

Octrooiaanvragen in de elektriciteitsopslag

Opdrachtgever : SenterNovem

Uitgave: Octrooicentrum Nederland,
Cluster Kennisontwikkeling en Beleidsinteractie (KOB)
Auteurs: Drs N.(Niels) Tans
Datum: juli 2006
Status: definitief
Postadres: Postbus 5820, 2280 HV Rijswijk
Website: www.octrooicentrum.nl

Cluster Kennisontwikkeling en Beleidsinteractie (KOB)

KOB analyseert octrooi-informatie ter ondersteuning van beleidsontwikkeling op het gebied van innovatie en industrieel eigendom.

Vragen die KOB ondermeer beantwoordt, zijn:

- Wie is binnen een bepaald technologiegebied actief en met welke technologie in het bijzonder?
- Welke bedrijven zijn (in potentie) elkaars concurrenten? En welke zijn (in potentie) elkaars partners?
- Wat is de positie van de BV Nederland ten opzichte van de belangrijkste concurrenten op de wereldmarkt?
- Welke zijn de belangrijkste Nederlandse spelers in een technologiegebied?
- Welke geografische concentraties (valleys) zijn er te identificeren en wie maken er deel van uit?
- Wat zijn opkomende technologiegebieden?
- Wat is de octrooistructuur van een land? Op welk gebied worden naar verhouding veel octrooien aangevraagd en op welk gebied minder? Hoe verhoudt deze situatie zich met die in de EU en die in Nederland?

Door de combinatie van databases met bibliografische gegevens van octrooien, octrooiregisters en bronnen met andere (economische) gegevens is het mogelijk om analyses te maken die beleidsrelevante informatie verschaffen.

Samenvatting

Binnen het programma Nieuw Energie Onderzoek van SenterNovem is aan het Utrecht Centrum voor Energieonderzoek de opdracht gegeven de kennispositie in Nederland op het gebied van de elektriciteitsopslag in kaart te brengen. Octrooicentrum Nederland is verzocht om gegevens over aantallen octrooiaanvragen op dit technologiegebied op te leveren. Het technologiegebied is voor het octrooionderzoek opgedeeld in (elektrochemische) batterijen en in (overige) elektriciteitsopslag waaronder wordt verstaan mechanische opslag via pompaccumulatie (perslucht, waterbassins), vliegwielen, (super)condensatoren en supergeleidende magneten.

Het technologiegebied van de batterijen is in termen van WO+EP-octrooiaanvragen (PCT-aanvragen + Europese aanvragen) klein maar is in de onderzoeksperiode twee keer zo hard gegroeid als het totale aantal WO+EP-aanvragen. Het wordt gedomineerd door Japanse bedrijven waarvan Matsushita met 177 WO+EP-aanvragen in de onderzoeksperiode (1990 t/m 2003) verreweg de grootste partij is. Het Nederlandse bedrijf Philips behoort met tien WO+EP-octrooiaanvragen tot de wereldwijde top-25. Het totale aandeel van Nederlandse bedrijven in WO+EP-aanvragen op het gebied van batterijen is met 1% kleiner dan verwacht mag worden op grond van het aandeel dat Nederlandse bedrijven in alle WO+EP-octrooiaanvragen hebben (3,5%). Naast 17 WO+EP-aanvragen met een Nederlandse aanvrager zijn er in de onderzoeksperiode twee Nederlandse aanvragen (NL-aanvragen) van Nederlandse aanvragers aangetroffen.

Het technologiegebied van de elektriciteitsopslag is in termen van WO+EP-octrooiaanvragen nog een factor tien kleiner dan het gebied van de batterijen en is normaal gegroeid vergeleken met de algemene groei van aantallen WO+EP-octrooiaanvragen. Het Zwitserse bedrijf Alstom voert met 14 aanvragen de lijst van octrooiaanvragers aan en zorgt daarmee voor een relatief sterke Zwitserse positie in dit technologiegebied. Er zijn drie Nederlandse bedrijven met een WO+EP-octrooiaanvraag op het gedefinieerde gebied van de elektriciteitsopslag. Daarnaast zijn twee Nederlandse aanvragers van een Nederlands octrooi (NL-aanvragen) aangetroffen.

Inhoud

1	Inleiding	7
1.1	PROBLEEMSTELLING -----	7
1.2	AFBAKENING -----	7
1.3	OCTROOICOLLECTIE -----	7
1.4	PERIODE VAN ONDERZOEK -----	8
1.5	AANVRAGERS -----	8
2	Resultaten	9
2.1	BATTERIJEN -----	9
2.1.1	Ontwikkelingen wereldwijd	9
2.1.2	Herkomst van WO+EP-aanvragen	10
2.1.3	Groei	10
2.1.4	Aanvragende bedrijven op het technologiegebied van de batterijen.	11
2.1.5	Aanvragende onderzoekinstellingen op het technologiegebied van batterijen.	12
2.1.6	Nederlandse aanvragers op het technologiegebied van batterijen.	13
2.2	ELEKTRICITEITSOPSLAG -----	14
2.2.1	Ontwikkelingen wereldwijd	14
2.2.2	Herkomst van WO+EP-aanvragen	15
2.2.3	Groei	15
2.2.4	Aanvragende bedrijven in de elektriciteitsopslag	16
2.2.5	Octrooiaanvragende onderzoekinstellingen in de elektriciteitsopslag	16
2.2.6	Nederlandse aanvragers op het technologiegebied van elektriciteitsopslag.	17
	Conclusies	18
Bijlage 1	Begrippen en methoden	19
Bijlage 2	Landencodes	22
Bijlage 3	IPC-codes en zoektermen	23
Bijlage 4	Bedrijven met WO+EP-aanvragen op het technologiegebied van batterijen.	24
Bijlage 5	Bedrijven met WO+EP-aanvragen op het technologiegebied van de electriciteitsopslag	34

1 Inleiding

In het kader van het Nieuw Energie Onderzoek programma (NEO) wordt in opdracht van SenterNovem door het Utrecht Centrum voor Energie onderzoek (UCE) de kennispositie van het Nederlandse bedrijfsleven, de kennisinstellingen en de individuele Nederlandse uitvinders op het technologiegebied van de elektriciteitsopslag onderzocht. Onderdeel daarvan is een onderzoek naar octrooien in dit technologiegebied waarvoor Octrooiencentrum Nederland (OCNL) is benaderd en waarvan onderhavig rapport het resultaat vormt. In de volgende paragrafen worden de probleemstelling, de afbakening van het technologiegebied en de gebruikte variabelen besproken. In hoofdstuk 2 worden de resultaten gepresenteerd in absolute en relatieve aantallen aanvragen, groeicijfers en als opsomming van de grootste aanvragers in termen van aantallen octrooiaanvragen in de onderzoeksperiode. Een overzicht van begrippen uit de octrooiwereld is opgenomen in bijlage 1.

1.1 Probleemstelling

Het onderzoek van UCE richt zich op technieken ter betere afstemming van vraag en aanbod in de elektriciteitsvoorziening. Grote opwekkingsinstallaties zijn over het algemeen niet flexibel genoeg om kortdurende (piek)belastingen op te vangen en om relatief korte periodes van geringe vraag efficiënt te overbruggen. Soortgelijke problemen bestaan bij de opwekking van duurzame elektriciteit via windmolens en zonnecellen. Oplossingen van deze problemen worden gevonden in de aanleg van buffervorraden (opslag) en in efficiënt koppelen en schakelen van verschillende, ook geografisch verspreide bronnen. In praktisch alle gevallen waarin van (elektriciteit)opslag sprake is wordt de elektrische energie getransformeerd naar een andere vorm van energie, zoals elektrochemische (batterijen), chemische (brandstofcellen), potentiële (waterbassins), pneumatische (hoge-druk), mechanische (vliegwielen), warmte en elektromagnetische energie. De enige vorm die als min of meer direct zou kunnen worden gekwalificeerd is opslag van elektriciteit als statische elektriciteit in plaat- en foliecondensatoren. Het technologiegebied waarbinnen relevante octrooiaanvragen kunnen worden aangetroffen is aldus zeer breed.

1.2 Afbakening

Door UCE is gevraagd om alleen naar directe, naar elektrochemische en naar mechanische conversie / opslagmethoden te zoeken. Bijbehorende regelelektronica wordt uitgesloten, het technologiegebied van de brandstofcellen wordt eveneens uitgesloten. De door UCE aangeleverde zoektermen cq. begripsomschrijving is opgenomen in bijlage 3, waarin tevens een opsomming van de relevant geachte IPC-codes¹ is opgenomen. Naast de IPC-codes zijn voor het selecteren van de octrooiaanvragen vier zoektermen gebruikt die in bijlage 3 vet zijn gedrukt. Een steekproef heeft aangetoond dat meer dan 70% van de volgens deze strategie gevonden octrooiaanvragen inhoudelijk binnen het gezochte technologiegebied vallen.

Het onderzochte gebied wordt aldus globaal gekarakteriseerd als :

- batterijen (geen brandstofcellen);
- systemen voor de opslag van elektrische energie.

In dit onderzoek en ook bij de presentatie van de resultaten in hoofdstuk 2 is deze indeling gehanteerd.

1.3 Octrooicollectie

Voor octrooionderzoek worden octrooiaanvragen gebruikt. Daarbij bestaat de mogelijkheid om gegevens van nationale aanvragen (Nederlands, Amerikaans,...) zowel als van internationale aanvragen (Wereld, Europees, ...) te verzamelen. In het onderhavig onderzoek zijn aanvragen bij de World Intellectual Property Organisation (WIPO, WO-aanvragen) , bij het Europees Octrooibureau (EOB, EP-aanvragen) en bij het Japan Patent Office (JPO, JP-aanvragen) gebruikt. In het beschermingsgebied van de Verenigde Staten zijn we genooddacht octrooiverleningen (US-verleningen) in plaats van aanvragen te gebruiken aangezien US-aanvragen niet alle door het United States Patent and Trademark Office (USPTO) worden gepubliceerd. Tot slot is gebruik gemaakt van de collectie van Nederlandse aanvragen (NL-aanvragen). Resultaten worden veelal op basis van de som van WO- en EP-aanvragen (WO+EP) gepresenteerd. Daarbij zijn EP-aanvragen die uit een WO-aanvraag voortkomen (Euro-PCT's, zie bijlage 1) uit de tellingen verwijderd (ontdubbeling). Er is gebruik gemaakt van de database Epodoc van het EOB.

¹ IPC staat voor International Patent Classification, zie bijlage 1.

1.4 Periode van onderzoek

De gekozen periode van onderzoek is van 1990 tot en met 2003. Wegens geheimhoudingstermijnen zijn aanvragen van latere datum (nog) niet beschikbaar. Een periode van 15 jaar is ruim genoeg om ontwikkelingen in kaart te brengen.

1.5 Aanvragers

Elke octrooiaanvraag heeft een aanvrager en een uitvinder. De met de uitvinding te associëren ondernemingslust wordt aan de domicilie van de aanvrager toegekend. De nationaliteit (domicilie) van de uitvinder wordt geassocieerd met het onderzoeksklimaat van het betreffende land. In de huidige quick-scan is geselecteerd op grond van de nationaliteit van de aanvrager.

2 Resultaten

2.1 Batterijen

Batterijen bestaan uit een anode, een kathode en een electrolyt. Als de batterij stroom levert neemt de electrolyt elektronen van de anode op en levert deze af aan de kathode. Bij een herlaadbare batterij verloopt de reactie tijdens het laden omgekeerd. Er zijn meerdere soorten batterijen die verschillen in het materiaal van anode, kathode en electrolyt. De bekendste en oudste is de lood-accu waarvan kathode en anode uit lood resp. loodoxide bestaan en de electrolyt uit verdund zwavelzuur. Modernere types zijn de nikkel-cadmium batterij, de natrium-zwavel batterij en de lithium batterij. De laatste is het meest modern en wegens zijn hoge rendement populair tbv. digitale cameras, laptops en mobiele telefoons. De anode van een lithium batterij bestaat uit een lithium-metaaloxide, de kathode uit koolstof en de electrolyt uit een lithiumzout. Brandstofcellen onderscheiden zich van batterijen doordat aan de electrolyt via doorlaatbare elektroden (membranen) 'brandstof' kan worden toegevoerd. De brandstof wordt geoxideerd en onder afgifte van elektrische energie omgezet in een restproduct, veelal water. Zolang er toe- en afvoer van brandstof en restproduct is levert de brandstofcel electriciteit. Sommige brandstofcellen werken ook omgekeerd en kunnen elektrische energie omzetten in (bijvoorbeeld) waterstof en zuurstof. Zoals gesteld (par. 1.2) zijn brandstofcellen niet in onderhavig onderzoek betrokken. Wel kan worden verwezen naar een recent onderzoek over brandstofcellen uit de serie 'Duurzame Innovatie' van het cluster KOB van OCNL.

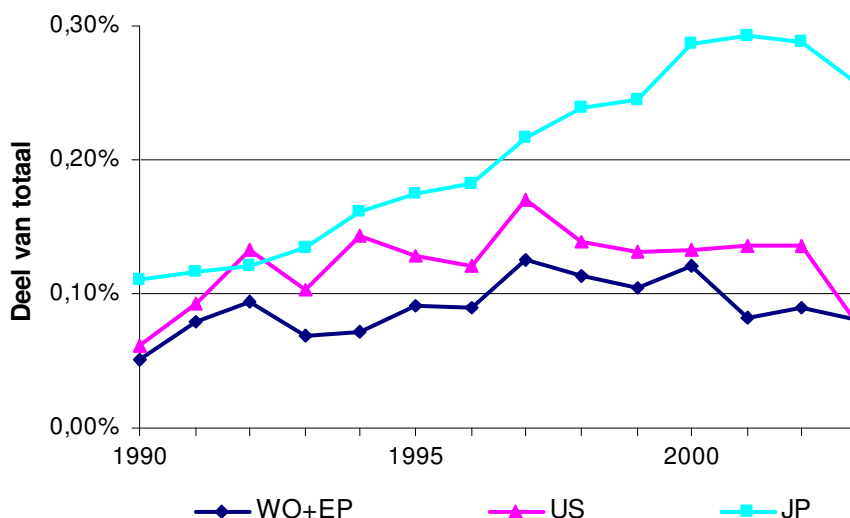
2.1.1 Ontwikkelingen wereldwijd

In de periode van onderzoek zijn in totaal 1427 WO+EP aanvragen van bedrijven en/of onderzoeksinstituten in het technologiegebied van batterijen aangetroffen. Dat is ongeveer 1 promille van het totale aantal WO+EP-aanvragen in de onderzoeksperiode. Het technologiegebied is daarmee tamelijk klein. In tabel 1 zijn de aantallen aanvragen in de belangrijkste beschermingsgebieden (WO+EP, US en Japan) opgenomen.

1990-2004	WO+EP	US	JP
Totaal	1.615.896	1.427.919	5.119.466
Batterijen	1.427	1.785	10.423

Tabel 1. Aantallen octrooiaanvragen in de verschillende beschermingsgebieden.

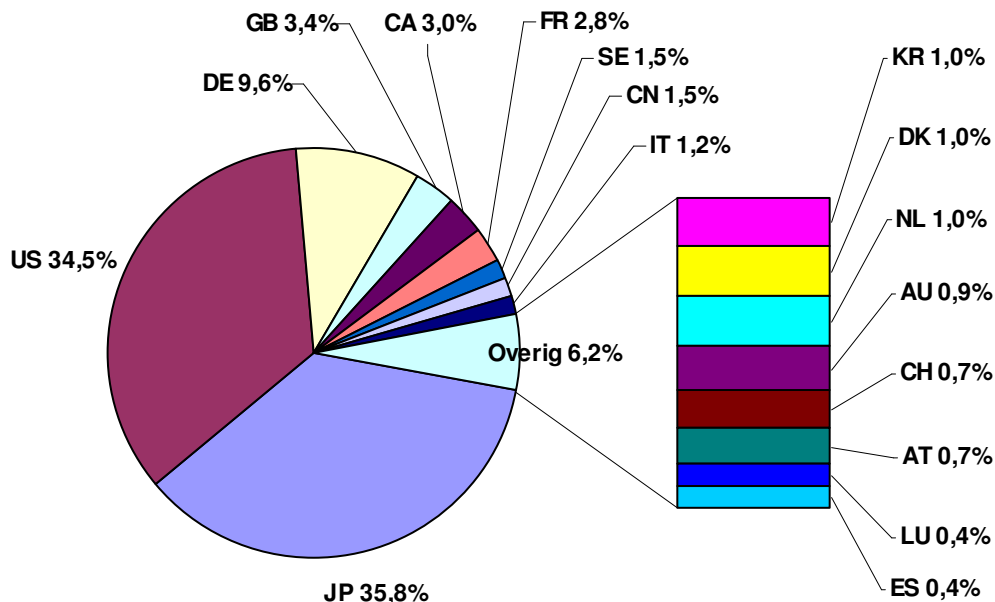
Figuur 1 geeft de relatieve aantallen aanvragen in de verschillende beschermingsgebieden weer. In Japan is het technologiegebied procentueel ongeveer twee keer zo groot als in de Verenigde Staten. Vanaf 2000 zijn er ongeveer drie keer zo veel Japanse aanvragen als WO+EP-aanvragen. Uit de figuur blijkt eveneens dat het aantal aanvragen in Japan veel sterker is gegroeid dan in de Verenigde Staten en dan het aantal WO+EP-aanvragen.



Figuur 1. Aantallen octrooiaanvragen in het technologiegebied batterijen als deel van de totale aantallen aanvragen in verschillende regimes.

2.1.2 Herkomst van WO+EP-aanvragen

De verdeling van de nationaliteiten van aanvragers in WO+EP-aanvragen in het technologiegebied van batterijen is weergegeven in figuur 2.

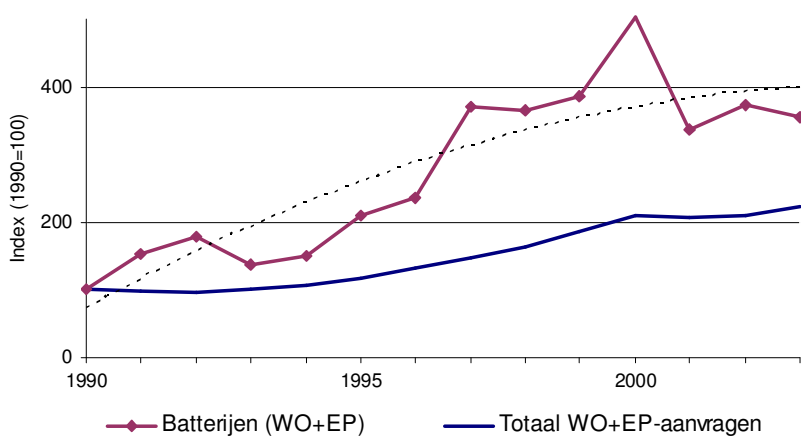


Figuur 2. Nationaliteit² van WO+EP-aanvragers in het technologiegebied batterijen.

Aanvragers uit Japan nemen meer dan een derde deel van de WO+EP-aanvragen voor hun rekening (35,8%) hetgeen aanzienlijk veel meer is dan het aandeel van aanvragers uit Japan over alle technologiegebieden gezamenlijk (16,6% , zie bijlage 1, figuur 2). De Verenigde Staten hebben een aandeel dat ongeveer even groot is als hun algemene aandeel (35,1%), terwijl de Europese landen, waaronder Nederland, een veel kleiner aandeel hebben dan 'normaal'. Naast Japan zijn China en Canada uitschieters naar boven.

2.1.3 Groei

Uit figuur 3 blijkt dat in de onderzoeksperiode het aantal WO+EP-aanvragen op het gebied van batterijen ongeveer twee keer zo hard gegroeid is als het aantal aanvragen op alle technologiegebieden gezamenlijk.



² Zie bijlage 2 voor de betekenis van de landencodes.

Figuur 3. Groei in WO+EP-aanvragen in het technologiegebied batterijen.

2.1.4 Aanvragende bedrijven op het technologiegebied van de batterijen.

In tabel 2 zijn de 25 grootste WO+EP-aanvragers op het technologiegebied van de batterijen opgenomen. De lijst wordt aangevoerd door het Japanse Matsushita. Meer dan de helft van de bedrijven in de lijst is van Japanse origine. Het Nederlandse Philips staat op een gedeelde 19^e t/m 25^e plaats. Een volledige lijst is opgenomen in de bijlagen (bijlage 4).

aanvrager	landcode	aanvragen
Matsushita Electric Ind Co Ltd	JP	177
Sony Corp	JP	57
Sanyo Electric Co	JP	50
Mitsubishi Corp	JP	37
Greatbatch W Ltd	US	36
Toyota Motor Co Ltd	JP	33
Motorola Inc	US	30
Varta Batterie	DE	23
Nippon Electric Co	JP	22
Ovonic Battery Co	US	22
Japan Storage Battery Co Ltd	JP	20
Hitachi Ltd	JP	17
Yuasa Battery Co Ltd	JP	16
Hydro Quebec Corp	CA	13
Canon KK	JP	12
Eveready Battery Inc	US	12
Lg Chemical Ltd	KR	12
Ngk Insulators Ltd	JP	11
Chloride Silent Power Ltd	GB	10
Gillette Co	US	10
Honda Motor Co Ltd	JP	10
Koninkl Philips Electronics NV	NL	10
Nissan Motor	JP	10
Reveo Inc	US	10
Seiko Instr Inc	JP	10

Tabel 2. Bedrijven met 10 of meer WO+EP-octrooiaanvragen op het gebied van batterijtechnologie.

2.1.5 Aanvragende onderzoeksinstituten op het technologiegebied van batterijen.

Onder de WO+EP-aanvragers op het gebied van batterijen zijn 39 onderzoeksinstituten aangetroffen waarvan 15 uit de Verenigde Staten. Ook in aantallen aanvragen voeren Amerikaanse instellingen de boventoon (45%). Opmerkelijk is de rol van Israëlische instituten die 17% van de universitaire aanvragen voor hun rekening nemen. Tabel 3 bevat de instituten met meer dan 1 octrooiaanvraag.

aanvrager	landcode	aanvragen
Univ Johns Hopkins	US	6
Massachusetts Inst Technology	US	5
Univ Bar Ilan	IL	4
Univ California	US	4
Max Planck Gesellschaft	DE	3
Univ Monash	AU	3
Yeda Res & Dev	IL	3
Centre Nat Etd Spatiales	FR	2
Georgia Tech Res Inst	US	2
Hayashibara Biochem Lab	JP	2
Inst Nat Polytech Grenoble	FR	2
Mann Alfred E Found Scient Res	US	2
Stanford Res Inst Int	US	2
Univ Nankai	CN	2
Univ Princeton	US	2
Univ Ramot	IL	2
Univ South Florida	US	2

Tabel 3. *Onderzoeksinstituten met meer dan 1 WO+EP-octrooiaanvraag op het gebied van batterijtechnologie.*

2.1.6 Nederlandse aanvragers op het technologiegebied van batterijen.

Onder de WO- en EP-aanvragen (WO+EP) op het gebied van batterijen zijn er 17 waarop een aanvrager met Nederlandse domicilie is aangetroffen. Meer dan de helft daarvan (10) kan toegeschreven worden aan Philips (zie Tabel 4). Osaka Gas Co heeft (kennelijk) een Nederlandse vestiging. De laatste twee aanvragen in de tabel (4) zijn van na 2003.

aanvrager	datum	titel
Stork Screens BV	23-5-1990	Method of charging a zinc suspension storage battery., zinc suspension storage battery and zinc suspension to be used for a storage battery.
Osaka Gas Co Ltd	6-4-1992	Energy supply system.
Homer BV	3-2-1995	An electric energy source comprising acoustic vibration means
Philips Electronics NV	28-4-1995	Apparatus for recharging a battery
Philips Electronics NV	30-4-1995	Apparatus for charging a battery
Philips Electronics NV	30-4-1995	Battery recharging apparatus
Philips Electronics NV	5-9-1996	Battery charger with charging current variation based on a temperature difference between the battery and its environment
Philips Electronics NV	21-11-1996	Battery management system and battery simulator
Philips Cons Comm	11-5-1997	A battery unit and a portable battery-operated device including such a battery unit.
Philips Electronics NV	6-3-2000	Method of manufacturing a lithium battery
Philips Electronics NV	27-7-2000	Power generating device
Thales Nederland BV	29-11-2002	Reserve battery and its use
Philips Electronics NV	30-12-2002	Electrochemical energy source integrally formed in a non-conductive casing and method of manufacturing such an electrochemical energy source
Philips Electronics NV	15-9-2003	Electrochemical energy source, electronic device and method of manufacturing said energy source
Janssen Catharina Philippina	20-10-2003	Suspension for the generation of a current of electrons and the use and the preparation thereof
Stork Prod Eng	16-1-2004	Battery with miniaturized dimensions
Thales Nederland BV	29-3-2004	Reserve battery and its activation system

Tabel 4. WO+EP aanvragen met Nederlandse aanvrager op het technologiegebied van batterijen..

In de onderzoeksperiode zijn op het technologiegebied van batterijen door Nederlandse instellingen twee aanvragen in Nederland ingediend (bij het Nederlandse Octrooibureau, nu Octrooicentrum Nederland) (Tabel 5).

aanvrager	datum	titel
Tech Adviesburo Crijnsward VO	21-7-1999	Battery recharging device, used hand operated dynamo to supply power to batteries
TNO	8-12-1994	Method and apparatus for rapidly charging accumulators or batteries

Tabel 5. NL-aanvragen met Nederlandse aanvrager op het technologiegebied van batterijen..

2.2 Elektriciteitsopslag

Het onderzochte technologiegebied van de (overige) electriciteitsopslag bestaat uit pompaccumulatiesystemen, vliegwheels, electromagnetische opslagsystemen en (super-)condensatoren. Bij pompaccumulatie met water wordt water vanuit een lager gelegen bassin opgepompt naar een hoger gelegen bassin om later via een waterturbine met generator weer in electriciteit te worden omgezet. Bij pompaccumulatie met lucht wordt lucht gecompriemd in een drukvat waarmee later via een (gas-)turbine met generator weer electriciteit kan worden geproduceerd.

Een modern vliegwiel-opslagsysteem bestaat uit een vliegwiel van composietmateriaal, draaiend in vacuüm en aangedreven door een electromotor/generator combinatie. Het toerental van een dergelijk vliegwiel kan tussen de 20 en 100-duizend (omwentelingen per minuut) bedragen.

Een (supergeleidend) electromagnetisch opslagsysteem (ook SMES, Super Conducting Magnetic Energy Storage) bestaat uit een supergeleidende spoel waarin een stroom / magneetveld wordt opgebouwd. De opgeslagen stroom kan naar behoefte weer worden afgenomen.

Supercondensatoren zijn condensatoren met een vergrote capaciteit, meestal bewerkstelligd door een vergroot electrode oppervlak. Energie wordt onder invloed van spanningsverschil tussen de elektroden opgeslagen als lading. (Super-)condensatoren kunnen snel laden en ontladen, maar de hoeveelheid opslag (capaciteit) is relatief gering.

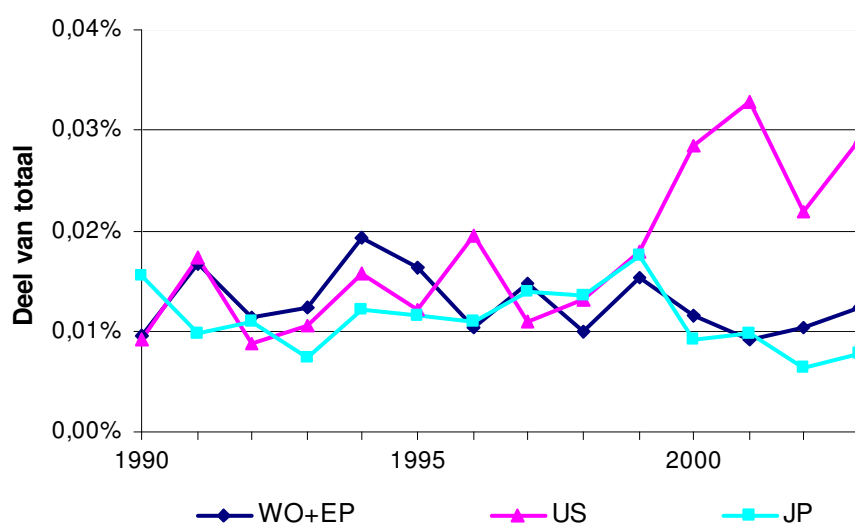
2.2.1 Ontwikkelingen wereldwijd

Het gedefinieerde technologiegebied van de electriciteitsopslag is nog kleiner dan dat van de batterijen. In tabel 3 waarin zijn de absolute aantallen aanvragen in de onderzoeksperiode voor de verschillende regimes opgenomen.

	WO+EP	US	JP
Totaal	1.615.896	1.427.919	5.119.466
Elektriciteitsopslag	192	213	573

Tabel 6. Aantallen octrooiaanvragen in de verschillende beschermingsgebieden.

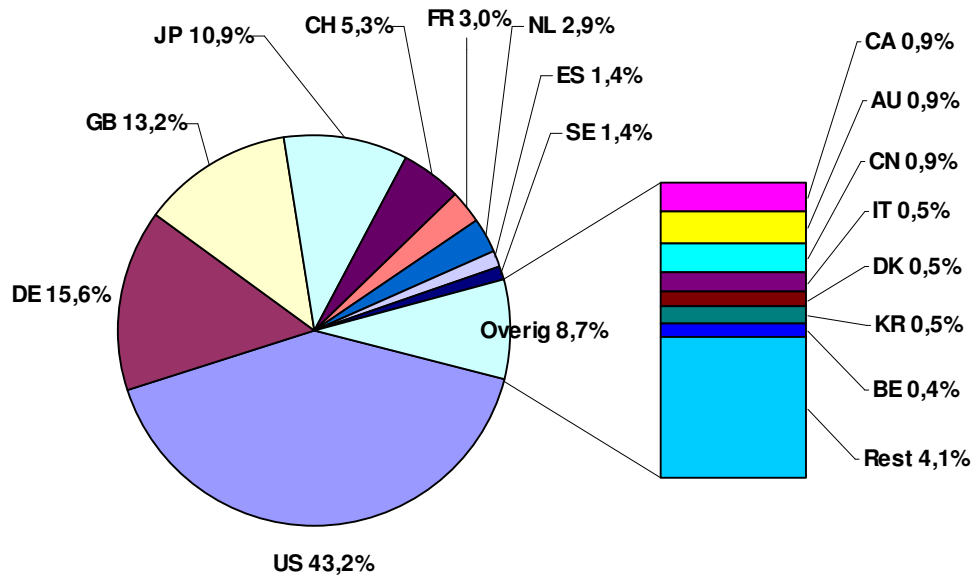
Figuur 4 geeft de relatieve aantallen aanvragen in de verschillende regimes weer. Uit de figuur blijkt dat alleen in de Verenigde Staten sprake is van relatieve groei, dat wil zeggen dat het aantal aanvragen in het technologiegebied harder is gegroeid dan het totale aantal (US-)aanvragen. Het aantal aanvragen in de Verenigde Staten is relatief ongeveer verdubbeld. Gezien de geringe absolute aantallen kan aan deze conclusie echter geen groot gewicht worden gehecht.



Figuur 4. Aantallen octrooiaanvragen in het technologiegebied electriciteitsopslag als deel van de totale aantallen aanvragen in verschillende regimes.

2.2.2 Herkomst van WO+EP-aanvragen

De verdeling van nationaliteiten van aanvragers van WO+EP-aanvragen op het gebied van de elektriciteitsopslag is weergegeven in figuur 5.

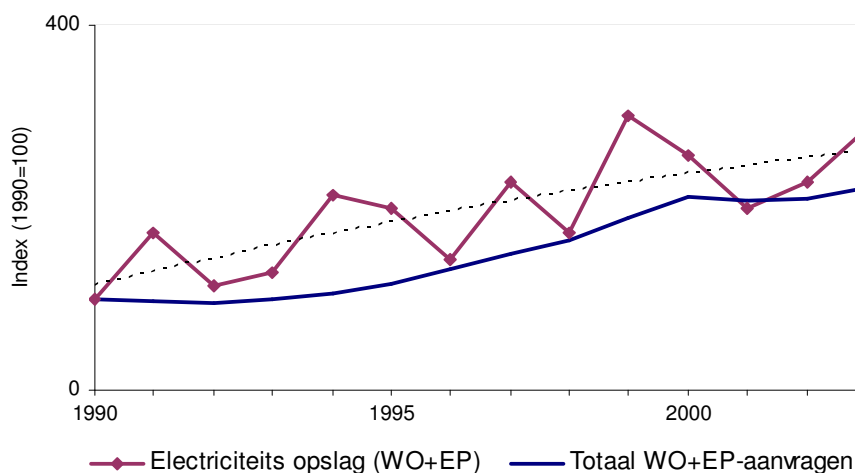


Figuur 5. Nationaliteiten³ van WO+EP-aanvragers in het technologiegebied van de elektriciteitsopslag..

Uit figuur 5 blijkt dat aanvragers uit de Verenigde Staten verreweg de grootste partij vormen in dit technologiegebied. De Verenigde Staten bezitten ook een substantieel groter aandeel dan op grond van hun algemene octrooiopositie verwacht kan worden (35,1% : bijlage 1, figuur 2). Dit geldt ook voor aanvragers uit het Verenigd Koninkrijk, Zwitserland, Spanje en China. Japanse en Franse aanvragers spelen een (veel) kleinere rol dan 'normaal', evenals aanvragers uit de overige onderzochte landen. Geconcludeerd kan worden dat de Verenigde Staten marktleider zijn in deze technologische 'niche'.

2.2.3 Groei

Uit figuur 6 blijkt dat het technologiegebied van de elektriciteitsopslag normaal gegroeid is in de onderzoeksperiode, ongeveer met een factor 2 en even hard als het totale aantal WO+EP-aanvragen.



Figuur 6. Groei in WO+EP-aanvragen in het technologiegebied van elektriciteitsopslag.

³ Zie bijlage 2 voor de betekenis van de landencodes.

2.2.4 Aanvragende bedrijven in de elektriciteitsopslag

Tabel 7 bevat de bedrijven met meer dan één WO+EP-aanvraag op het onderzochte technologiegebied in de onderzoeksperiode. Deze Top-22 omvat ongeveer 45% van de WO+EP aanvragen op het gebied van elektriciteitsopslag. Het Zwitserse Alstom is met 14 aanvragen de grootste partij. 12 van de 22 bedrijven zijn van Amerikaanse origine (US). De volledige lijst is opgenomen in bijlage 5.

aanvrager	landcode	aantal
Alstom Technology Ltd	CH	14
Active Power Inc	US	12
British Nuclear Fuels Plc	GB	12
ABB Research Ltd	CH	9
Siemens AG	DE	8
Piller Gmbh	DE	6
American Superconductor Corp	US	5
Beacon Power Corp	US	5
Allied Signal Inc	US	4
Indigo Energy Inc	US	3
Jeol Ltd	JP	3
Urenco Capenhurst Ltd	GB	3
American Flywheel Systems Inc	US	2
Bechtel Enterprises Inc	US	2
Black & Decker	US	2
General Electric	US	2
Hitachi Ltd	JP	2
Oxford Instr Uk Ltd	GB	2
Powersystems KK	JP	2
Rosen Motors Lp	US	2
Superconductivity Inc	US	2
United Technologies Corp	US	2

Tabel 7. Octrooiaanvragende bedrijven in de elektriciteitsopslag met twee of meer aanvragen.

2.2.5 Octrooiaanvragende onderzoeksinstellingen in de elektriciteitsopslag

Er zijn zes onderzoeksinstellingen met WO+EP-aanvragen op het onderzochte technologiegebied aangetroffen, waarvan drie in de Verenigde Staten, twee in Duitsland en één in Australië (tabel 8).

aanvrager	landcode	aantal
Electric Power Res Inst	US	2
Karlsruhe Forschzent	DE	2
Commw Scient Ind Res Org	AU	1
Kernforschungsanlage Juelich	DE	1
Univ Chicago	US	1
Houston Advanced Res Center	US	1

Tabel 8. Onderzoeksinstellingen met WO+EP-octrooiaanvragen in de elektriciteitsopslag.

2.2.6 Nederlandse aanvragers op het technologiegebied van elektriciteitsopslag.

In tabel 9 zijn de drie op WO+EP-aanvragen aangetroffen Nederlandse aanvragers opgenomen. Tabel 10 bevat de Nederlandse aanvragers van een Nederlands octrooi (NL-aanvraag) in het technologiegebied van de elektriciteitsopslag.

aanvrager	datum	titel
Entry Technology	6-3-2000	Magneto hydro dynamical converter for storing electrical power
CCM Beheer BV	10-11-1993	Flywheel energy storage device
Grupping Arnold	25-9-1991	A system for subterranean storage of energy

Tabel 9. Nederlandse aanvragers met WO+EP-octrooiaanvragen in de elektriciteitsopslag.

aanvrager	datum	titel
Burgt Maarten Johannes Van Der	24-10-2000	Storage system for high pressure gas uses pressure vessel with liquid reservoir system to maintain pressure and temperature, minimizes waste of energy through heat loss.
Augustus Lenger	6-11-1990	Storage system for electrical energy - uses high density flywheel in vacuum incorporating motor-generator set to store and release energy

Tabel 10. Nederlandse aanvragers met NL-octrooiaanvragen in de elektriciteitsopslag.

Conclusies

- Het technologiegebied van de batterijen is met minder dan 1 promille van de WO+EP-aanvragen klein en is in de onderzoeksperiode ongeveer twee keer zo hard gegroeid als het totaal aantal WO+EP-aanvragen.
- Japanse bedrijven zijn in aantallen WO+EP-aanvragen op het technologiegebied van batterijen in de meerderheid en nemen gezamenlijk een meer dan twee keer zo groot aandeel van de WO+EP-aanvragen voor hun rekening als over alle technologiegebieden gezamenlijk.
- Het Japanse bedrijf Matsushita is met 177 aanvragen verreweg de grootste aanvrager. Philips neemt met 10 aanvragen een gedeelde 19e t/m 25e plaats in op de internationale ranglijst.
- Nederlandse aanvragers hebben met een aandeel van 1% van de aanvragen een kleiner aandeel dan verwacht mag worden op grond van het Nederlandse aandeel van 3,5% van de totale aantallen WO+EP-aanvragen.
- Het merendeel van de publieke onderzoeksinstituten die WO+EP-octrooien op het technologiegebied van de batterijen hebben aangevraagd is Amerikaans (US). Opvallend is het relatief grote aantal Israëlische instituten waarvan in de onderzoeksperiode WO+EP-aanvragen op het technologiegebied van batterijen zijn aangetroffen.
- In de onderzoeksperiode zijn twee Nederlandse aanvragen van Nederlandse aanvragers op het technologiegebied van de batterijen aangetroffen.
- Het technologiegebied van de elektriciteitsopslag is in termen van aantallen WO+EP-octrooiaanvragen zeer klein (0,1 promille) en houdt wat betreft groei gelijke tred met het totaal aantal WO+EP-octrooiaanvragen.
- Aanvragers uit de Verenigde Staten en uit Zwitserland spelen een grotere rol dan op grond van de algemene octrooiopositie van die landen verwacht kan worden. Het Zwitserse bedrijf Alstom is met 14 WO+EP-aanvragen de grootste aanvrager en moet samen met ABB-Research voor het relatief grote aandeel van Zwitserse aanvragers verantwoordelijk worden gehouden.
- Onder onderzoeksinstituten met octrooiaanvragen op het technologiegebied van de elektriciteitsopslag bevinden zich geen uitschieters. Amerikaanse instellingen voeren de boventoon (drie van de zes).
- Nederlandse aanvragers hebben een aandeel van 2,9% van de WO+EP-aanvragen in de elektriciteitsopslag en nemen daarmee een zevende positie in. Hoewel dit aandeel iets kleiner is dan verwacht kan worden (3,5%) kunnen hier wegens de geringe absolute aantallen geen verdere conclusies aan verbonden worden. Er zijn geen Nederlandse bedrijven met meer dan 1 octrooiaanvraag in de onderzoeksperiode.
- Er zijn twee particuliere Nederlandse aanvragers van een Nederlands octrooi op het gedefinieerde technologiegebied van de elektriciteitsopslag.

Bijlage 1 Begrippen en methoden

Octrooi

Een octrooi, of met een ander woord een patent, is een volgens de wet verleend monopolie op de exploitatie van een uitvinding. De maximale wettelijke duur van een octrooi is in bijna alle landen 20 jaar. Octrooiwetgeving beoogt de (technologische) vooruitgang te stimuleren. Deze stimulatie is tweeërlei. Enerzijds beschermt een octrooi de uitvinders en aanvragers (particulieren, bedrijven, instellingen) tegen concurrentie, waardoor investeringen in innovatief onderzoek terug verdiend kunnen worden. Anderzijds worden octrooien en aanvragen gepubliceerd en vormen de octrooipublicaties een inspiratiebron voor verdere innovatie. Een mogelijke maat voor het innovatievermogen van een bepaald land is het aantal octrooiaanvragen per jaar op naam van aanvragers of uitvinders met overeenkomstige nationaliteit.

Octrooiaanvragen / -verleningen / -publicaties

Een octrooi wordt volgens nationale wet- en regelgeving aangevraagd, beoordeeld, verleend en in stand gehouden. Een octrooiaanvraag wordt na een periode van doorgaans 18 maanden geheimhouding gepubliceerd, terwijl verlening en publicatie van het eventuele uiteindelijke octrooi nog jaren op zich kunnen laten wachten. Een octrooi dat niet wordt verleend wordt niet gepubliceerd, maar de publicatie van de aanvraag blijft bestaan. Er zijn daarom meer octrooiaanvragen dan octrooien in de databases van octrooipublicaties beschikbaar. Bij statistisch octrooionderzoek gaat men voor het samenstellen van indicatoren bij voorkeur uit van octrooiaanvragen in plaats van van verleende octrooien. Er zijn er meer en ook al wordt een aanvraag geen octrooi, er ligt toch een innovatieve actie aan ten grondslag. Bovendien zijn aanvragen van recenter datum beschikbaar en ligt de indieningsdatum van een aanvraag dicht bij het 'tijdstip van uitvinding' dan de verleningsdatum van een octrooi. Door uit te gaan van aanvragen wordt daarom een reëler beeld gekregen van de mate waarin innovatie plaats heeft.

Internationale procedures

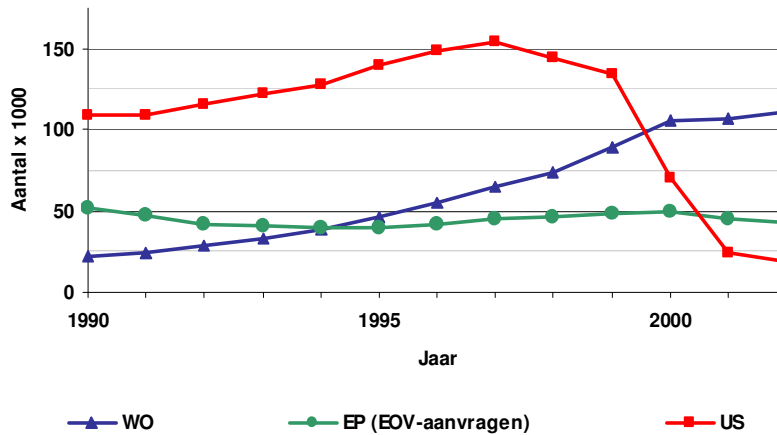
Om een octrooi in meerdere landen te verkrijgen moet in elk land afzonderlijk een octrooiprocedure worden gestart. Omwille van de harmonisatie van wetgeving en voor het gemak van de aanvrager van een octrooi in meerdere landen zijn een aantal internationale overeenkomsten gesloten. De belangrijkste zijn het Patent Cooperation Treaty (PCT), dat door praktisch alle landen van de wereld is ondertekend en het Europees Octrooi Verdrag (EOV) waarbij momenteel 31 landen uit Europa zijn aangesloten. Het PCT-verdrag wordt uitgevoerd door de WIPO (World Intellectual Property Organisation) en het EOV door het EOB (Europees Octrooi Bureau). Met één aanvraag kan nu in meerdere landen tegelijk een octrooi worden aangevraagd. De desbetreffende instantie beoordeelt de aanvraag en stuurt deze dan door naar de aangewezen landen (of regio's) voor de vervolgpprocedure. Ter onderscheiding van de verschillende soorten aanvragen en octrooien worden verschillende voorvoegsels bij de registratienummers gebruikt. Een aanvraag ingediend bij de WIPO ontvangt de aanduiding WO, een aanvraag bij het EOB krijgt EP als voorvoegsel en een nationale aanvraag in bijvoorbeeld de Verenigde Staten krijgt US toegevoegd aan zijn unieke nummer. Al naar gelang de gevolgde weg spreekt men van de PCT-route, de EP-route of een nationale route. Een aanvraag die via de WIPO bij het EOB wordt ingediend wordt ook Euro-PCT genoemd.

Oudste prioriteit

Bij verlening van internationale aanvragen voor de aangewezen landen ontstaan meerdere octrooien voor dezelfde uitvinding in verschillende landen. Deze octrooien behoren dan tot één zogenaamde octrooifamilie. Aan al deze octrooien ligt een en dezelfde aanvraag ten grondslag. Deze aanvraag is het oudste lid van de familie en wordt aangeduid met de term 'oudste prioriteit'. De indieningsdatum van deze aanvraag staat bekend als de 'oudste prioriteitsdatum'. De oudste prioriteitsdatum is van belang op het moment dat een uitvinding op nieuwheid moet worden getoetst aangezien zij het tijdstip waarop de uitvinding is gedaan het dichtst benaderd. Ook het land van indiening van de oudste prioriteit is van belang. Meestal is dat het land van vestiging of herkomst van de uitvinder of de aanvrager. In dit onderzoek wordt voor de datum van indiening de oudste prioriteitsdatum gebruikt en niet de datum waarop de aanvraag bij de WIPO, het EOB of (bv.) het USPTO (United States Patent and Trademark Office) is ingediend.

Periode van onderzoek

Wegens de gehanteerde geheimhoudingsperiodes (18 maanden vanaf indiening) zijn gegevens over aantallen octrooiaanvragen voor de meest recente jaren onvolledig. Dit geldt in nog sterkere mate voor verleningen. In figuur 1 zijn de jaarlijkse aantallen WO-aanvragen, EP-aanvragen en US-verleningen van af 1990 weergegeven. De dalingen tengevolge van procedurele termijnen zijn daarin in de laatste jaren duidelijk waarneembaar.



Figuur 1 Trends in totale aantallen aanvragen/ octrooien in de drie onderzochte octrooiregimes

Technologiegebied

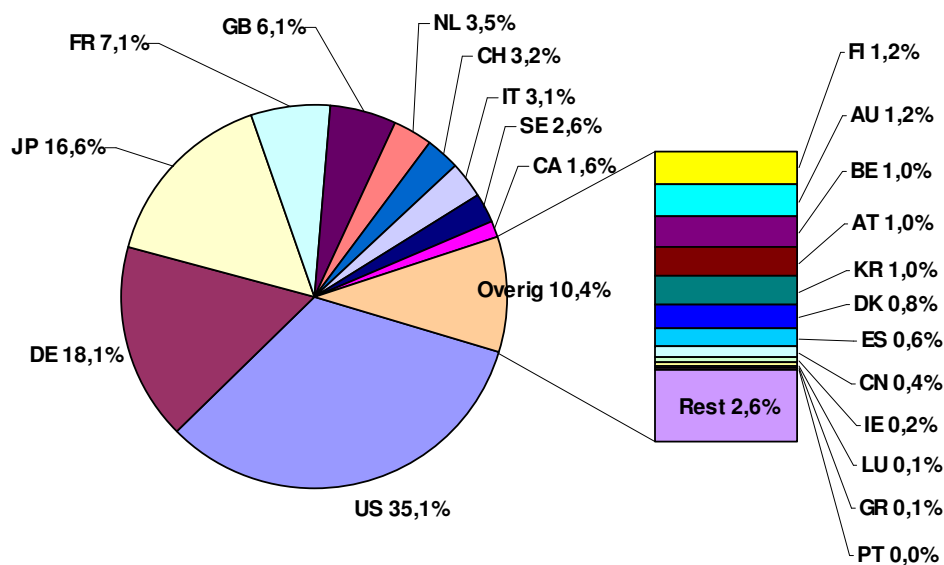
De (nationale) octroobureaus hanteren een classificatiesysteem om een uitvinding onder te brengen in een technologiegebied. Dit vergemakkelijkt het zoeken naar soortgelijke octrooien bij het beoordelen van de nieuwheid van een octrooiaanvraag. Dit classificatiesysteem is de zogenaamde International Patent Classification (IPC), die momenteel uit ongeveer 70.000 ingangen bestaat. In dit onderzoek is bij het zoeken in de databases gebruik gemaakt van de IPC en van de European Classification (ECLA), de wat uitgebreidere Europese pendant van de IPC.

Nationaliteit van de aanvrager

De aanvrager van een octrooi is degene die het octrooi kan gaan exploiteren. De aanvrager is niet noodzakelijkerwijs ook de uitvinder en kan ook een andere nationaliteit dan de uitvinder hebben. Een octrooiaanvraag kan op naam staan van meerdere uitvinders en meerdere aanvragers van uiteenlopende nationaliteiten.

Indicatoren

Octrooien worden wereldwijd al lange tijd nauwkeurig geregistreerd en zijn momenteel grotendeels via computerbestanden toegankelijk. Dit heeft er toe bijgedragen dat de belangstelling voor indicatoren op basis van octrooien is toegenomen. De nationaliteit van aanvragers van octrooien geeft bijvoorbeeld een beeld van de innovatieve capaciteit van het bedrijfsleven van het betreffende land, terwijl de nationaliteit van de uitvinder als indicator voor (de innovativiteit van) het onderzoeksklimaat in een bepaald land wordt beschouwd. Om landen onderling met elkaar te vergelijken kunnen aantallen aanvragen/octrooien per land genormeerd worden naar bijvoorbeeld het aantal inwoners, het bruto nationaal product, de nationale onderzoeksbestedingen enzovoort. Niettemin blijft het lastig om landen onderling te vergelijken vanwege verschillen in gewoonten, wetgeving en procedures. In dit onderzoek wordt onder andere gerefereerd aan de octrooipositie van verschillende landen op grond van het aandeel dat (aanvragers uit) verschillende landen hebben in het totaal aantal aanvragen in de periode van onderzoek. In figuur 2 zijn deze aandelen met betrekking tot WO+EP-aanvragen uitgezet. Nederlandse aanvragers nemen met 3,5% van alle WO+EP aanvragen een zesde positie in, absolute koplopers zijn de Verenigde Staten, China is nog klein.



Figuur 2 Aandeel van verschillende nationaliteiten in WO+EP-aanvragen in de periode 1990-2005⁴

⁴ Zie bijlage 2 voor de betekenis van de landencodes.

Bijlage 2 Landencodes

Code	Land
AT	Oostenrijk
AU	Australië
BB	Barbados
BE	België
CA	Canada
CH	Zwitserland
CN	China
DE	Bondsrepubliek Duitsland
DK	Denemarken
ES	Spanje
EU15	(AT+BE+DE+DK+ES+FI+FR+GB+GR+IE+IT+LU+NL+PT+SE)
FI	Finland
FR	Frankrijk
GB	Verenigd Koninkrijk
GR	Griekenland
IE	Ierland
IL	Israel
IT	Italië
JP	Japan
KR	Zuid-Korea
LU	Luxemburg
NL	Nederland
NO	Noorwegen
PT	Portugal
SE	Zweden
SG	Singapore
US	Verenigde Staten
ZA	Zuid Afrika

Bijlage 3 IPC-codes en zoektermen

Gebruikte IPC-codes

Batterijen

- H01M6 (primary cells)
- H01M10 (secondary cells)

(Overige) Elektriciteitsopslag

- B60T13/06 (breaking, flywheels)
- B60T1/10 (breaking, compressed air)
- B60G13/14 (damping, compressed air)

- H02J15/00 (systems for storing electric energy)
- H02K7/02 (arrangements for handling mechanical energy structurally associated with dynamo-electric machines (flywheels))

- F02C6/14 (gas-turbine plants having means for storing energy, peak loads)
- F02C6/16 (idem, compressed air)

Gebruikte Zoektermen

- storage
- energy
- electricity
- power

Bijlage 4 Bedrijven met WO+EP aanvragen op het technologiegebied van de batterijen.

aanvrager	landcode	aantal
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	JP	177
SONY CORP	JP	57
SANYO ELECTRIC CO	JP	50
MITSUBISHI CORP	JP	37
GREATBATCH W LTD	US	36
TOYOTA MOTOR CO LTD	JP	33
MOTOROLA INC	US	30
VARTA BATTERIE	DE	23
NIPPON ELECTRIC CO	JP	22
OVONIC BATTERY CO	US	22
JAPAN STORAGE BATTERY CO LTD	JP	20
HITACHI LTD	JP	17
YUASA BATTERY CO LTD	JP	16
HYDRO QUEBEC CORP	CA	13
CANON KK	JP	12
EVEREADY BATTERY INC	US	12
LG CHEMICAL LTD	KR	12
NGK INSULATORS LTD	JP	11
CHLORIDE SILENT POWER LTD	GB	10
GILLETTE CO	US	10
HONDA MOTOR CO LTD	JP	10
KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV	NL	10
NISSAN MOTOR	JP	10
REVEO INC	US	10
SEIKO INC	JP	10
ENERGY STORAGE SYSTEMS PTY LTD		9
FURUKAWA BATTERY CO LTD		9
MINNESOTA MINING & MFG		9
MOLTECH CORP		9
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES		9
BATSCAP		8
BLACK & DECKER INC		8
COVALENT ASSOCIATES INC		8
ELECTRIC FUEL LTD		8
METALLIC POWER INC		8
QUALLION LLC		8
SHIN KOBE ELECTRIC MACHINERY		8
AER ENERGY RESOURCES INC		7
BOSCH GMBH ROBERT		7
CIT ALCATEL		7
DAIKIN IND LTD		7
mitsui Mining & Smelting Co		7
SHOWA DENKO KK		7
SIEMENS AG		7
TOSHIBA BATTERY		7

ABB PATENT GMBH		6
ASAHI GLASS CO LTD		6
BRIDGESTONE CORP		6
CYMBET CORP		6
DAIMLER CHRYSLER AG		6
DURACELL INC		6
ERICSSON TELEFON AB L M		6
FARNOW TECHNOLOGIES PTY LTD		6
FRAUNHOFER GES FORSCHUNG		6
GLOBE UNION INC		6
HOPPECKE BATTERIE SYSTEME GMBH		6
MEDTRONIC INC		6
ROHM CO LTD		6
UBE INDUSTRIES		6
3M INNOVATIVE PROPERTIES CO		5
BYD COMPANY LTD		5
COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE		5
GNB TECH INC		5
GS MELCOTEC CO LTD		5
HUGHES AIRCRAFT CO		5
NBT GMBH		5
NEC TOKIN CORP		5
NOKIA CORP		5
PINNACLE INC		5
TOKYO R & D KK		5
UNISEARCH LTD		5
VB AUTOBATTERIE GMBH		5
YAMAHA MOTOR CO LTD		5
BATTERY TECHNOLOGIES INC		4
BRAUN AG		4
CELLEX POWER PRODUCTS INC		4
CENTURY MFG CO		4
COMMW SCIENT IND RES ORG		4
DARAMIC INC		4
ES DEL ACUMULADOR TUDOR S A SO		4
INTERNAT FUEL CELLS CORP		4
INTRA INTERNATIONAL AB		4
KANEBO LTD		4
LITHIUM POWER TECHNOLOGIES INC		4
NANOGRAM CORP		4
NIPPON SHEET GLASS CO LTD		4
POWERGENIX SYSTEMS INC		4
RECHARGEABLE BATTERY CORP		4
SNAP ON TECH INC		4
TELCORDIA TECH INC		4
TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO		4
TOYO TANSO CO		4
VALENCE TECHNOLOGY INC		4
A123 SYSTEMS INC		3

ACCUMULATEURS FIXES		3
CERAMATEC INC		3
CREAVIS TECH & INNOVATION GMBH		3
DELPHI TECH INC		3
DILO TRADING AG		3
DOCHERNEE PREDPR S INOCTRANNIM		3
DOUGLAS BATTERY MFG		3
ENERGY CONVERSION DEVICES INC		3
EXONIX CORP		3
FUJI HEAVY IND LTD		3
FUJI XEROX CO LTD		3
GAIA AKKUMULATORENWERKE GMBH		3
GEN MOTORS CORP		3
GLOBAL ORGANIZATION & DEV INC		3
HONEYWELL INT INC		3
LUZ ELECTRIC FUEL ISRAEL LTD		3
MIDTRONICS INC		3
NAT POWER PLC		3
NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE		3
O2 MICRO INC		3
SAMSUNG CO LTD		3
SHARP KK		3
THALES NEDERLAND BV		3
THOMSON CSF		3
TUDOR ACUMULADOR		3
TYCO ELECTRONICS RAYCHEM K K		3
4C TECHNOLOGIES INC		2
AABH PATENT HOLDINGS		2
ACEP INC		2
ACME ELECTRIC CORP		2
ADVANCED BIONICS CORP		2
ALLIED SIGNAL INC		2
ALSTHOM CGE ALCATEL		2
AMTEK RES INTERNAT LLC		2
ANTIG TECHNOLOGY CO LTD		2
ASIA PACIFIC FUEL CELL TECH		2
AST RESEARCH INC		2
ATU DEV A S		2
AVX CORP		2
BATREC IND AG		2
BAXTER INT		2
BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG		2
BEACON POWER CORP		2
BIPOLAR POWER CORP		2
BLACKLIGHT POWER INC		2
BOUNDLESS CORP		2
BSBG BREMER SONDERABFALLBERATU		2
CELGARD INC		2
CELLTECH POWER INC		2

CHARTEC LAB AS		2
CONCENS AS		2
DAI ICHI KOGYO SEIYAKU CO LTD		2
DATALINK CORP		2
DEUTSCHE AUTOMOBILGESELLSCH		2
ECOSOL SOLAR TECHNOLOGIES INC		2
EDA INC		2
EDISON TERMOELETTRICA SPA		2
ELECTRICITE DE FRANCE		2
ENEA ENTE NUOVE TEC		2
ENERGENIUS INC		2
ENERGETICS SYSTEMS CORP		2
ERGENICS INC		2
EXIDE CORP		2
FMC CORP		2
FORD GLOBAL TECH INC		2
GORE W L & ASS GMBH		2
GRACE W R & CO		2
GSI CREOS CORP		2
GUACEMMI PARTICIPACOES SOCIETA		2
HALLIBURTON ENERGY SERV INC		2
HAWKER BATTERIES LTD		2
HENKEL CORP		2
IMMS GGMBH		2
IMRA AMERICA INC		2
INTRA DEV AS		2
ION AMERICA CORP		2
JAPAN SCIENCE & TECH AGENCY		2
JOHNSON CONTROLS TECH CO		2
JOHNSON RES & DEV COMPANY INC		2
KANSAI ELECTRIC POWER CO		2
KAO CORP		2
KAWASAKI HEAVY IND LTD		2
KNUERR AG		2
KODAK LTD		2
KOMATSU MFG CO LTD		2
KOREA POWER CELL INC		2
LEAR AUTOMOTIVE EEDS SPAIN		2
LIGHT SCIENCES CORP		2
LORAL SPACE SYSTEMS INC		2
M & G ECO BATTERY INST CO LTD		2
MATRA MARCONI SPACE FRANCE		2
MAXWELL TECHNOLOGIES INC		2
MICROTECNICA		2
MILLENIUM CELL CORP		2
MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORP		2
MTI MICROFUEL CELLS INC		2
NIPPON MUKI KK		2
OMRON TATEISI ELECTRONICS CO		2

OSAKA GAS CO LTD		2
PANASONIC EV ENERGY CO LTD		2
PENOX GMBH		2
PIHSIANG MACHINERY MFG CO LTD		2
POLYPLUS BATTERY CO INC		2
POWERWARE CORP		2
PROSAR TECHNOLOGIES		2
PROTON ENERGY SYS INC		2
RAY O VAC CORP		2
RAYTHEON CO		2
RICOH KK		2
SARNOFF CORP		2
SEJU ENGINEERING CO LTD		2
SHINETSU CHEMICAL CO		2
SIERRA WIRELESS INC		2
SILENT POWER GMBH		2
SOLTEKO INC		2
SORAPEC LAB		2
STN ATLAS ELEKTRONIK GMBH		2
STORK BV	NL	2
T & K CO LTD		2
TDK CORP		2
TRANS CANADA BATTERIES INC		2
VOLTEK INC		2
WHITEHEAD ALENIA SISTEMI SUBAC		2
XOLIOX SA		2
ZBB TECHNOLOGIES INC		2
ZEON CORP		2
A1 LIGHT AND MORE LICHTTECHNIK		1
AC PROPULSION INC		1
ACCU SORT SYSTEMS INC		1
ACUMULADORES AUTOSIL S A		1
ADC TELEDATA COMM LTD		1
ADVANCED POWER DEVICES INC		1
ADVEN POLYMERS INC		1
AEROTECH AUSTRALIA PTY LTD		1
AIRTRAX CORP		1
AKTIONERNOE OBSHCHESTVO ZAKRYTO		1
ALUMINUM POWER INC		1
AMERIGON INC		1
ANALOG DEVICES INC		1
AND YET INC		1
ANGEION CORP		1
ANGEMED INC		1
ANRITSU CORP		1
AOI ELECTRONICS COMPANY LTD		1
APOLLO CAMERA LLC		1
APPLE COMPUTER		1
ARCOTRONICS IND S P A		1

ARCTIC FOX HEATERS INC		1
ARTRANG CO LTD		1
ASAHI DENKA CO LTD		1
ASAKAWA KIEKO HF		1
ASTEC INTERNAT LTD		1
ATKIN DESIGN AND DEV LTD		1
ATOFINA CHEM INC		1
ATP		1
AUTO TEC IND INC		1
AVERY DENNISON CORP		1
AVESTOR LTD PARTNERSHIP		1
AVISTA LAB INC		1
AVTOUAZ AOZT		1
BALLARD POWER SYSTEMS		1
BECHTEL BWXT IDAHO LLC		1
BEHR GMBH & CO		1
BELL COMMUNICATIONS RES		1
BIG BATTERIES LTD		1
BOLDER TECHNOLOGIES CORP		1
BUNA SOW LEUNA OLEFINVERB GMBH		1
CELAYA EMPARANZA GALDOS SA		1
CELGARD LLC		1
CELLERGY LTD		1
CENTRAL RES INST ELECT		1
CHEIL IND INC		1
CHEMERGY ENERGY TECHNOLOGIES		1
CLORE AUTOMOTIVE LLC		1
COBASYS LLC		1
COMSAT CORP		1
CONAIR		1
CONOCOPHILLIPS CO		1
CREATOR TEKNISK UTVECKLING AB		1
CREDO TECHNOLOGY CORP		1
CURTIS MFG CO		1
CYPRUS AMAX MINERALS COMPANY		1
DAIWABO CREATE KK		1
DAIWABOSEKI CO LTD		1
DANIONICS AS		1
DCN		1
DIGITAL EQUIPMENT CORP		1
DISPLAY MATRIX CORP		1
E ONE MOLI ENERGY CANADA LTD		1
EAGLE PICHER TECHNOLOGIES L L		1
ELBAK BATTERIEWERKE GMBH		1
ELECTRASTOR LLC		1
ELECTRIC POWER DEV CO		1
ELECTRO CHEM RES		1
ELECTROSOURCE INC		1
ELIN EBG ELEKTROTECH GMBH		1

ELIN ENERGIEANWENDUNG		1
EM MICROELECTRONIC MARIN SA		1
EMERSON NETWORK POWER CO LTD		1
EMMERICH CHRISTOPH GMBH CO KG		1
EMTEC MAGNETICS GMBH		1
ENEMAX INTERNAT PTE LTD		1
ENER1 BATTERY COMPANY		1
ENERGIESPEICHER & ANTRIEBSSYST		1
ENVIROLEC LTD LLC		1
EONTECH GROUP INC		1
ERUMA CO LTD		1
ESEL INTERNAT CO LTD		1
ESTATE OF THE		1
EVERCEL INC		1
EVIONYX INC		1
EXCELLATRON SOLID STATE LLC		1
FDK CORP		1
FINECELL CO LTD		1
FISKARS INC		1
FORSVARETS FORSKNINGS		1
FRAMATOME ANP GMBH		1
FRONT EDGE TECHNOLOGY INC		1
FUEL TECHNOLOGY LTD E		1
FUJITSU LTD		1
GATES ENERGY PRODUCTS INC		1
GEN INSTRUMENT CORP		1
GEN3 PARTNERS INC		1
GENTCORP LTD		1
GLORYWIN INT GROUP LTD		1
GM RACING MODELLSPORTVERTRIEB		1
GOOD IDEAS LLC		1
GRUNDIG EMV		1
GTE INTERNETWORKING INC		1
HAVE BLUE LLC		1
HENAN HUANYU GROUP CO LTD		1
HOMER BV		1
HOWALDTSWERKE DEUTSCHE WERFT G		1
HUGO JUNKERS WERKE GMBH		1
I D X COMPANY LTD		1
IC TV INTERACTIVE CYBER TELEVI		1
IDEFIX AS		1
IDEMITSU KOSAN CO		1
ILION TECHNOLOGY		1
INCA SYSTEMS CO LTD		1
INCO LTD		1
INTELLECTUAL PROPERTY BANK COR		1
INTELLIGENT BATTERY TECHNOLOGY		1
INTERPOLE LTD		1
ITN ENERGY SYSTEMS INC		1

IWEI TECHNOLOGY CO LTD		1
JADOO POWER SYSTEMS INC		1
JAPAN SCIENCE & TECH CORP		1
JOHNSON MATTHEY PLC		1
JUJO PAPER CO LTD		1
JUNGHANS FEINWERKTECHNIK GMBH		1
JUNGHEINRICH AG		1
K TEC CO LTD		1
KANAI JUYO KOGYO KK		1
KASHIMA KITA ELECTRIC POWER CO		1
KAWATETSU MINING		1
KERR MCGEE CHEMICAL LLC		1
KRECO KREINER CONSULTING GES F		1
KURARAY CO		1
KYOWA HAKKO KOGYO KK		1
LEAPFROG ENTPR INC		1
LEUPOLD & STEVENS INC		1
LICENTIA GMBH		1
LITTON SYSTEMS INC		1
LUCAS IND PLC		1
LUXON ENERGY DEVICES CORP		1
MACBAT AKTIEBOLAG		1
MAT & ELECTROCHEM RES CORP		1
MATTEL INC		1
MAXIM INTEGRATED PRODUCTS		1
MAXIM JAPAN CO LTD		1
MEMORY E INC		1
MERIDIAN WIRELESS TECHNOLOGIES		1
MICROCELL CORP		1
MILLENIUM ENERGY LLC		1
MINE SAFETY APPLIANCES CO		1
MIYAGAWA KASEI IND		1
MOBILEWISE INC		1
MODULAR ENERGY DEVICES INC		1
MOIXA ENERGY HOLDINGS LTD		1
MOLI ENERGY 1990 LTD		1
MOON KI EOB		1
MOORLODGE BIOTECH VENTURES LIM		1
MORE ENERGY LTD		1
NANOSSET LLC		1
NCR INT INC		1
NESS CAPACITOR CO LTD		1
NIPPON CHEMICAL IND		1
NIPPON CHEMICON		1
NIPPON ZEON CO		1
NITTA CORP		1
NORTHROP GRUMMAN CORP		1
NOTETRY LTD		1
NTT DATA EX TECHNO CORP		1

NUCELLSYS GMBH		1
OLDHAM FRANCE SA		1
OLYMPUS TECHNOLOGIES SINGAPORE		1
PACESETTER AB		1
PACIFIC LITHIUM NEW ZEALAND LT		1
PACIFIC MARINE BATTERIES PTY L		1
PACIFIC SHINFU TECHNOLOGIES CO		1
PHOENIX INNOVATION INC		1
PHONAK AG		1
PHYSIO CONTROL CORP		1
PITTCO INC		1
POLAR LIGHT LTD		1
POLYRIT		1
POO ON POWER BATTERY C R L		1
PPG INDUSTRIES INC		1
PROGRAMME 3 PATENT HOLDINGS		1
R F TECH CO LTD		1
RADIANT POWER CORP		1
RAYCHEM KK		1
RECUPYL SA		1
RENALTECH INTERNAT LLC		1
RENATA AG		1
RES IN MOTION LTD		1
RESERVE BATTERY CELL L P		1
REVOLT TECHNOLOGY AS		1
ROSSYSKY FEDERALNY YADERNY TS		1
ROTINOR GMBH		1
S I PLANNING & INTERNAT TRADE		1
SAINT GOBAIN VITRAGE		1
SCABBARD CORP		1
SCHALTBAU AG		1
SEIMI KK		1
SELFCHARGE INC		1
SGS THOMSON MICROELECTRONICS		1
SILVERLINE POWER CONVERSION LL		1
SKAND INSTR AS		1
SMK KK		1
SNAP ON TOOLS CORP		1
SOLICORE INC		1
SOLUCORP IND LTD		1
SOUNDBITE CORP		1
SQUIRREL HOLDINGS LTD		1
STAF CORP		1
SUGNAUX CONSULTING DR		1
SUMITOMO TITANIUM CORP		1
SUNSAVE INC		1
SUPERIOR GRAPHITE CO		1
TAGAWASYOUJI CO LTD		1
TECHTIUM LTD		1

TECHTRONIC IND CO LTD		1
TEIJIN LTD		1
TEXAS INSTRUMENTS INC		1
TOKYO ELECTRIC POWER CO		1
TOYO KOHAN CO LTD		1
TOYOTA CHUO KENKYUSHO KK		1
TRANSP TECH LLC		1
TREIBACHER AUERMET PROD GMBH		1
TV INTERACTIVE DATA CORP		1
UEDA CO LTD		1
ULTRA FORCE BATTERY CO		1
URANIO ACCUMULATORI		1
US MICROBATTERY INC		1
USAR SYSTEMS INC		1
UTC FUEL CELLS LLC		1
VECTRIX CORP		1
VESSEL INC		1
VICTOR TECHNOLOGIES AB		1
WELCH ALLYN INC		1
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP		1
WISCONSIN LABEL CORP		1
WUERTH ADOLF GMBH & CO KG		1
YOKOI PLAN CO LTD		1
ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHEST		1
ZENTEK CORP		1
ZTEK CORP		1

Bijlage 5 Bedrijven met WO+EP aanvragen op het technologiegebied van de elektriciteitsopslag (niet chemisch).

aanvrager	landcode	aantal
ALSTOM TECHNOLOGY LTD	CH	14
ACTIVE POWER INC	US	12
BRITISH NUCLEAR FUELS PLC	GB	12
ABB RESEARCH LTD	CH	9
SIEMENS AG	DE	8
PILLER GMBH	DE	6
AMERICAN SUPERCONDUCTOR CORP	US	5
BEACON POWER CORP	US	5
ALLIED SIGNAL INC	US	4
INDIGO ENERGY INC	US	3
JEOL LTD	JP	3
URENCO CAPENHURST LTD	GB	3
AMERICAN FLYWHEEL SYSTEMS INC	US	2
BECHTEL ENTERPRISES INC	US	2
BLACK & DECKER	US	2
GEN ELECTRIC	US	2
HITACHI LTD	JP	2
OXFORD INSTR UK LTD	GB	2
POWERSYSTEMS KK	JP	2
ROSEN MOTORS LP	US	2
SUPERCONDUCTIVITY INC	US	2
UNITED TECHNOLOGIES CORP	US	2
ADVANCED CAPACITOR TECHNOLOGIE		1
ARCH DEV CORP		1
ATLAS ENERGY SYSTEMS INC		1
BAYLIS GENERATORS LTD		1
BUSCH DIETER & CO PRUEFTECH		1
CAPSTONE TURBINE CORP		1
CASIO COMPUTER CO LTD		1
CCM BEHEER BV		1
CHICAGO BRIDGE & IRON TECH		1
COLEMAN POWERMATE INC		1
DAIMLER BENZ AG		1
EBARA CORP		1
ELECTRON POWER SYSTEMS		1
ELECTROVAYA INC		1
ENERGETIX GROUP LTD		1
ENERGY STORAGE SYSTEMS PTY LTD		1
ENTRY TECHNOLOGY		1

GE HARRIS RAILWAY ELECTRONICS		1
GRUNDIG AG		1
HART MONETIC S A		1
HONEYWELL INT INC		1
HOUSTON ADVANCED RES CENTER		1
IQ BATTERY RES & DEV GMBH		1
JFE STEEL CORP		1
KS RES SA		1
KUNDO SYSTEMTECHNIK GMBH		1
LECTRIX LLC		1
LOCKHEED CORP		1
LONGMARK POWER INTERNATIONAL I		1
MAEKAWA SEISAKUSHO KK		1
MAGNETIC BEARING TECH		1
MAGTUBE INC		1
MARTIN MARIETTA CORP		1
MOTOROLA INC		1
NIKKISO CO LTD		1
NIPPON OIL CO LTD		1
NISSAN MOTOR		1
OKAMURA LAB INC		1
ORONTES CORP		1
OSAKA GAS CO LTD		1
POWER WORKS INC		1
PREUSSENELEKTRA AG		1
ROLLS ROYCE BUSINESS VENTURES		1
SARCOS INVEST LC		1
SATCON TECHNOLOGY CORP		1
SEEBA ENERGIESYSTEME GMBH		1
SEIKO EPSON CORP		1
SEIKO SEIKI KK		1
SHANGHAI AOWEI TECHNOLOGY DEV		1
SHELL INT RESEARCH		1
SHIKOKU ELEC POWER		1
SHIKOKU SOGO KENKYUSHO KK		1
SIEMENS WESTINGHOUSE POWER		1
SIX ONE KAIHATUKIKOU CO LTD		1
SKODA AUTO AS		1
STAMA MASCHINENFABRIK GMBH		1
STATORDYNE L L C		1
STUART ENERGY SYS CORP		1
TURBEC AB		1
TWIX EQUIPMENT AG		1

UPPSALA POWER MAN CONSULTANTS		1
US FLYWHEEL SYSTEMS		1
VALEO EQUIPEMENT ELECTR MOTEUR		1
VOLKSWAGEN AG		1
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP		1
ZEES AS		1