

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11)

1004028

(12) **C OCTROOI**²⁰

(21)

Aanvraag om octrooi: **1004028**

(51)

Int.Cl.⁶
F15B19/00, F15B21/04

(22)

Ingediend: **13.09.96**

(41)

Ingeschreven:
16.03.98

(73)

Octrooihouder(s):
Sun Electric Systems B.V. te Weesp.

(47)

Dagtekening:
16.03.98

(72)

Uitvinder(s):
Klaus Leonard Witt te Aken (DE)
Roland Ludovicus Adrianus Vossen te
Beverwijk

(45)

Uitgegeven:
06.05.98 I.E. 98/05

(74)

Gemachtigde:
Drs. F. Barendregt c.s. te 2280 GE Rijswijk.

(54)

Werkwijze voor het bepalen van de hoeveelheid onopgelost gas in een hydraulisch systeem.

(57)

De uitvinding verschaft een eenvoudig en snel uit te voeren werkwijze voor het bepalen van de hoeveelheid onopgelost gas aanwezig in een hydraulisch systeem door het onder overdruk daaraan toevoeren van hydraulisch medium waarbij men tijdens dit toevoeren een van de parameters: Druk (P) respectievelijk Volume (V), instelt en daarbij het verloop van de variatie van de daarvan, en van de hoeveelheid onopgelost gas afhankelijke andere parameters: Volume (V) respectievelijk Druk (P) registreert; men vergelijkt dan de waarnemingsresultaten met die welke zijn berekend en/of bekend zijn voor een met het systeem corresponderend referentiesysteem dat aan eenzelfde behandeling wordt onderworpen wanneer het daarin aanwezige hydraulisch medium geen of een bekende hoeveelheid onopgelost gas bevat en uit deze vergelijking volgt een inzicht in niet alleen de hoeveelheid, doch ook de plaats in het systeem van het onopgeloste gas.

NL C 1004028

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Korte aanduiding: Werkwijze voor het bepalen van de
hoeveelheid onopgelost gas in een
hydraulisch systeem.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor
het bepalen van de hoeveelheid onopgelost gas aanwezig in
een hydraulisch systeem door het onder overdruk daaraan
toevoeren van hydraulisch medium en het waarnemen van de
5 daarbij optredende druk- respectievelijk volumeveranderingen.

Een werkwijze als boven omschreven is bekend uit
EP-A-0 552 841 t.n.v. aanvraagster. Volgens deze bekende
werkwijze, gebaseerd op het inzicht dat de compressibi-
10 liteit van het hydraulisch medium afhankelijk is van de
daarin aanwezige hoeveelheid onopgelost gas, wordt van
buitenaf hydraulisch medium in het systeem ingevoerd en
daarmee de druk in het systeem van een eerste waarde op
een tweede waarde gebracht onder het meten van de toege-
15 voerde hoeveelheid hydraulisch medium.

Deze werkwijze levert goede resultaten op bij het
comprimeren van het gehele systeem doch daarmee kan niet
worden vastgesteld waar zich onopgelost gas bevindt. In
het bijzonder wanneer in een hydraulisch systeem vele
20 nauwe doorlaten aanwezig zijn en componenten waarin kleine
mediumlekken optreden waarin het medium zich slechts
langzaam verplaatst levert deze bekende methode, die in
feite is gebaseerd op de evaluatie van twee bepalingen,
namelijk een beginwaarde en een eindwaarde, slechts in-
25 zicht in de toestand van het gehele systeem.

De uitvinding berust op het inzicht dat een bepaling
mogelijk is door tijdens het comprimeren het verloop van
de van belang zijnde parameters naar de tijd waar te nemen
en te registreren en de verkregen registratie te vergelij-
30 ken met een registratie welke op een eerder tijdstip is
uitgevoerd dan wel berekend voor een vergelijkbaar refe-
rentiesysteem zonder of met een bekende hoeveelheid onop-

1 004 028

gelost gas. Op deze wijze verkrijgt men een betrouwbaar inzicht in plaats en hoeveelheid van in het systeem aanwezig onopgelost gas.

De werkwijze volgens de uitvinding wordt aldus uitgevoerd 5 voerd zoals is beschreven in het kenmerk van conclusie 1.

De comprimeersnelheid van hydraulisch medium via een nauwe doorlaat naar een volume is afhankelijk van de compressibiliteit van dit medium en van de weerstand van de doorlaat. Deze compressibiliteit is direct afhankelijk van 10 de hoeveelheid onopgelost gas. Hieruit volgt dat het waarnemen van het verloop van de stroming door deze doorlaat een inzicht geeft in de hoeveelheid onopgelost gas in het erop volgend volume.

Een hydraulisch systeem bevat, zoals gezegd, vele 15 componenten waaronder pompen, actuatoren en kleppen en is doorgaans verdeeld in een hogedrukgedeelte en een lage-drukgedeelte. Sommige delen van het systeem kunnen alleen worden gecomprimeerd via nauwe doorlaten zodat de comprimeersnelheid daarvan lager is dan in het direct bereikbare 20 gedeelte. Uit het verloop van deze snelheid volgt mede de plaats van het onopgelost gas. Wanneer bij de bepaling een of meerdere gedeelten van het systeem zijn afgesloten en zich in deze afgesloten gedeelten onopgelost gas bevindt, kan de aanwezigheid daarvan niet worden waargenomen. Dit 25 bezwaar wordt met de werkwijze volgens de uitvinding ondervangen wanneer deze zodanig wordt uitgevoerd dat men voor het referentiesysteem de bepaling uitvoert met een bepaalde bedieningssequentie van kleppen en actuatoren ervan en de meetbepaling uitvoert rekening houdend met de 30 bedieningstoestand van de kleppen en actuatoren.

Men kan voorts te werk gaan zoals beschreven in conclusies 3 en 4.

Een installatie voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding is beschreven in conclusie 4.

35 De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening. Daarin toont:

1004028

fig. 1 een - vereenvoudigd - schema van een gedeelte van een hydraulische installatie met daarop aangesloten een installatie voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding;

5 fig. 2a en 2b grafische voorstellingen van de met deze installatie verkregen resultaten.

Het gedeelte van een hydraulische installatie waarvan fig. 1 het schema toont omvat een hydraulische accumulator 2 waarvan de uitgang 4 enerzijds is aangesloten op de
10 wisselklep 6 en anderzijds op de wisselklep 8; de uitgangen van de wisselklep 6 zijn verbonden met de lineaire actuator 10 en die van de wisselklep 8 met de hydraulische motor 12. De retourleidingen 14, 16 zijn gemeenschappelijk aangesloten op het retourpunt 18.

15 De uitgang van de accumulator 2 is via het filter 20 verbonden met het hogedrukvlpunt 22 via de terugslagklep 24.

De installatie volgens de uitvinding waarmee dit deel der hydraulische installatie kan worden getest is in het
20 schema aangegeven onder de streep-puntlijn en omvat een voorraadreservoir 30 van waaruit het hydraulisch medium via de opvoerpomp 32 wordt toegevoerd aan een regeleenheid 34 waarin ofwel de uitgangsdruk (P) constant wordt gehouden dan wel het per tijdseenheid doorgestroomde volume (V)
25 constant wordt gehouden. De uitgang 36 ervan staat in verbinding met de meeteenheid 40 van waaruit het hydraulisch medium (V) via de leiding 42 wordt toegevoerd aan de wisselklep 44 met uitgaande leidingen 60 en 62. De meeteenheid 40 meet ofwel de per tijdseenheid doorstromende
30 hoeveelheid hydraulisch medium (V) (dit in het geval waarin de druk (P) constant wordt gehouden) dan wel de aan de uitgang 42 ervan optredende druk (P) (in het geval waarin het doorstroomvolume per tijdseenheid (V) constant wordt gehouden).

35 Er is een centrale besturing 46 voor het via de leiding 48 besturen van de regeleenheid 34 in- en uitschakelen van de doorlaat ervan en instellen van de parameter P

1004028

of V en het via de lijn 50 besturen van een centrale registratie-eenheid 52 met display 54 en printer 56; deze laatste krijgt zijn gegevens toegevoerd via de lijn 56 (ingestelde parameter) en 58 (meetwaarde).

5 De bepaling zal bij voorkeur worden uitgevoerd met een vast ingestelde druk waarbij het per tijdseenheid door de meeteenheid 40 stromend volume wordt gemeten; het is technisch eenvoudiger een vaste uitgangsdruk in te stellen dan een vast debiet. In het nuvolgende wordt er vanuit ge-
10 gaan dat met een constante vuldruk wordt gewerkt. Het verloop van het toegevoerde volume hydraulisch testmedium als functie van de tijd, is in fig. 2a en fig. 2b weergegeven.

Begonnen wordt met het verbinden van de wisselklep
15 met de leiding 60 naar het lagedrukaansluitpunt 18. Door de op dit punt heersende lage weerstand tot aan de kleppen 6 en 8 zal het hydraulisch medium in dit deel van het systeem betrekkelijk snel worden gecomprimeerd, waardoor aanvankelijk een relatief grote doorstroming plaatsvindt,
20 corresponderend met het verloop tussen de punten 0 en I in de grafiek volgens fig. 2. Tijdens en hierna zullen de lekspleten in klep 8 worden gevuld, met daarna het gedeelte tussen klep 8 en motor 12. Hier zal de comprimeersnelheid aanzienlijk lager zijn door de grotere weerstand
25 in de lekspleten. Dit verloop correspondeert met het gedeelte I-II in de grafiek volgens fig. 2.

Wanneer nu klep 6 wordt geopend wordt het gedeelte tussen deze klep en de actuator 10 gecomprimeerd; eerst zal de actuator 10 naar zijn eindstand lopen (corresponde-
30 rend met het gedeelte II-III in de grafiek van fig. 2 en daarna wordt het hydraulisch medium verder gecomprimeerd waarna de eindstand IV wordt bereikt.

Nu wordt via de wisselklep 44 en de testleiding 62 drukmedium gebracht op het hogedrukpunt 22. De ingestelde
35 druk zal hoger zijn dan die waarbij de klep 24 opent en het gedeelte van het systeem tussen de klep 24 en de kleppen 6 en 8 zal betrekkelijk snel comprimeren. Dit

1 004028

correspondeert met het gedeelte 0-I in de grafiek volgens fig. 2b.

Het verder met deze hoge druk via de lekspleten van de klep 8 vullen van de motor 12 en de retourleiding 16 zal langzamer geschieden, corresponderend met het gedeelte I-II in de grafiek volgens fig. 2b.

Wanneer daarna klep 6 wordt geopend wordt de actuator 10 bediend waarbij een betrekkelijk grote hoeveelheid hydraulisch medium doorstroomt - dit correspondeert met het gedeelte II-III van de grafiek volgens fig. 2b en vervolgens wordt het systeem gecompriëerd; dit correspondeert met het gedeelte III-IV van de grafiek volgens fig. 2b.

Men kan ook de metingen via de hogedrukzijde 22 en de lagedrukzijde 18 combineren. Bij een vulling via de lagedrukzijde 18 vult het retoursysteem betrekkelijk snel op en bepaalt men direct de hoeveelheid onopgelost gas daarin (zie hierboven).

Wanneer direkt daarna via de hogedrukzijde 22 wordt gevuld zal ook het hogedrukgedeelte snel worden gevuld en wordt dit gedeelte apart gemeten. Het motorgedeelte wordt bij gesloten klep 8 gevuld via de lekspleten van deze klep terwijl direkt daarna door het openen van de klep 6 weer snel het gedeelte tussen deze klep en de actuator wordt gevuld en daarbij het doorstroomdebiet wordt bepaald.

De in fig. 2a en 2b gegeven grafieken en de verkregen meetwaarden worden vergeleken met niet-getekende referentiegrafieken en referentiewaarden die zijn verkregen of berekend voor het geval waarin er in het systeem bij voorkeur geen of een bekende hoeveelheid onopgelost gas aanwezig is. De met de meetinrichting 40 verkregen meetwaarden worden gebruikt voor berekening - gebruikmakend van de bekende natuurkundige wetten en zonodig gecorrigeerd voor andere gemeten of berekende invloedsfactoren - van de hoeveelheid onopgelost gas in ieder gedeelte van het systeem en toegevoerd aan de registratie-eenheid 52 en daarin opgeslagen; de resulterende grafieken kunnen worden

1 004 028

weergegeven op het display 54 en uitgeprint met de printer 56. Daar de referentiebepalingen ook in het geheugen van de registratie-eenheid 52 zijn opgeslagen kunnen zij direkt op het display 54 worden weergegeven of via de 5 printer worden uitgeprint zodat een direkte vergelijking mogelijk is.

1 004028

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het bepalen van de hoeveelheid onopgelost gas aanwezig in een hydraulisch systeem door het onder overdruk daaraan toevoeren van hydraulisch medium en het waarnemen van de daarbij optredende druk- respectievelijk volumeveranderingen, **met het kenmerk**, dat men tijdens het toevoeren van het medium een van de parameters Druk (P) respectievelijk Volume (V) instelt en daarbij het verloop van de variatie van de daarvan, en van de hoeveelheid onopgelost gas afhankelijke andere parameter Volume (V) respectievelijk Druk (P) registreert, en de bepaling baseert op een vergelijking van de waarnemingsresultaten met die welke zijn berekend en/of bekend zijn voor een met het systeem corresponderend referentiesysteem dat aan eenzelfde behandeling wordt onderworpen wanneer het daarin aanwezig hydraulisch medium een bekende hoeveelheid onopgelost gas bevat.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat men voor het referentiesysteem de referentiebepaling uitvoert met een bepaalde bedieningssequentie van kleppen en actuatoren ervan en de meetbepaling uitvoert rekening houdend met de bedieningstoestand der componenten.
3. Werkwijze volgens conclusies 1-2, **met het kenmerk**, dat men de bepaling uitvoert met de bedieningsorganen in de rusttoestand, waarbij het medium zich door de daarin aanwezige lekspleten verplaatst.
4. Werkwijze volgens conclusies 1-3, **met het kenmerk**, dat men het hydraulisch medium in een vooraf vastgestelde volgorde toevoert aan de hogedrukzijde respectievelijk de lagedrukzijde van het te testen systeem.
5. Installatie voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusies 1-4, omvattende een toevoerbron van hydraulisch drukmedium (30, 32) en een met de te testen installatie te verbinden uitgangsaansluiting (42), met daartussen in serie en achtereenvolgens een regeleenheid (34) voor het instellen van druk respectievelijk volume-

1 004 028

stroom van het afgeleverde hydraulisch medium en een meeteenheid (40) voor het meten van de optredende afgiftevolumestroom respectievelijk de afgifte druk, welke meeteenheid is verbonden met een registratietoestel (52) voor
5 het registreren van de tijdens de test daarmee verkregen meetresultaten.

1 004028

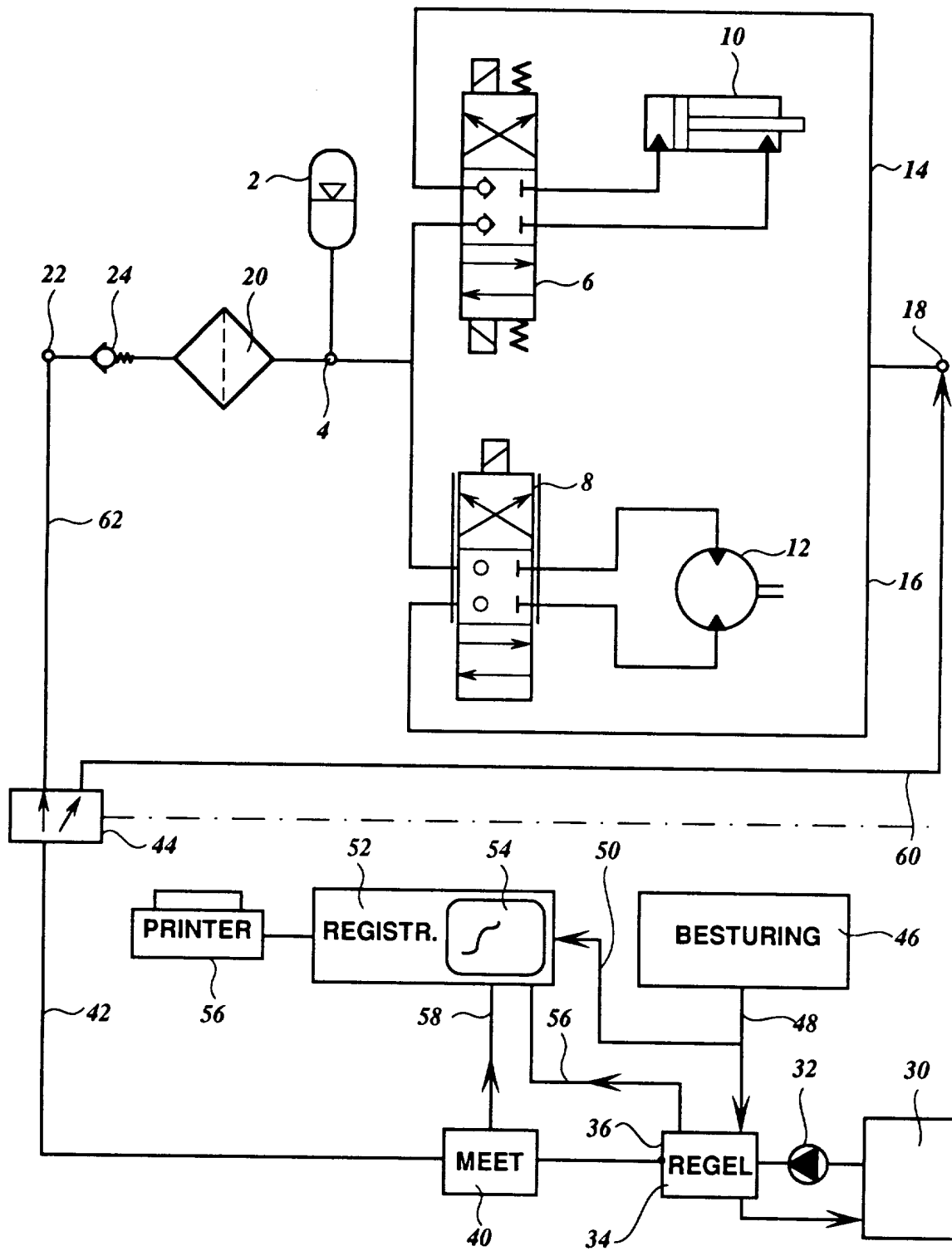


Fig. 1

1004028

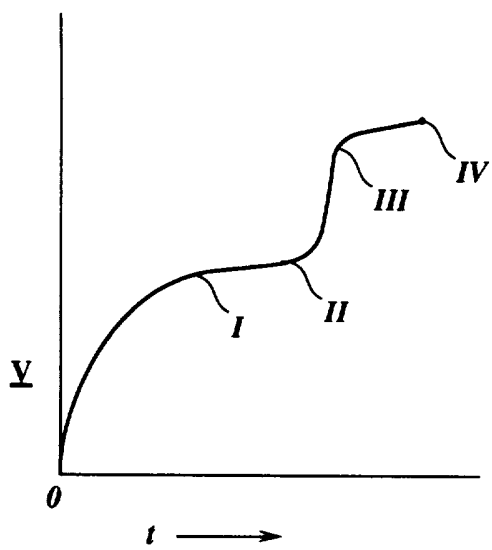


Fig. 2a

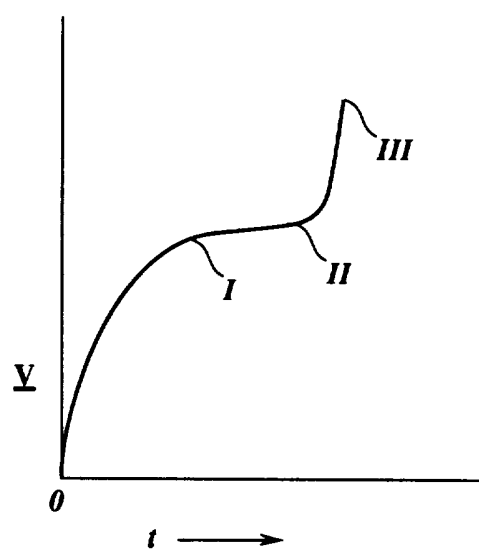


Fig. 2b

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde 965156/Ti/kfa
Nederlandse aanvrage nr. 1004028	Indieningsdatum 13 september 1996
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) SUN ELECTRIC SYSTEMS B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type --	Door de instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 28122 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale classificatie (IPC) Int.Cl.6: F 15 B 19/00, F 15 B 21/04	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int.Cl.6:	F 15 B
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1004028

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 F15B19/00 F15B21/04

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 6 F15B

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 5 471 400 A (SMALLEY ET AL.) 28 November 1995 zie kolom 4, regel 66 - kolom 8, regel 30; figuren 1-8 ---	1-5
P,X	WO 97 05395 A (AUTOMOTIVE PRODUCTS) 13 Februari 1997 zie bladzijde 5, regel 25 - bladzijde 11, regel 10; figuren 1-4 ---	1-5
A	WO 88 08524 A (GRUMMAN AEROSPACE) 3 November 1988 zie het gehele document ---	1-5
A	EP 0 552 841 A (SUN ELECTRIC SYSTEMS) 28 Juli 1993 in de aanvraag genoemd zie het gehele document -----	1-5

☐ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

- *A* document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- *E* eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- *L* document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- *O* document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- *P* document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

T later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

X document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

Y document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

Z document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

23 Mei 1997

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Christensen, C

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1004028

In het rapport genoemd octrooigecschift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 5471400 A	28-11-95	GEEN	
WO 9705395 A	13-02-97	GEEN	
WO 8808524 A	03-11-88	GEEN	
EP 552841 A	28-07-93	NL 9200128 A	16-08-93
		NL 9200995 A	03-01-94