

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1009565

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1009565

51 Int.Cl.⁷
A61B5/0215, A61M25/00

22 Ingediend: 06.07.1998

41 Ingeschreven:
10.01.2000

73 Octrooihouder(s):
Academisch Ziekenhuis Utrecht te Utrecht.

47 Dagtekening:
10.01.2000

72 Uitvinder(s):
Maurits Karel Konings te Utrecht
Lambertus Wilhelmus Bartels te Utrecht

45 Uitgegeven:
01.03.2000 I.E. 2000/03

74 Gemachtigde:
Drs. A. Kupecz c.s. te 1000 HB Amsterdam.

54 Cathetersysteem en een daarin te gebruiken catheter.

57 Cathetersysteem ingericht voor drukmeting, waarbij deze een zend/ontvanginrichting voor gepolariseerd licht omvat en een op deze zend/ontvanginrichting aansluitbare optisch geleidende fiber die aan haar distale uiteinde is voorzien van een cilindervormig lichaam van transparant kunststof, welk lichaam een hol centraal om de lengte-as aangebracht binnenlumen heeft, en dat het cilindervormige lichaam aan de van het fiber afgekeerde zijde is voorzien van een spiegel.

NL C 1009565

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

Cathetersysteem en een daarin te gebruiken catheter

De uitvinding heeft betrekking op een cathetersysteem ingericht voor drukmeting.

Een dergelijk cathetersysteem wordt toegepast in percutane transluminale angioplastiek. Tijdens de behandeling van bloedvatvernauwingen is het van belang informatie omtrent de bloeddruk instantaan te kunnen meten. Door tegelijkertijd de bloedstroomhoeveelheid te meten, wordt te zamen met de drukmeting informatie over de verstoppingsgraad verschaft, mits de drukmeting zuiver is. Bekende drukmeetsystemen zijn dat veelal niet. Bekend is bijvoorbeeld een systeem om druk te meten aan een opening aan het einde van een catheter, of een meetsysteem waarbij de druk unilateraal door een gaatje in de zijkant van de catheter gemeten wordt. Dat de drukmeting aan een opening aan het einde van de catheter waarbij de normaal van de opening in hoofdzaak evenwijdig ligt aan de bloedstroomrichting, onzuiver is, volgt uit de wet van Bernouilli. Het probleem van de unilaterale drukmeting door een gaatje in de zijkant van de catheter is problematisch omdat de drukmeting dan afhankelijk is van de toevallige draaistand van de catheter rond zijn lengte-as. De drukverdeling rond een catheter is zelden homogeen, omdat de catheter bijna altijd tegen de wand van het bloedvat ligt waarin deze aanwezig is.

In een eerste doel van de uitvinding wordt derhalve beoogd een cathetersysteem te verschaffen, waarmee een zuivere drukmeting mogelijk is.

Een tweede doel van de uitvinding is om een cathetersysteem te verschaffen dat bruikbaar is in zogenaamde interventionele MRI. Interventionele MRI is een behandelings-techniek waarbij de patiënt gedurende zijn verblijf in de magneetscanner (MRI) behandeling ondergaat. Door het verschaffen van een cathetersysteem dat tijdens deze behandeling bruikbaar is, zijn grote voordelen bereikbaar voor de behandeling doordat de chirurg actuele informatie beschikbaar kan krijgen.

In een derde doelstelling van de uitvinding is beoogd een cathetersysteem te verschaffen waarmee ook snelle drukveranderingen in de tijd goed worden geregistreerd zonder dat drukpulsen, zoals deze van de hartslag afkomstig zijn, worden afgevlakt.

Deze doelstellingen worden volgens de uitvinding bereikt, doordat het cathetersysteem erdoor gekenmerkt is, dat deze een zend/ontvanginrichting voor gepolariseerd licht omvat en een op deze zend/ontvanginrichting aansluitbare optisch geleidende fiber die aan haar distale uiteinde is voorzien van een cilindervormig lichaam van transparant kunststof, welk lichaam een hol centraal om de lengte-as aangebracht binnenlumen heeft, en dat het cilindervormige lichaam aan de van het fiber afgekeerde zijde is voorzien van een spiegel. De uitvinding is tevens belichaamd in de losse catheter die al dan niet als voerdraad te gebruiken is in dit cathetersysteem, en die overeenkomstig de uitvinding aan haar distale uiteinde is voorzien van een cilindervormig lichaam van transparant kunststof, welk lichaam een hol centraal om de lengte-as aangebracht binnenlumen heeft, waarbij het cilindervormige lichaam aan de van het fiber afgekeerde zijde is voorzien van een spiegel. Deze catheter ontbeert ferromagnetische materialen en lange elektrische geleiders die in de weg zouden staan aan gebruik van de catheter in interventionele MRI. Bij voorkeur is voor de kunststof gebruik gemaakt van A-PET.

De uitvinding berust op het inzicht dat het cilindervormige lichaam van transparant kunststof dat aan het distale uiteinde van de optisch geleidende fiber is aangebracht, birefringente eigenschappen heeft in afhankelijkheid van de uitwendig op dit lichaam aangebrachte druk, dat wil zeggen de voortplantingssnelheid van het laserlicht dat door het kunststoflichaam straalt, is afhankelijk van de polarisatierichting van dat licht. Wanneer uitwendig op het cilindervormige lichaam een druk aanwezig is, gaat een deel van het in het lichaam ingestraalde licht van een eerste polarisatietoestand over naar een tweede polarisatietoestand, welke tweede toestand loodrecht op de oorspronkelijke polarisatietoestand ligt. De mate van deze overgang is afhankelijk van de druk

die op het cilindervormige lichaam wordt uitgeoefend. Door meting van de hoeveelheid licht die in polarisatierichting is overgegaan, wordt zodoende een indirecte meting van de druk verschaft. Door het kunststoflichaam cilindervormig uit te
5 voeren, wordt bovendien een symmetrisch en alzijdig gevoelige druksensor verschaft, waarbij de rotatiestand van de catheter niet langer van belang is.

Het is wenselijk dat tussen het distale uiteinde van de fiber en het cilindervormige lichaam een lens is aange-
10 bracht. Deze lens dient ertoe om het divergente licht dat de fiber uittreedt, om te vormen tot een evenwijdige bundel gepolariseerd laserlicht.

Voorts is wenselijk dat het binnenlumen aan de van het fiber afgekeerde zijde is voorzien van een zwart lichaam.
15 Dit heeft het effect dat het via het binnenlumen zich voortplantende licht uitgedoofd wordt, en stelt zeker dat het door de spiegel gereflecteerde licht het kunststoflichaam tweemaal passeert.

Voor een goede werking van het cathetersysteem volgens de uitvinding is wenselijk, dat de zend/ontvanginrichting een laserbron omvat, en een tussen de laserbron en een polarisatievaste beam splitter opgesteld eerste polarisatiefilter. Dit eerste polarisatiefilter dient ertoe om het licht afkomstig van de laserbron te conditioneren voor de drukme-
25 ting.

Voorts is wenselijk dat op de beam splitter een tweede polarisatiefilter en een achter het tweede polarisatiefilter geschakelde detector is aangesloten.

De meting van de druk met het cathetersysteem volgens de uitvinding laat zich dan eenvoudig realiseren wanneer
30 het eerste en het tweede polarisatiefilter het laserlicht orthogonaal ten opzichte van elkaar polariseren.

De uitvinding is tevens belichaamd in de losse catheter die geschikt is voor toepassing in het hiervoor besproken cathetersysteem.
35

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van de tekening, welke

in fig. 1 het cathetersysteem volgens de uitvinding toont;

in fig. 2 in detail het distale uiteinde van de catheter volgens de uitvinding toont; en

in fig. 3 in schematisch exploded-view het distale uiteinde van de catheter volgens de uitvinding toont.

5 In de figuren gebruikte gelijke verwijzingscijfers verwijzen naar dezelfde onderdelen.

Verwijzend nu eerst naar fig. 1 wordt een cathetersysteem 1 getoond, dat volgens de uitvinding een zend/ontvanginrichting 2, 3, 4, 5, 6 omvat voor gepolariseerd licht, en een op deze zend/ontvanginrichting 2, 3, 4, 5, 6 aansluitbare optisch geleidende fiber 7, die aan haar distale uiteinde 8 is voorzien van een cilindervormig lichaam 9 van transparant kunststof. Dit is bij voorkeur A-PET.

15 In fig. 3 is duidelijk getoond dat het cilindervormige lichaam 9 een hol centraal over de lengte-as aangebracht binnenlumen 10 heeft. Het cilindervormige lichaam 9 heeft voorts aan de van het fiber 7 afgekeerde zijde een spiegel 11. Tussen het distale uiteinde van de fiber 7 en het cilindervormige lichaam 9 is bovendien een lens 12 aangebracht. Dit is in zowel fig. 1, 2 als 3 duidelijk getoond. Het binnenlumen 10 heeft voorts aan de van het fiber 7 afgekeerde zijde een zwart lichaam 13.

Verwijzend weer naar fig. 1 wordt getoond dat de zend/ontvanginrichting 2, 3, 4, 5, 6 een laserbron 2 omvat, en een tussen de laserbron 2 en een polarisatievaste beam splitter 4 opgesteld eerste polarisatiefilter 3. De zend/ontvanginrichting omvat voorts een op de beam splitter 4 aangesloten tweede polarisatiefilter 5, en een achter het tweede polarisatiefilter 5 geschakelde detector 6. Het eerste polarisatiefilter 3 en het tweede polarisatiefilter 5 polariseren het van de laserbron 2 afkomstige licht orthogonaal ten opzichte van elkaar.

35 De werking van het cathetersysteem 1 volgens de uitvinding is als volgt. Het laserlicht verlaat de laser 2 en wordt na polarisatie door het eerste polarisatiefilter 3 in de beam splitter 4 in tweeën gesplitst. De helft van het gepolariseerde licht vervolgt haar weg door de fiber 7. De andere helft kan gebruikt worden in een verdere detector 14 voor het bewaken van de laserintensiteit. De fiber 7 is ge-

schikt om het licht in althans twee orthogonale polarisatie-
toestanden te transporteren. Het in een eerste toestand door
het eerste polarisatiefilter 3 gepolariseerde licht wordt aan
haar distale uiteinde met een lens 12 tot een evenwijdige
5 bundel gevormd die zich door het kunststof van een cilinder-
vormig lichaam 9 voortplant. Het licht dat door het centrale
binnenlumen 10 van het cilindervormige lichaam 9 gaat, wordt
door een zich aan het uiteinde van dit binnenlumen 10 bevin-
dend zwart lichaam 13 geabsorbeerd. Het cilindervormige li-
10 chaam 9 kent aan haar binnenzijde een door de druk in het
binnenlumen 10 bepaalde binnendruk. De buitendruk op dit ci-
lindervormige lichaam 9 wordt bepaald door de bloeddruk. De
binnendruk en de buitendruk bepalen de mate waarin het licht
dat zich door het cilindervormige lichaam 9 voortplant in
15 polarisatierichting wordt gemodificeerd. Nadat het licht door
spiegel 11 is gereflecteerd, vervolgt dit haar weg terug door
de fiber 7, wordt ontvangen in de beam splitter 4, alwaar
splitsing optreedt en de helft van het gereflecteerde licht
aanbelandt bij het tweede polarisatiefilter 5 dat voor wat
20 betreft haar polarisatierichting loodrecht is georiënteerd
ten opzichte van het eerste polarisatiefilter 3. Op het twee-
de polarisatiefilter 5 is een detector 6 aangesloten voor het
meten van de lichtintensiteit van het licht dat het tweede
polarisatiefilter 5 is gepasseerd. Deze lichtintensiteit die
25 door detector 6 gemeten wordt, is een indirecte maat voor de
druk die rond het cilindervormige lichaam 9 aanwezig is.

CONCLUSIES

1. Cathetersysteem ingericht voor drukmeting, **met het kenmerk**, dat deze een zend/ontvanginrichting voor gepolariseerd licht omvat en een op deze zend/ontvanginrichting aansluitbare optisch geleidende fiber die aan haar distale uiteinde is voorzien van een cilindervormig lichaam van transparant kunststof, welk lichaam een hol centraal om de lengte-as aangebracht binnenlumen heeft, en dat het cilindervormige lichaam aan de van het fiber afgekeerde zijde is voorzien van een spiegel.
2. Cathetersysteem volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de kunststof polyethyleentereftalaat is, en bij voorkeur A-PET.
3. Cathetersysteem volgens conclusie 1 of 2, **met het kenmerk**, dat tussen het distale uiteinde van de fiber en het cilindervormige lichaam een lens is aangebracht.
4. Cathetersysteem volgens een der conclusies 1-3, **met het kenmerk**, dat het binnenlumen aan de van het fiber afgekeerde zijde is voorzien van een zwart lichaam.
5. Cathetersysteem volgens een der conclusies 1-4, **met het kenmerk**, dat de zend/ontvanginrichting een laserbron omvat, en een tussen de laserbron en een polarisatievaste beam splitter opgesteld eerste polarisatiefilter.
6. Cathetersysteem volgens een der conclusies 1-5, **met het kenmerk**, dat op de beam splitter een tweede polarisatiefilter en een achter het tweede polarisatiefilter geschakelde detector is aangesloten.
7. Cathetersysteem volgens conclusie 5 en 6, **met het kenmerk**, dat het eerste en het tweede polarisatiefilter het laserlicht orthogonaal ten opzichte van elkaar polariseren.
8. Catheter geschikt voor gebruik in een cathetersysteem volgens een der conclusies 1-7, **met het kenmerk**, dat deze een optisch geleidende fiber omvat die aan haar distale uiteinde is voorzien van een cilindervormig lichaam van transparant kunststof, welk lichaam een hol centraal om de lengte-as aangebracht binnenlumen heeft, en dat het cilindervormige

vormige lichaam aan de van het fiber afgekeerde zijde is voorzien van een spiegel.

9. Catheter volgens conclusie 8, **met het kenmerk**, dat de kunststof polyethyleentereftalaat is, en bij voorkeur
5 A-PET.

10. Catheter volgens conclusie 8 of 9, **met het kenmerk**, dat tussen het distale uiteinde van de fiber en het cilindervormige lichaam een lens is aangebracht.

11. Catheter volgens een der conclusies 8-10, **met**
10 **het kenmerk**, dat het binnenlumen aan de van het fiber afgekeerde zijde is voorzien van een zwart lichaam.

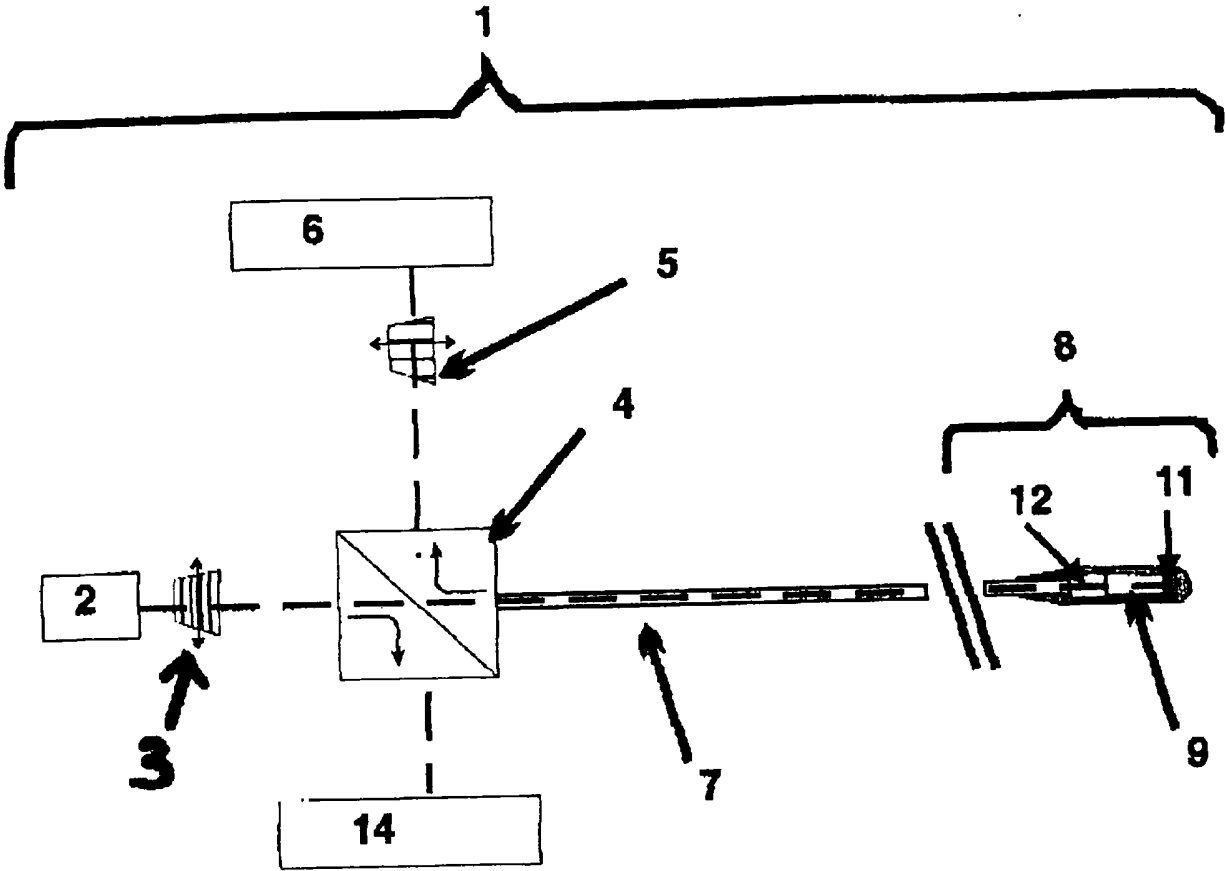


Figure 1: ..

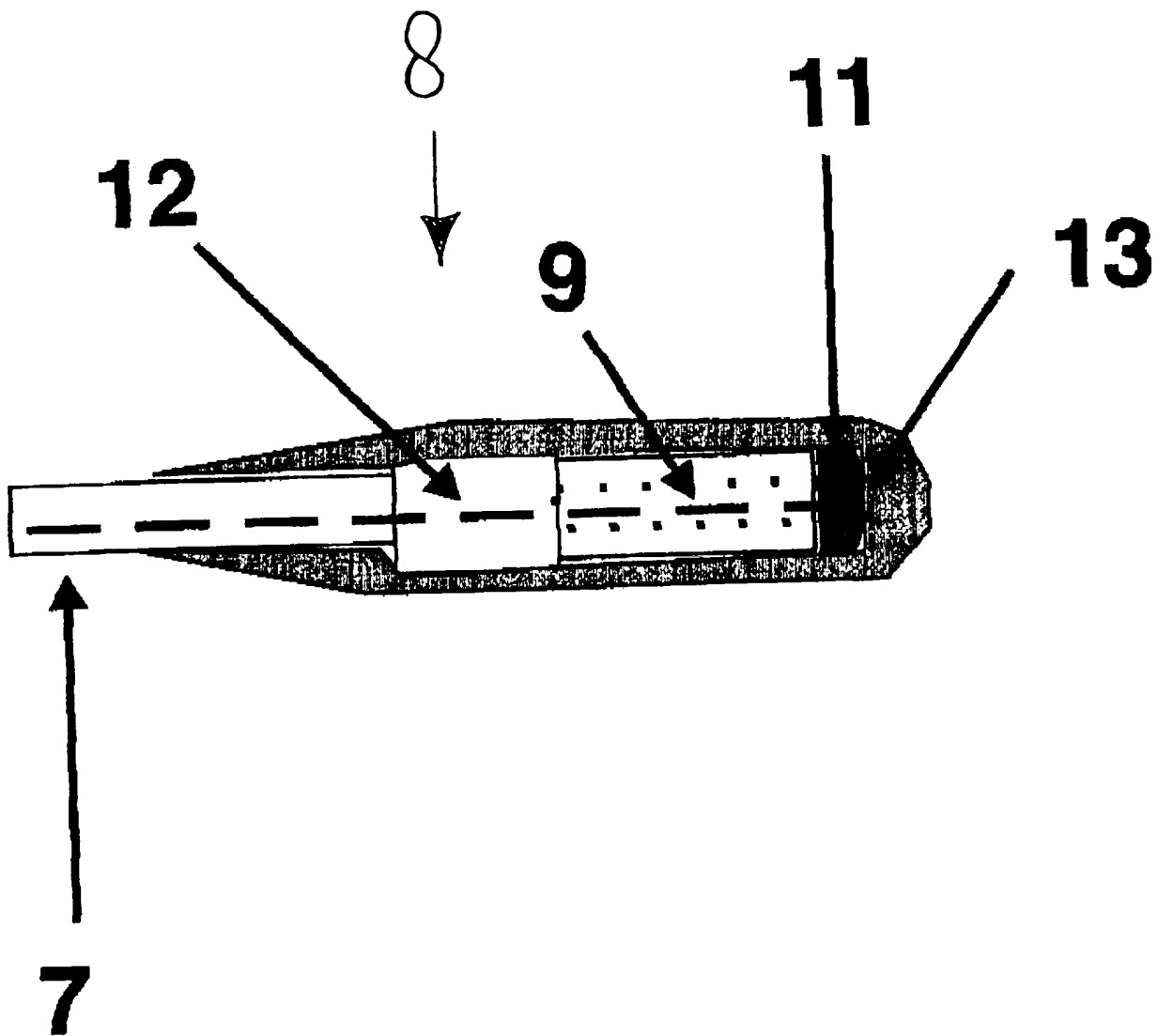


Figure 2: ..

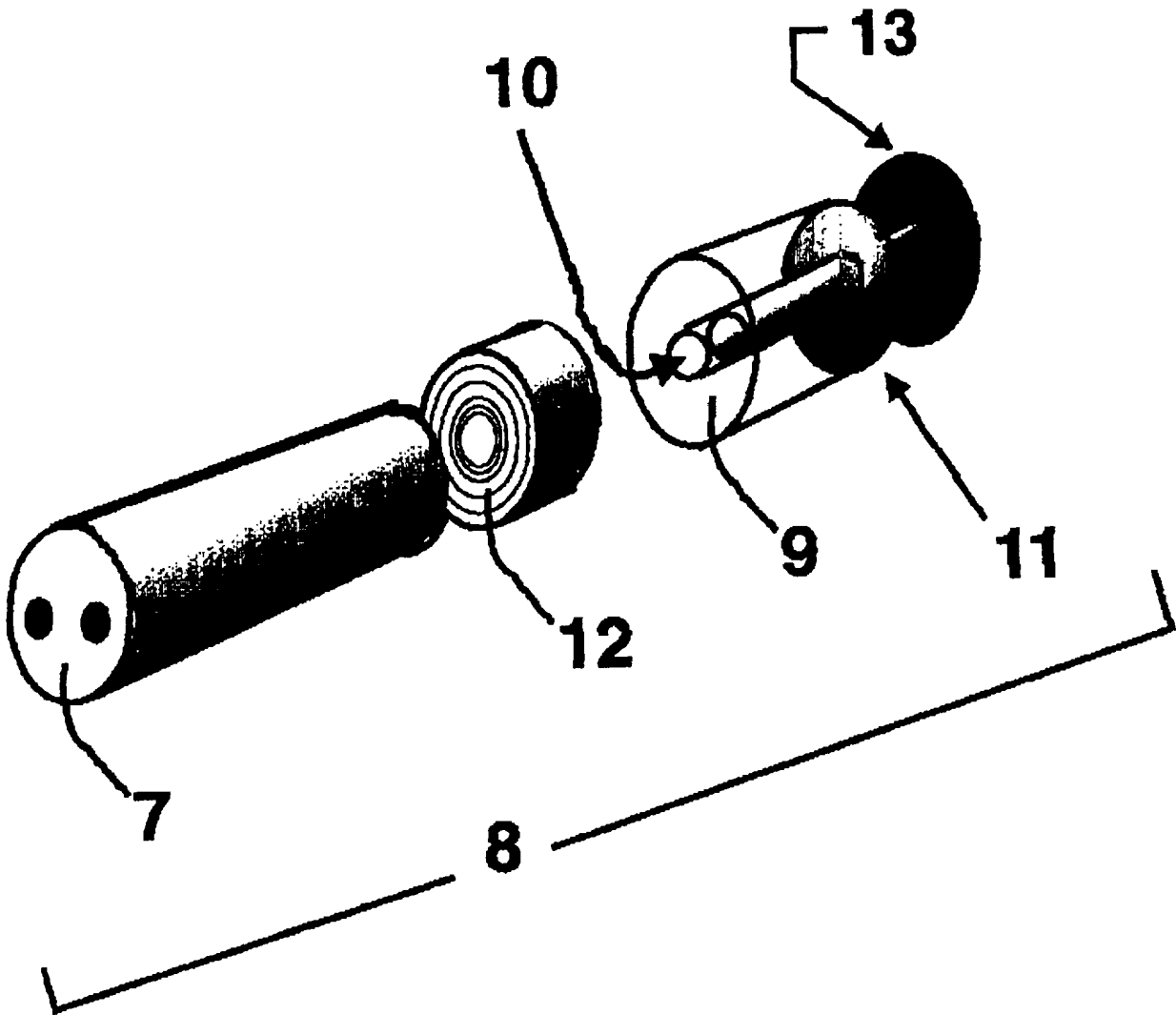


Figure 3: ..

Octrooiaanvraag Nr: **1009565**

RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Van belang zijnde literatuur

Categorie *	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	International Patent Classification (IPC)
X	US-A 4.691.709 (CORDIS)	1, 5, 8	A61B 5/0215
Y	* gehele document *	3, 8	A61B 5/00

Y	US-A 5.178.153 (R.E. Einzig)	1, 3, 5, 8	
	* gehele document *		Onderzochte gebieden van de techniek, gedefinieerd volgens IPC 6

Y	US-A 5.495.850 (R. Zimmerman)	1, 3, 5	A61B 5/0215
	* gehele document *		G01L 11/02
	---		A61B 5/00
Y	US-A 4.659.923 (POLAROID)	1, 5	
	* gehele document *		

Y	US-A 5.475.489 (A. Götsche)	1	
A	* gehele document *	2	Computerbestanden

A	US-A 5.533.515 (W. Foster-Miller & Lahey Clinic Medical Centre)	1, 2, 8, 9	Epodoc
	---		WPI/Derwent
A	US-A 5.059.396 (Max Planck Gesellschaft)	2	PAJ

Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:

* Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad

Omvang van het onderzoek: **volledig**

Onderzochte conclusies:

Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen:

Datum waarop het onderzoek werd voltooid: **28 januari 1999**

Vooronderzoeker: **ir A.A.M. Bexkens**

Afdelingstelefax:
Doorkiesnummer:

Het Bureau voor de Industriële Eigendom is een onderdeel van het Ministerie van Economische Zaken.

15

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorraags- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: colliderende octrooiaanvraag
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE
STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR.1009565

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau 9 februari 1999

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooi- geschrift	datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
US-A 4.691.709	08-09-87	US-A 4.703.757	03-11-87
		US-A 4.735.212	05-04-88
		US-A 4.730.622	15-03-88
US-A 5.178.153	12-01-93	AU-A 4.064.085	24-09-85
		WO-A 8.503.855	12-09-85
		US-A 4.873.989	17-10-89
US-A 5.495.850	05-03-96	US-A 5.515.864	14-05-96
		AU-B 691.285	14-05-98
		AU-A 2.424.595	16-11-95
		CA-A 2.187.735	02-11-95
		CN A 1.150.749	28-05-97
		EP-A 0.758.212	19-02-97
		JP-T 9.512.446	16-12-97
		WO-A 9.528.875	02-11-95
		US-A 5.626.134	06-05-97
US-A 4.659.923	21-04-87	AU-B 578.905	10-11-88
		AU-A 3.208.384	16-05-85

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev

			CA-A	1.247.421		27-12-88
			EP-A	0.144.509		19-06-85
			JP-A	60.102.503		06-06-85
			US-A	4.758.087		19-07-88
			US-A	4.630.889		23-12-86
US-A	5.475.489	12-12-95	AU-A	1.984.492		08-01-93
			CA-A	2.110.700		10-12-92
			WO-A	9.221.949		10-12-92
			EP-A	0.587.708		23-03-94
			FI-A	935.426		12-01-94
			JP-T	6.508.209		14-09-94
US-A	5.533.515	09-07-96	WO-A	9.604.847		22-02-96
US-A	5.059.396	22-10-91	DE-A	3.344.019		13-06-85
			EP-A	0.144.713		19-06-85
			JP-A	60.140.140		25-07-85
			JP-B	6.021.867		23-03-94
			JP-C	1.896.634		23-01-95