

(19)



Octrooi Centrum
Nederland

(11) 1036808

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraagnummer: 1036808

(51) Int.Cl.:
F16B33/02 (2006.01) *F16L15/06* (2006.01)

(22) Ingediend: 02.04.2009

(30) Voorrang:
02.04.2008 NL 2001433

(41) Ingeschreven:
05.10.2009

(47) Verleend:
05.10.2009

(45) Uitgegeven:
01.12.2009

(73) Octrooihouder(s):
**Bronswerk Radiax Technology B.V. te
Nijkerk.**

(72) Uitvinder(s):
**Augustinus Wilhelmus Maria Bertels te
Doorwerth.**

(74) Gemachtigde:
Ir. B.H.J. Schumann te 7621 EB Borne.

(54) **Conische schroefkoppeling.**

(57) De uitvinding betreft een schroefkoppeling tussen twee lichamen, waarvan het ene een externe schroefdraad en een andere een daarmee complementaire interne schroefdraad bezit, welke schroefdraden zijn gesuperponeerd op twee, zich in de richting van een hartlijn monotoon vernauwende respectievelijk verbredende, bijvoorbeeld afgeknot-kegelvormige basisvlakken, de langsdorsnede van elk van welke schroefdraden ten opzichte van de hartlijn een periodieke eenwaardige functie is, die althans in de buigpunten continu is. Het is een doel van de uitvinding, een schroefkoppeling van het beschreven type zodanig uit te voeren, dat de contactzones geen lijncontact maar oppervlaktecontact met elkaar maken, waardoor de contactdruk substantieel is gereduceerd en plastische vervorming daarvan als praktisch uitgesloten moet worden beschouwd.

In verband daarmee vertoont de schroefkoppeling het kenmerk, dat de eerste afgeleide van de langsdorsnede van elke schroefdraad langs het basisvlak een continue functie is;
de tweede afgeleide van de langsdorsnede van elke schroefdraad langs het basisvlak een continue functie is;
de tweede afgeleide van de langsdorsnede van elke schroefdraad ten opzichte van de hartlijn althans in het gebied van de buigpunten een continue functie is ; en
de schroefdraden over een substantieel, van lijncontact afwijkend oppervlak in contact met elkaar verkeren.

NL C 1036808

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift wijkt af van de oorspronkelijk ingediende stukken. Alle ingediende stukken kunnen bij Octrooi Centrum Nederland worden ingezien.

Octrooi Centrum Nederland is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken.

CONISCHE SCHROEFKOPPELING

De uitvinding heeft betrekking op een schroefkoppeling tussen twee lichamen, waarvan het ene een externe schroefdraad en een andere een daarmee complementaire interne schroefdraad bezit, welke
5 schroefdraden zijn gesuperponeerd op twee, zich in de richting van een hartlijn monotoon vernauwende respectievelijk verbredende, bijvoorbeeld afgeknot-kegelvormige basisvlakken, de langsdoorsnede van elk van welke schroefdraden ten opzichte van de hartlijn een
10 periodieke eenwaardige functie is, die althans in de buigpunten continu is.

Een dergelijke schroefkoppeling is al vele jaren bekend en in de handel verkrijgbaar.

Deze bekende koppeling omvat schroefdraden,
15 waarvan de langsdoorsnede ten opzichte van de hartlijn bestaat uit elkaar afwisselende, in de meeste gevallen identieke cirkelbogen.

Het nadeel van een dergelijke bekende schroefkoppeling is, dat de gangen van de schroefdraden
20 in lijncontact met elkaar verkeren, waardoor de contactdruk in de werkzame toestand van de koppeling groot is, en aanleiding kan geven tot plastische vervormingen van de contactvlakken.

Het is een doel van de uitvinding, een
25 schroefkoppeling van het beschreven type zodanig uit te voeren, dat de contactzones geen lijncontact maar oppervlaktecontact met elkaar maken, waardoor de contactdruk substantieel is gereduceerd en plastische vervorming daarvan als praktisch uitgesloten moet worden

beschouwd.

Het is een verder doel van de uitvinding, een schroefkoppeling van het beschreven type zodanig uit te voeren, dat er in het geval van een afdichtende functie
5 voor medium onder druk geen gevaar op lekkage bestaat.

Bovenstaande doelstellingen worden volgens de uitvinding primair gerealiseerd met de schroefkoppeling van het genoemde type, die het kenmerk vertoont, dat de eerste afgeleide van de langsdoorsnede van elke
10 schroefdraad langs het basisvlak een continue functie is;
de tweede afgeleide van de langsdoorsnede van elke schroefdraad langs het basisvlak een continue functie is;

de tweede afgeleide van de langsdoorsnede van
15 elke schroefdraad ten opzichte van de hartlijn althans in het gebied van de buigpunten een continue functie is; en

de schroefdraden over een substantieel, van lijncontact afwijkend oppervlak in contact met elkaar verkeren.

20 In een bepaalde uitvoering kan de schroefverbinding de bijzonderheid vertonen, dat beide schroefdraden in hoofdzaak identiek zijn.

Verder kan volgens de uitvinding de schroefverbinding de bijzonderheid vertonen, dat de
25 functie symmetrisch langs het basisvlak is.

Een uitvoering die aan de genoemde gestelde opties tegelijkertijd voldoet, vertoont de bijzonderheid, dat de functie een sinusfunctie is.

Een andere uitvoering vertoont de
30 bijzonderheid, dat de functie is berekend op basis van een Fourier-reeks.

Om praktische overwegingen en ter voorkoming van scherpe randen en overgangen, die aanleiding zouden kunnen geven tot te grote materiaalspanningen en breuk,
35 kan de schroefkoppeling volgens de uitvinding de bijzonderheid vertonen, dat de harmonischen boven een gekozen maximaal rangnummer, bijvoorbeeld 5, zijn verwaarloosd. Het weglaten van de harmonischen vindt

tijdens het ontwerp-procedé plaats in richting van de hogere- naar de lagere-orde-termen, totdat de technisch bereikbare nauwkeurigheid is bereikt.

Een praktische uitvoering vertoont het kenmerk,
5 dat de schroefkoppeling zodanig is gedimensioneerd, dat de lichamen na het inbrengen van de externe schroefdraad in de interne schroefdraad om een verdere rotatie te blokkeren onderling over een rotatiehoek van minder dan 360° moeten worden geroteerd.

10 Volgens een ander aspect van de uitvinding vertoont de schroefverbinding het kenmerk, dat de rotatiehoek in het gebied van circa 70° - 240° ligt.

Verder kan deze laatste uitvoering het kenmerk vertonen, dat de rotatiehoek in het gebied van circa 120°
15 - 180° ligt.

Op grond van materiaalkundige overwegingen kan de schroefverbinding het kenmerk vertonen, dat de halve tophoek van de raak-kegel van de basisvlakken op elke axiale positie aanzienlijk kleiner is dan de natuurlijke
20 afschuifhoek onder torsiebelasting van de toegepaste materialen.

Deze laatste uitvoering kan in het bijzonder het kenmerk vertonen, dat de genoemde afschuifhoek 45° bedraagt, en de halve tophoek een waarde van maximaal
25 circa 30° bezit.

Bij voorkeur vertoont deze laatste variant de bijzonderheid, dat de waarde van de tophoek ongeveer $15^\circ \pm 50\%$ bedraagt.

Zoals hiervoor vermeld, is het een van de
30 doelstellingen van de uitvinding, een schroefkoppeling zodanig te ontwerpen, dat hij van nature een uitstekende afdichting voor medium onder druk vormt. Niettemin kan het van voordeel zijn, de mediumdichtheid nog verder te verbeteren. Daartoe kan de schroefkoppeling volgens de
35 uitvinding de bijzonderheid vertonen, dat aan de schroefkoppeling afdichtmiddelen zijn toegevoegd, bijvoorbeeld een deklaag van flexibel materiaal, zoals een rubber of een PTFE, of een stroperig of pasteus

materiaal, bijvoorbeeld Molykote ®.

Bijvoorbeeld in het geval, waarin de lichamen staven zijn die door middel van een schroefkoppeling volgens de uitvinding met elkaar gekoppeld zijn, kan het
 5 van belang zijn, althans ter plaatse van de schroefkoppeling de buigstijfheid van de schroefkoppeling te verhogen. In verband daarmee kan de schroefkoppeling volgens de uitvinding het kenmerk vertonen, dat elk van beide lichamen een contactvlak bezit, welke beide
 10 contactvlakken in de werkzame toestand van de schroefkoppeling tegen elkaar drukken en aldus de buigstijfheid van de schroefkoppeling verhogen.

Volgens weer een ander aspect van de uitvinding omvat de schroefkoppeling borgmiddelen voor het borgen
 15 van de schroefkoppeling tegen ongewenste terugwaartse onderlinge rotatie van de lichamen.

In het bijzonder kan deze schroefkoppeling het kenmerk vertonen, dat de borgmiddelen een over de schroefkoppeling schuifbare en vastzetbare ring met
 20 onrond binnenvlak omvat, welk binnenvlak samenwerkt met corresponderende, complementair gevormde buitenvlakken rond de respectieve schroefdraden, welke buitenvlakken in de werkzame toestand van de schroefkoppeling in althans nagenoeg één imaginair vlak liggen.

25 Praktisch en gemakkelijk te produceren is een uitvoering, waarin het genoemde binnenvlak en de genoemde buitenvlakken plat zijn.

De hiervoor genoemde twee uitvoeringen betreffen een "harde" borging, die geen rotatievrijheid
 30 biedt, maar vanaf een zekere tolerantiehoek een terugwaartse verplaatsing van de schroefverbinding radicaal blokkeert, vergelijkbaar met een harde aanslag.

Ook kan de rotatieborging op een "zachte" wijze plaatsvinden. In een dergelijke uitvoering kan de
 35 schroefkoppeling volgens de uitvinding bijvoorbeeld de bijzonderheid vertonen, dat de borgmiddelen wrijvingsmiddelen omvatten.

Volgens dit laatste aspect van de uitvinding

kan de schroefkoppeling het kenmerk vertonen, dat de wrijvingsmiddelen een aan het ene lichaam aanwezige wrijvingselement, bijvoorbeeld een ring van frictiemateriaal, bijvoorbeeld een rubberachtig
 5 materiaal, in het gebied van de schroefkoppeling omvatten, welk wrijvingselement is toegevoegd aan één van beide lichamen, welk wrijvingselement in de werkzame toestand van de schroefkoppeling enige druk op een tegenover gelegen contactvlak van het andere lichaam
 10 uitoefent.

Bijvoorbeeld ten gebruike bij chirurgische ingrepen aan het beenderstelsel kan de schroefverbinding volgens de uitvinding met succes toepassing vinden. Zo kan een daarvoor bestemde schroefverbinding de
 15 bijzonderheid vertonen, dat het ene lichaam een schroef, omvattende een verzinkbare kop met althans min of meer afgeknot-kegelvormige hoofdvorm is, die correspondeert met het basisvlak, alsmede een schroefeind met een schroefdraad, die is gesuperponeerd op een cilindrisch
 20 basisvlak, waarbij het genoemde hoofdvlak dezelfde hartlijn bezit als het genoemde basisvlak, en de spoed van de ene schroefdraad gelijk is aan die van de andere schroefdraad.

In het bijzonder kan deze schroefverbinding de
 25 bijzonderheid vertonen, dat de op het cilindrische basisvlak gesuperponeerde schroefdraad van discreet type is. Onder "discreet type" wordt een schroefdraad verstaan, die niet op elke plaats grosso modo dezelfde langsdoorsnede vorm vertoont, maar waarbij de schroefdraad
 30 van discontinu type is en bestaat uit een helixvormige reeks afgeronde uitsteeksels, vergelijkbaar met kleine bolsegmenten. Een dergelijke structuur is in de botchirurgie van voordeel, omdat een dergelijke discrete schroefdraad het bot, dat vooraf van een boorgat kan zijn
 35 voorzien, lokaal met een relatief hoge druk belast. Dit komt de botgroei ten goede, en bevordert aldus het herstel van de patiënt.

De geometrie van de uitsteeksels, dat wil

zeggen hun vorm en afmetingen, wordt bij voorkeur zodanig gekozen, dat de elasticiteitsgrens van het bot na het in een voorgeboord gat inbrengen van de schroef niet, althans niet substantieel, wordt overschreden.

5 De uitsteeksels kunnen worden vervaardigd met elke geschikte werkwijze. Een nieuwe mogelijk geschikte werkwijze bestaat uit het zogenaamde "laser-cusing".

Door de samenwerking tussen de bijvoorbeeld min of meer afgeknotte-kegelvormige verdieping
 10 respectievelijk uitsteeksel kan een schroefkoppeling volgens de uitvinding in de praktijk met weinig moeite tot stand worden gebracht. Niettemin kan het onder omstandigheden van voordeel zijn, als aan de externe schroefdraad een centrale zoekpen is toegevoegd, en aan
 15 de interne schroefdraad een centrale holte is toegevoegd, waarin de zoekpen past en waarin de zoekpen al kan worden ingestoken, voordat de schroefdraden met elkaar in contact raken.

Volgens weer een ander aspect van de uitvinding
 20 vertoont de schroefkoppeling volgens de uitvinding het kenmerk, dat ten minste één van de schroefdraden ten minste één zich langs het basisvlak uitstrekkende zone vertoont, die vrij is van althans het meest uitstekende deel van de schroefdraad en aldus een doorgang voor een
 25 medium, bijvoorbeeld koelmiddel, vormt.

Een afgeknot-kegelvormig basisvlak met nagenoeg elke gewenste tophoek kan worden voorzien van een schroefdraad door een geschikte verspaningsbewerking, bijvoorbeeld door frezen, slijpen, vonkverspanen,
 30 elektrochemisch verspanen, of andere geschikte bewerkingen. In het bijzonder kan de schroefverbinding de bijzonderheid vertonen, dat een schroefdraad is gevormd door gebruikmaking van een roterend aangedreven, in overeenstemming met de gewenste vorm van de schroefdraad
 35 gemodelleerde bit, bolfreeskop, vonkverspanningsgereedschap of dergelijke, die zowel in axiale richting als radiale richting aangedreven wordt en ten opzichte van het betreffende lichaam telkens

successievelijk een rondgaande baan doorloopt.

De uitvinding vindt toepassing op diverse technische terreinen. Bijvoorbeeld kunnen twee assen collineair en coaxiaal met elkaar gekoppeld worden, 5 zodanig dat ze volledig spelingsvrij met elkaar verbonden zijn. Bijvoorbeeld kan de ene as een motoras zijn, die via een koppeling volgens de uitvinding met de as van een rotor met een gekozen functie, bijvoorbeeld de rotor van een centrifugaalpomp, gekoppeld is. Een dergelijke 10 schroefverbinding tussen twee assen kan volgens de uitvinding buitengewoon gemakkelijk tot stand worden gebracht, bijvoorbeeld door de twee assen ter plaatse van de schroefdraden met elkaar in contact te brengen en een relatieve rotatie over bijvoorbeeld 180° uit te voeren, 15 waarbij de relatieve rotatierichting van de motoras overeenkomt met de richting, waarin de motor deze motoras tijdens gebruik aandrijft. Zonder verdere voorzieningen moet voorkomen worden, dat de motor in omgekeerde richting roteert, aangezien anders de schroefverbinding 20 losgaat. Wel kan gebruik worden gemaakt van een harde rotatieborging van het hiervoor genoemde type. In dat geval kan de aandrijving in beide richtingen plaatsvinden.

Van belang is ook de mogelijkheid, optioneel 25 een gecontroleerde doortocht in te bouwen, bijvoorbeeld voor een koelmedium, dat warmte van de motor of de rotor kan afvoeren. Zo kan bijvoorbeeld een rij in een lijn gelegen golftoppen bijvoorbeeld enigszins worden afgeplat of kan een kanaal zich min of meer langs het kegelvlak 30 uitstrekken.

De toepassingen van de schroefverbinding volgens de uitvinding zijn legio. Bijvoorbeeld kan de schroefverbinding volgens de uitvinding toepassing vinden in het kader van slang-koppelingen en buis-koppelingen.

35 Zo kan de schroefkoppeling de bijzonderheid vertonen, dat schroefkoppeling een koppeling tussen twee voor medium doorstroombare buizen is, de aan elkaar aansluitende binnenvlakken van welke buizen zonder enige

noemenswaardige vernauwing, obstructie of onderbreking aan elkaar aansluiten, zodanig, dat door de buizen stromend medium de schroefkoppeling zonder noemenswaardige verstoring kan passeren.

5 In een verrassende en zeer effectieve uitvoering vertoont de schroefkoppeling volgens de uitvinding de bijzonderheid, basisvlakken plat zijn, dus de vorm hebben van afgeknotte kegels met tophoeken van $2 \times 90^\circ$.

10 Deze laatste uitvoering kan de bijzonderheid vertonen, dat de schroefkoppeling zodanig is gedimensioneerd, dat de lichamen, na het inbrengen van de ene schroefdraad in de andere schroefdraad, om een verdere rotatie te blokkeren onderling over een
15 rotatiehoek van minder dan 90° , bij voorkeur minder dan 45° , nog meer bij voorkeur minder dan 22° , moeten worden geroteerd.

 De uitvinding zal nu worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekeningen van een aantal willekeurige
20 uitvoeringsvoorbeelden, waartoe de uitvinding zich niet beperkt.

 In de tekeningen tonen:

 figuur 1 een zijaanzicht van een conische schroef volgens de stand der techniek;

25 figuur 2 het detail II, waarin tevens een complementaire schroefdraad is getoond ter toelichting van de hiervoor genoemde nadelen van de stand der techniek;

 figuur 3 een met figuur 1 corresponderend
30 aanzicht van een conische schroef volgens de uitvinding;

 figuur 4 een met figuur 2 corresponderend aanzicht van twee samenwerkende schroefdraden volgens de uitvinding, waaruit blijkt, dat de naar elkaar gerichte vlakken over hun volledige oppervlak tegen elkaar liggen;

35 figuur 5 een dwarsdoorsnede door een koppeling tussen twee assen met een schroefverbinding volgens de uitvinding;

 figuur 6 de koppeling van figuur 5 met een als

rotatieborging dienst doende frictiering;

figuur 7 een doorsnede door een alternatieve askoppeling met interne mechanische borging, in niet-gekoppelde toestand;

5 figuur 8A een langsdoorsnede door de schroefverbinding in figuur 7 in werkzame toestand;

figuur 8B een met figuur 8A corresponderende langsdoorsnede van een variant, waarin de rotatieborging vanaf de andere zijde plaatsvindt;

10 figuur 8C een met de figuren 8A en 8B corresponderende langsdoorsnede door een variant, waarin rotatieborging vanaf de onderzijde met een ronde stang plaatsvindt;

figuur 8D de dwarsdoorsnede VIII-VIII van
15 figuur 8C;

figuur 9 een zijaanzicht van een conische schroef met als mediumdoorvoeren dienende groeven;

figuur 10 een eindaanzicht van de schroef volgens figuur 9;

20 figuur 11 een langsdoorsnede door een buiskoppeling voor twee dikwandige buizen in ontkoppelde toestand;

figuur 12 een bovenaanzicht van de buiskoppeling volgens figuur 11 in gekoppelde, werkzame
25 toestand en na vergrendeling met een onronde borgring;

figuur 13 de doorsnede III - III volgens figuur 12;

figuur 14 een mof, die samen met twee te koppelen buizen twee schroefkoppelingen volgens de
30 uitvinding vormt met rotatie-borging door middel van inbusschroeven;

figuur 15 een dwarsdoorsnede door een koppelmof volgens de uitvinding, voor koppeling van twee tuinslangen;

35 figuur 16 een dwarsdoorsnede van vergelijkbaar type als figuur 15 getekend, maar nu gedimensioneerd voor dikwandige rubberen slangen;

figuur 17 een langsdoorsnede door een gebroken

bot met een fixatieplaat met schroeven volgens de uitvinding voor het onderling fixeren van de aangrenzende delen van een gebroken bot;

figuur 18 een detail op grotere schaal van een zelfborende respectievelijk zelftappende schroef in een inzetstuk onder 90° ;

figuur 19 een inzetstuk voor het boren respectievelijk schroeven onder een hoek van ongeveer $90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$;

figuur 20 een met figuur 19 overeenkomende doorsnede door een variant met een hoek van ongeveer $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$;

figuur 21 een dwarsdoorsnede door een pen, zoals die wordt gebruikt bij een gebroken been en een gebroken enkel, met diverse typen schroeven;

figuur 22 een afsluitdop die na het plaatsen van de pen in het bot de open bovenzijde van de pen afdekt na het verwijderen van het inbreng-hulpstuk;

figuur 23 een sterk geschematiseerd transparant zijaanzicht van het been van een patiënt met een botbreuk, waarin met een streep-stippellijn is aangeduid, in welke stand de pen met het inbreng-hulpstuk in een vooraf geboord gat in het bot wordt ingebracht;

figuur 24A een zijaanzicht van een bout met een verminderde buigstijfheid;

figuur 24B een zijaanzicht van een bout met verminderde buigstijfheid in een andere uitvoering;

figuur 25 een perspectivisch plofaanzicht van een schroefkoppeling tussen twee lichamen met schroefdraden, waarvan de basisvlakken plat zijn, ofwel de vorm hebben van afgeknotte kegels met tophoeken van $2 \times 90^\circ$;

figuur 26 een langsdoorsnede door de twee lichamen volgens figuur 25 in een situatie, waarin de lichamen naar elkaar toe bewogen worden, zodanig, dat de ene schroefdraad in de andere schroefdraad wordt ingebracht; en

figuur 27 een met figuur 26 corresponderend

langsdoorsnede van de situatie, waarin de lichamen tegen elkaar zijn gebracht, de schroefdraden in elkaar zijn ingebracht en een rotatie heeft plaatsgehad, waardoor de lichamen met elkaar gekoppeld zijn.

5 Figuur 1 toont een deel van een staaf 1, die aan zijn einde is voorzien van een bekende conische schroefdraad 2.

 Figuur 2 toont het detail II op vergrote schaal. Hieruit blijkt, dat de conische draad 2, die in
10 deze uitvoering een spoed langs kegelmantelvlak van 2 mm bezit, in de doorsnede over de spoedlengte slechts op twee punten contact maakt met de schroefdraad 3 van een complementair draadgat, vergelijk bijvoorbeeld figuur 5.

 De figuren 3 en 4 tonen met de figuren 1 en 2
15 corresponderende aanzichten van een conische schroef volgens de leer van de onderhavige uitvinding. De conische draad 4 bestaat, zoals figuur 4 toont, niet uit cirkelsegmenten, zoals in figuur 2 symbolisch met R aangeduid, maar uit een sinusfunctie, derhalve een
20 continue functie, waarvan ook de eerste en tweede afgeleide continu zijn. Begrepen dient te worden, dat in geval van de cirkelsegmenten volgens figuur 2 de tweede afgeleide, grosso modo corresponderend met de kromming, een abrupte, discontinue overgang ondergaat tussen een
25 positieve waarde R en een negatieve waarde -R. Bij een sinusfunctie is er van een dergelijke abrupte overgang geen sprake. Als gevolg daarvan kan op wiskundige gronden worden vastgesteld, dat de externe schroefdraad 4 en de interne schroefdraad 5 geen lijncontact maar
30 oppervlaktecontact met elkaar gemeen hebben.

 Figuur 5 toont de staaf 1 met de conische draad 4 volgens de uitvinding, alsmede een tweede staaf 6, die van een draadgat 7 met een conische schroefdraad 8 is voorzien. De conische draad 4 en de conische draad 8 zijn
35 aan elkaar gelijk en vormen samen een schroefkoppeling volgen de uitvinding. In de getekende uitvoering bevindt zich aan het einde van de conische draad 4 een zoekpen 9, die met enige ruimte kan worden opgenomen in een

uitsparing 11, die, evenals de eerste staaf 1, de conische draad 4, de zoekpen 9, de tweede staaf 6, de conische draad 8 en de zoekpen 9, coaxiaal ten opzichte van de hartlijn 10 is geplaatst.

5 In de overgangszone tussen de conische draad 4 en de zoekpen 9 bevindt zich een ringvormige verdieping 71 deze definieert het einde van de schroefdraad 4.

Figuur 6 toont een in hoofdzaak met figuur 5 overeenkomende schroefkoppeling volgens de uitvinding. In
10 deze uitvoering echter sluit aan het ringvormige verbrede ondervlak 13 van de eerste staaf 1, dat in de structuur volgens figuur 5 rechtstreeks drukkend kan samenwerken met het corresponderende bovenzvlak 14 van de tweede staaf 6, een frictiering 12 aan, bijvoorbeeld van een
15 rubberachtig materiaal. Bij het tot stand brengen van de schroefkoppeling volgens figuur 6 wordt aan het einde van de bevestigingsslag de frictiering 12 met enige kracht ingeklemd tussen de genoemde ringvormige vlakken 13 en 14. Als gevolg van de daardoor ontstane strakke
20 wrijvingskoppeling wordt althans min of meer een teruggaande onderlinge rotatie van de eerste staaf 1 en de tweede staaf 6 geblokkeerd en wordt een onbedoeld en ongecontroleerd losraken van de schroefkoppeling althans substantieel voorkomen.

25 Figuur 7 toont een uitvoering, waarin langs mechanische weg bestuurbare rotatieborgingsmiddelen zijn aangebracht.

Daartoe bevindt zich aan de bovenzijde van de conische schroefdraad 4 een expandeerbare constructie,
30 omvattende een aantal in radiale richting verplaatsbare elementen 15, die in de in figuur 7 getekende onwerkzame toestand van de schroefkoppeling zijn ingetrokken en binnen het omtreksvlak 16 van het deel boven de conische draad 4 gelegen zijn. In deze toestand liggen de
35 afgeronde binnenzones 17 zich binnen een ringvormige uitsparing 18 van een in axiale richting 64 beweegbare bedieningsstang 19. In de in figuur 7 getoonde toestand kan de externe conische schroefdraad 4 in contact worden

gebracht met de interne conische schroefdraad 8.

Na het volledig tot stand brengen van de koppeling door het uitvoeren van de daartoe dienende rotatie, bijvoorbeeld over een halve slag of circa 180° , kan de rotatieborging met de radiaal verplaatsbare elementen, bijvoorbeeld pennen of segmenten, 15, plaatsvinden, door de bedieningsstang 19 volgens een pijl 20 omlaag te bewegen tot de bodem van de daarvoor bestemde cilindrische coaxiale holte 21 in de eerste staaf 1 in het gebied van de conische schroefdraad 4.

Zoals figuur 8A toont, passeert de ringvormige uitsparing 18 daarmee de afgeronde binnenzones van de verplaatsbare rotatieborgingselementen 15, die daardoor gedwongen naar buiten toe uitwijken volgens pijlen 22 en in die toestand kunnen ingrijpen in corresponderend gevormde holtes 23, bijvoorbeeld één ringvormige holte, zodanig, dat in de geëxpandeerde toestand volgens figuur 8 de borgingselementen 15 ingrijpen in de holtes 23. Deze holtes kunnen individueel zijn uitgevoerd, zodanig, dat zelfs in het geval van het ontbreken van een klemkracht de elementen 15 voor een rotatieborging zorgen. Ook kan het de klemkracht zijn door de opsluiting van de elementen 15 tussen de bedieningsstang 19 en de bodem van de holtes 23 die voor de rotatieborging zorgt.

Figuur 8B toont een variant, waarin een bedieningsstang 72 zich niet door de eerste staaf 1 uitstrekt, zoals in de uitvoering volgens figuur 8A, maar door de tweede staaf 6.

Hierbij wordt opgemerkt, dat weliswaar de staven 1 en 6 in de figuren 8A en 8B niet identiek zijn, maar niettemin met de zelfde verwijzingsgetallen zijn aangeduid, omdat hun uiteindelijke functionaliteiten gelijk zijn.

De bedieningsstang 72 vertoont een grosso modo conische voorste zone 73 met afgeronde punt, functioneel analoog aan de ringvormige uitsparing 18 van de bedieningsstang 19. Bij het volgens pijl 74 naar boven toe verplaatsen van de bedieningsstang 72 wijken de

verplaatsbare elementen 15 naar buiten toe uit volgens de pijlen 22 en nemen aldus hun vergrendelende positie in. Aangetekend wordt, dat de verplaatsbare elementen 15 slechts een borging tegen axiale verplaatsing behoeven te 5 geven. Als gevolg van de schroefstructuur wordt daarmee immers tevens een rotatieborging gerealiseerd, die bijvoorbeeld in geval van aandrijvingen in twee richtingen noodzakelijk kan zijn.

Figuur 8C toont een rotatieborging van ander 10 type. In deze uitvoering vertoont de zoekpen 9 een centraal onrond gat 75, waarin een complementair gevormde stang 76 met althans een onrond einde kan worden ingestoken. De stang strekt zich uit door de tweede staaf 6. Door middel van niet-getekende middelen wordt de 15 borgstang 76 rotatieborgend gekoppeld met de tweede staaf 6. Daarmee is de rotatieborging tussen de eerste staaf en de tweede staaf 6 verzekerd. De richting van verplaatsing tussen de onwerkzame stand en de werkzame stand van de borgstang 76 is met de pijl 74 aangeduid.

20 Figuur 8D toont, dat de borgstang 76 een vierkante dwarsdoorsnede-vorm bezit.

Figuur 9 toont een schroef 24 met een conische schroefdraad 25 volgens de uitvinding, welke draad 25 vier groeven 26, 27, 28, 29 voor het doorvoeren van 25 medium, bijvoorbeeld koelmiddel, vertoont.

Zoals figuur 10 duidelijk toont, zijn de vier groeven angulair-equidistant onder hoeken van 90° gerangschikt en strekken de groeven 26 - 29 zich in rechte lijnen uit langs het algemene mantelvlak of 30 basisvlak van de conische schroefdraad 25.

Bij gebruik van de schroefkoppeling van de uitvinding voor koppeling van roterende elementen, bijvoorbeeld de uitgaande, aangedreven as van een motor, en een daardoor aangedreven rotor, moet er voor worden 35 gezorgd, dat de traagheids-hartlijn samenvalt met de rotatie-hartlijn.

Figuur 11 toont een buiskoppeling tussen twee buizen 30 en 31. Deze zijn voorzien van respectievelijk

een interne conische schroefdraad 32 en een externe conische schroefdraad 33 volgens de uitvinding. Een volgens een pijl 34 axiaal schuifbare rotatieborgring 35 kan na het tot stand brengen van de schroefkoppeling 5 tussen de buizen 30, 31 zorgen voor een rotatieborging.

Figuur 12 toont in een ten dele transparant bovenaanzicht de geborgde toestand. Corresponderende platte vlakken 36, 37 aan respectievelijk de buis 30 en 31 liggen in de in figuur 12 gekoppelde toestand in één 10 gemeenschappelijk imaginair vlak en de van een platte kant 38 voorziene ring verkeert in contact met beide platte vlakken 36 en 37 en blokkeert aldus de onderlinge rotatie van de buizen 30 en 31.

Figuur 14 toont een koppelmof 39, die door 15 middel van twee schroefkoppelingen 40, 41 volgens de uitvinding is gekoppeld met respectieve buizen 42 en 43. Rotatieborging is verzekerd door middel van inbusschroeven 44, 45, die door respectieve draadgaten in de mof 39 met kracht drukkend aangrijpen aan de 20 respectieve buitenvlakken van de buizen 42, 43.

Figuur 15 toont een koppelmof 45 met aan beide einden een externe conische draad 46, 47. Daaroverheen is onder enige elastische vervorming een respectieve slang 48, 49 geschoven. Over die koppelzone is een respectieve 25 schroefring 50, 51 met intern draad respectievelijk 52, 53 door rotatie schroevend en aldus klemmend aangebracht. Op deze wijze wordt, met toepassing van de leer volgens de uitvinding, door tussenkomst van de elastisch en mogelijk ook plastisch vervormde eindzone van de 30 betreffende slang 48, 49 een uitstekend afdichtende en drukbestendige, dat wil zeggen treksterke, koppeling tussen de slangen 48, 49 gerealiseerd.

Figuur 16 toont een technisch overeenkomstige structuur, echter voor dikwandige rubber slangen. De 35 diverse met figuur 5 overeenkomende onderdelen zijn in figuur 16 aangeduid met dezelfde verwijzingsgetallen, echter met toevoeging van een accent.

Voor de mof 45 en de schroefringen 50, 51 komen

diverse materialen in aanmerking, afhankelijk van de beoogde toepassing. Gedacht kan bijvoorbeeld worden aan metaal, maar ook kunststoffen met een toereikende mechanische sterkte, thermische bestendigheid, chemische
 5 bestendigheid, en andere gewenste eigenschappen, kunnen worden toegepast. Ook een met vezels, zoals glasvezels, gewapende kunststof komt in aanmerking. Geschikte kunststoffen zouden kunnen zijn ABS en POM.

In de structuren volgens de figuren 11, 12, 13,
 10 14, 15 en 16 sluiten de aan elkaar grenzende binnenvlakken aan elkaar aan zonder enige substantiële vernauwing, obstructie of onderbreking. Dit komt een ongestoorde stroming van doorstromend medium zeer ten goede.

15 Figuur 17 toont een koppelplaat 54 voor het koppelen van aangrenzende delen 77, 78 van een bot 65. De koppelplaat 54 vertoont een aantal inzetstukken, die alle met 55 zijn aangeduid en elk zijn voorzien van een interne conische draad 56. Deze draad 56 kan samenwerken
 20 met de corresponderende conische draad 57 van een schroefkop 58, zodanig, dat de draden 56 en 57 een schroefkoppeling volgens de uitvinding vormen tussen het inzetstuk 55 en een schroef 59, waarvan de kop 58 deel uitmaakt.

25 De koppelplaat 54 strekt zich uit over de botbreuk 79 en fixeert op de in figuur 17 aangeduide wijze de botdelen 77, 78 ten opzichte van elkaar, zodanig dat deze delen tegen elkaar kunnen groeien, zodoor het bot weer heelt.

30 Zoals figuur 18 toont, is de schroef 59 voorzien van een zelfborende schroefpunt 60 en vertoont de cilindrische schacht 61 geen continue schroefdraad zoals voor de meeste schroeven gebruikelijk, maar een discrete schroefdraad, die een aantal min of meer
 35 bolsegment-vormige, althans afgeronde uitsteeksels 62 omvat, die op een helixvormige lijn rond de schacht 61 zijn opgesteld. In het bijzonder voor botchirurgie is een dergelijke schroef bij uitstek geschikt.

Figuur 19 toont een inzetstuk 55', waarvan de conische schroefdraad 56' zich onder een hoek van circa 15° ten opzichte van de normaal uitstrekt. Deze hoek komt overeen met de in figuur 17 getekende stand van de
 5 schroef 59', die met onderbroken lijnen is getekend, naast een als referentie dienende onder normale stand geplaatste schroef 59, die met getrokken lijnen is getekend.

Figuur 20 toont een inzetstuk 50'' met een zich
 10 ten opzichte van de normaal onder circa 30° uitstreckende interne conische draad 56'', conform de met onderbroken lijnen in figuur 17 getekende schroef 59''.

Figuur 21 tenslotte toont een pen 63, die in de chirurgie wordt toegepast bij een gebroken been of enkel,
 15 met een aantal schroefkoppelingen volgens de uitvinding.

De pen 63 vertoont een coaxiaal doorgaand gat 80. Dit is van belang omdat de pen, die in een voorgeboord gat door het betreffende bot moet worden gebracht, van een drukvereffening moet zijn voorzien in
 20 verband met verdringing van in het bot aanwezig materiaal, zoals vocht, beenmerg, boorgruis, en dergelijke. Aan de onderzijde vertoont de pen 63 een afgeronde vorm. Aan de bovenzijde vertoont de pen 63 een interne schroefdraad 82 van het conische type volgens de
 25 uitvinding. Deze is bestemd voor samenwerking met de externe schroefdraad 83 van een staafvormig inbreng-hulpstuk 84, dat bedoeld is voor het met kracht in het bot geboorde gat drukken van de pen 63. Nadat deze pen op zijn beoogde positie is gebracht, hetgeen de chirurg kan
 30 vaststellen aan de hand röntgenfoto's of andere beeldvormende technieken, kan het hulpstuk 84 door een eenvoudige terugwaartse rotatie worden ontkoppeld van de pen 63, worden teruggetrokken, en uit de wond worden verwijderd.

35 Vervolgens wordt op de pen 63 een afsluitdop 85 volgens figuur 22 geplaatst. Ook deze afsluitdop is voorzien van een externe conische schroefdraad 83. Door middel van een ringvormige uitstekende kop 86 sluit de

afsluitdop de eindzone en het gat 80 van de pen 63 af.

Analoog aan de in figuur 17 getoonde situatie
 5 vertoont de pen 63 twee koppelzones met
 schroefverbindingen volgens de uitvinding. Deze
 schroefverbindingen zijn met 87 en 88 aangeduid.

De pen 63 vertoont een inwendige schroefdraad
 90 voor samenwerking met de corresponderende externe
 draad 91 van een schroef 92 met gladde schacht en een kop
 93. De draden 90 en 91 vormen een schroefverbinding
 10 volgens de uitvinding. De lengte van de gladde schacht
 van de schroef 92 is vooraf gekozen aan de hand van de
 lokale geometrie, zodanig, dat het ringvormige buitenvlak
 94 van de kop 93 tegen het buitenoppervlak van het bot
 kan rusten.

De schroefverbinding 88 omvat een eerste
 15 schroef 95 met een relatief grote diameter, die door
 middel van een externe conische schroefdraad samenwerkt
 met een interne conische schroefdraad van de pen 63. De
 schroef 95 zelf bezit aan zijn vrije uiteinde eveneens
 20 een interne schroefdraad, waarmee een tweede schroef 96
 kan samenwerken. Op deze wijze kan een dubbele
 schroefverbinding volgens de uitvinding worden
 gerealiseerd, waarbij de gladde schachten van de
 schroeven 95, 96 dezelfde hartlijnen bezitten.

De kop 86 van de afsluitdop 85, de kop 93 van
 25 de schroef 92, de kop 97 van de eerste schroef 95 en de
 kop 98 van de tweede schroef 96 zijn alle van het type,
 dat door middel van een geschikt gereedschap kan worden
 aangegrepen voor het uitoefenen van een rotatiekracht.
 30 Bekende aangrijpvormen komen in aanmerking, zoals een
 enkelvoudige langwerpige verdieping, een kruisvorm, een
 onronde verdieping, of dergelijke.

In figuur 21 is met de hoek 89 sterk
 geschematiseerd aangeduid, dat de schroefverbinding in
 35 kwestie, zoals alle in deze specificatie getoonde en
 omschreven schroefverbindingen, een zeer hoge mate van
 zelf-zoekendheid vertoont. Dit is bijvoorbeeld bij de
 beschreven toepassing in het kader van botchirurgie een

buitengewoon praktisch eigenschap. Een chirurg kan de schroefkoppeling nagenoeg "blind" tot stand brengen. Zodra immers de punt van de externe schroefdraad 83 in contact raakt met de binnenzijde van het deel met interne schroefdraad 82 is daarmee de facto de zoekfunctie voltooid en kan door het uitvoeren van een voortgezette axiale verplaatsing in combinatie met een rotatie de schroefkoppeling met enige kracht definitief tot stand worden gebracht. Dit is een zeer belangrijke eigenschap van alle schroefkoppelingen van het type volgens de uitvinding.

In figuur 21 is een hoek 89 getekend, die een algemene kegelvorm definieert, waarvan het mantelvlak ongeveer de grenzen markeert, waarover het inbreng-hulpstuk kan worden ingebracht in de interne schroefdraad 82. Het zal duidelijk zijn, dat conform de leer van de uitvinding een zeer grote mate van tolerantie in de noodzakelijke positioneringsnauwkeurigheid kan worden toegestaan. Dit maakt bij het voorbereidende werk van de chirurg voor het verwijderen van de pen na het genezen van het betreffende bot of gewricht relatief eenvoudig.

Figuur 23 toont een been 98 van een patiënt. Met een streep-stippellijn 99 is aangeduid, dat volgens een pijl 100 een gat in het bot is geboord voor het inbrengen van een pen 63.

Figuur 24A toont een alternatieve schroef 101, die in zoverre afwijkt van de schroef 74, dat zijn gladde schacht een ringvormige verdieping 102 vertoont, waardoor de schroef een zekere mate van flexibiliteit bezit. Dit is voor de beoogde toepassing bij het fixeren van botdelen een belangrijke optie. Om niettemin te zorgen voor een gladde schacht en te verzekeren, dat er geen bot gaat ingroeien in de ringvormige verdieping 102, waardoor de schroef moeilijk of niet verwijderbaar zou zijn, is de ringvormige verdieping 102 opgevuld door een geschikt polymeer-materiaal 103, zoals polytetrafluoroethyleen (PTFE).

Figuur 24B toont een variant. Een schroef 104

volgens figuur 24B omvat geen rondgaande verdieping 102, maar twee onderling over 90° versprongen paren van verdiepingen 105, 106, respectievelijk 107, 108.

Zowel de schroef 101 als de schroef 104
5 vertoont aldus een nagenoeg isotrope additionele flexibiliteit.

Figuur 25 toont twee op afstand van elkaar geplaatste lichamen 110, 111, die zijn voorzien van schematisch aangeduide schroefdraden, respectievelijk
10 112, 113 van het type volgens de uitvinding. In deze uitvoering zijn de basisvlakken plat, of anders gezegd, de basisvlakken bezitten de vormen van afgeknotte kegels met tophoeken van $2 \times 90^\circ$. De gemeenschappelijke rotatiehartlijn van de schroefkoppeling is met het
15 verwijzingsgetal 114 aangeduid.

Figuur 26 toont met pijlen 115, dat de lichamen 110, 111 eerst naar elkaar worden gebracht, zodanig, dat ze met elkaar in aangrijping raken en de ene schroefdraad in de andere wordt ingebracht. Nadat deze situatie is
20 bereikt, worden de twee tegen elkaar gebrachte lichamen 110, 111 relatief geroteerd volgens een pijl 116, hetzij in de ene richting of in de andere richting, afhankelijk van de vormen van de schroefdraden. In het bijzonder in het geval van althans min of meer symmetrische
25 schroefdraden is de rotatierichting indifferent. Door de rotatie wordt de koppeling tot stand gebracht. De betreffende gekoppelde toestand is in figuur 27 getoond. Uitsluitend door een tegen de richting van de uitgevoerde rotatie uit te voeren vervolg-rotatie kan de koppeling
30 tussen beide lichamen ongedaan worden gemaakt. Vaak is de koppeling zodanig sterk, dat een impulsieve kracht, bijvoorbeeld een tik, een klap of een stoot, moet worden uitgevoerd om de lichamen de nagestreefde onderlinge verplaatsing te kunnen doen uitvoeren.

35 De profieldiepte van de schroefdraden behoeft vaak slechts klein te zijn, bijvoorbeeld enkele tienden van een millimeter. Anders dan wordt gesuggereerd in de schematische figuren 25, 26 en 27 zijn dergelijke

schroefdraden met het blote oog vaak nauwelijks
waarneembaar.

Ten slotte wordt in het algemeen opgemerkt, dat
de voor chirurgische doeleinden toegepaste materialen van
5 bio-compatibel type zijn, bijvoorbeeld chirurgisch staal,
vitallium, of dergelijke.

1036808

Conclusies

1. Schroefkoppeling tussen twee lichamen,
 waarvan het ene een externe schroefdraad en een andere
 een daarmee complementaire interne schroefdraad bezit,
 welke schroefdraden zijn gesuperponeerd op twee, zich in
 5 de richting van een hartlijn monotoon vernauwende
 respectievelijk verbredende, bijvoorbeeld afgeknot-
 kegelvormige basisvlakken, de langsdoorsnede van elk van
 welke schroefdraden ten opzichte van de hartlijn een
 periodieke eenwaardige functie is, die althans in de
 10 buigpunten continu is,
 met het kenmerk, dat
 de eerste afgeleide van de langsdoorsnede van
 elke schroefdraad langs het basisvlak een continue
 functie is;
 15 de tweede afgeleide van de langsdoorsnede van
 elke schroefdraad langs het basisvlak een continue
 functie is;
 de tweede afgeleide van de langsdoorsnede van
 elke schroefdraad ten opzichte van de hartlijn althans in
 20 het gebied van de buigpunten een continue functie is; en
 de schroefdraden over een substantieel, van
 lijncontact afwijkend oppervlak in contact met elkaar
 verkeren.
- 25 2. Schroefkoppeling volgens conclusie 1, waarin
 beide schroefdraden in hoofdzaak identiek zijn.
3. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande
 conclusies, waarin de functie symmetrisch langs het
 30 basisvlak is.

1036808

4. Schroefkoppeling volgens conclusie 3, waarin de functie een sinusfunctie is.

5. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande 5 conclusies, waarin de functie is berekend op basis van een Fourier-reeks.

6. Schroefkoppeling volgens conclusie 5, waarin de harmonischen boven een gekozen maximaal rangnummer, 10 bijvoorbeeld 5, zijn verwaarloosd.

7. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin de schroefkoppeling zodanig is gedimensioneerd, dat de lichamen, na het inbrengen van de 15 externe schroefdraad in de interne schroefdraad, om een verdere rotatie te blokkeren onderling over een rotatiehoek van minder dan 360° moeten worden geroteerd.

8. Schroefkoppeling volgens conclusie 7, waarin 20 de rotatiehoek in het gebied van circa $70^\circ - 240^\circ$ ligt.

9. Schroefkoppeling volgens conclusie 8, waarin de rotatiehoek in het gebied van circa $120^\circ - 180^\circ$ ligt.

25 10. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin de halve tophoek van de raak-kegel van de basisvlakken op elke axiale positie aanzienlijk kleiner is dan de natuurlijke afschuifhoek onder torsiebelasting van de toegepaste materialen.

30

11. Schroefkoppeling volgens conclusie 10, waarin de genoemde afschuifhoek 45° bedraagt, en de halve tophoek een waarde van maximaal circa 30° bezit.

35 12. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin de waarde van de tophoek ongeveer $15^\circ \pm 50\%$ bedraagt.

13. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin aan de schroefkoppeling afdichtmiddelen zijn toegevoegd, bijvoorbeeld een deklaag van flexibel materiaal, zoals een rubber of een PTFE, of
5 een stroperig of pasteus materiaal, bijvoorbeeld Molykote®.

14. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin elk van beide lichamen een contactvlak
10 bezit, welke beide contactvlakken in de werkzame toestand van de schroefkoppeling tegen elkaar drukken en aldus de buigstijfheid van de schroefkoppeling verhogen.

15. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande
15 conclusies, omvattende borgmiddelen voor het borgen van de schroefkoppeling tegen ongewenste terugwaartse onderlinge rotatie van de lichamen.

16. Schroefkoppeling volgens conclusie 15,
20 waarin de borgmiddelen een over de schroefkoppeling schuifbare en vastzetbare ring met onrond binnenvlak omvat, welk binnenvlak samenwerkt met corresponderende, complementair gevormde buitenvlakken rond de respectieve schroefdraden, welke buitenvlakken in de werkzame
25 toestand van de schroefkoppeling in althans nagenoeg één imaginair vlak liggen.

17. Schroefkoppeling volgens conclusie 16,
waarin het genoemde binnenvlak en de genoemde
30 buitenvlakken plat zijn.

18. Schroefkoppeling volgens conclusie 15,
waarin de borgmiddelen wrijvingsmiddelen omvatten.

35 19. Schroefkoppeling volgens conclusie 18,
waarin de wrijvingsmiddelen een aan het ene lichaam aanwezige wrijvingselement, bijvoorbeeld een rubberen ring in het gebied van de schroefkoppeling omvatten, welk

wrijvingsselement is toegevoegd aan één van beide lichamen, welk wrijvingsselement in de werkzame toestand van de schroefkoppeling enige druk op een tegenover gelegen contactvlak van het andere lichaam uitoefent.

5

20. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin het ene lichaam een schroef, omvattende een verzinkbare kop met althans min of meer afgeknot-kegelvormige hoofdvorm is, die correspondeert met het basisvlak, alsmede een schroefeind met een schroefdraad, die is gesuperponeerd op een cilindrisch basisvlak, waarbij het genoemde hoofdvlak dezelfde hartlijn bezit als het genoemde basisvlak, en de spoed van de ene schroefdraad gelijk is aan die van de andere schroefdraad.

15

21. Schroefkoppeling volgens conclusie 20, waarbij de op het cilindrische basisvlak gesuperponeerde schroefdraad van discreet type is.

20

22. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin aan de externe schroefdraad een centrale zoekpen is toegevoegd, en aan de interne schroefdraad een centrale holte is toegevoegd, waarin de zoekpen past en waarin de zoekpen al kan worden ingestoken, voordat de schroefdraden met elkaar in contact raken.

25

23. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin ten minste één van de schroefdraden ten minste één zich langs het basisvlak uitstreckende zone vertoont, die vrij is van althans het meest uitstekende deel van de schroefdraad en aldus een doorgang voor een medium, bijvoorbeeld koelmiddel, vormt.

35

24. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande conclusies, waarin een schroefdraad is gevormd door gebruikmaking van een roterend aangedreven, in

overeenstemming met de gewenste vorm van de schroefdraad
 gemodelleerde bit, bolfreeskop,
 vonkverspanningsgereedschap of dergelijke, die zowel in
 axiale richting als radiale richting aangedreven wordt en
 5 ten opzichte van het betreffende lichaam telkens
 successievelijk een rondgaande baan doorloopt.

25. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande
 conclusies, welke schroefkoppeling een koppeling tussen
 10 twee voor medium doorstroombare buizen is, de aan elkaar
 aansluitende binnenvlakken van welke buizen zonder enige
 noemenswaardige vernauwing, obstructie of onderbreking
 aan elkaar aansluiten, zodanig, dat door de buizen
 stromend medium de schroefkoppeling zonder
 15 noemenswaardige verstoring kan passeren.

26. Schroefkoppeling volgens een der voorgaande
 conclusies, waarin de basisvlakken plat zijn, dus de
 vormen hebben van afgeknotte kegels met tophoeken van 2 x
 20 90°.

27. Schroefkoppeling volgens conclusie 26,
 waarin de schroefkoppeling zodanig is gedimensioneerd,
 dat de lichamen, na het inbrengen van de ene schroefdraad
 25 in de andere schroefdraad, om een verdere rotatie te
 blokkeren onderling over een rotatiehoek van minder dan
 90°, bij voorkeur minder dan 45°, nog meer bij voorkeur
 minder dan 22°, moeten worden geroteerd.

30

1036808

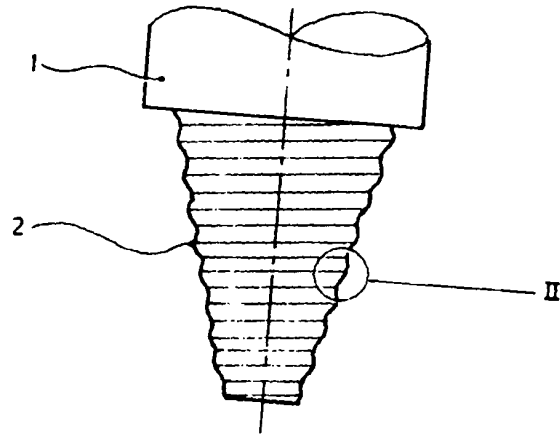


fig. 1

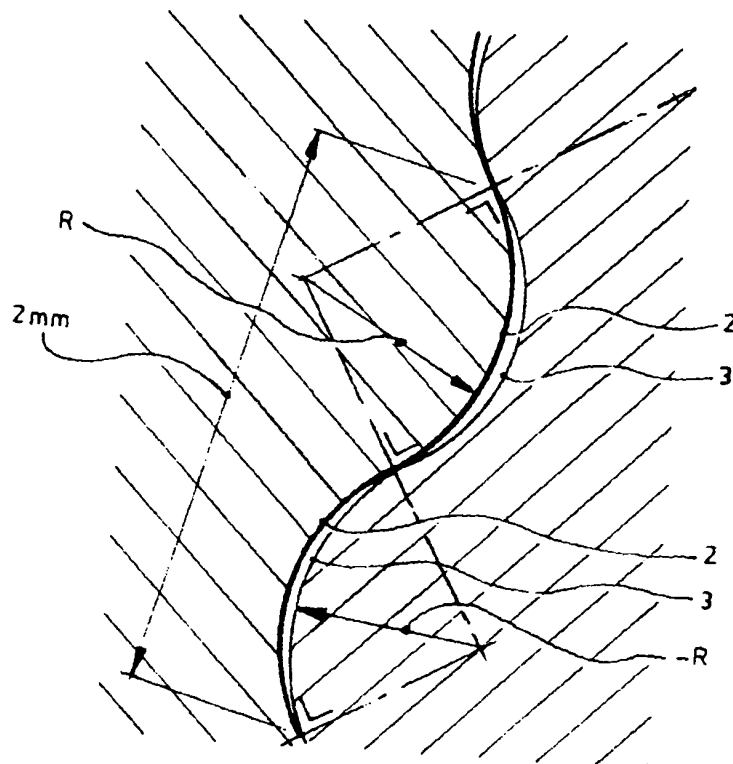


fig. 2

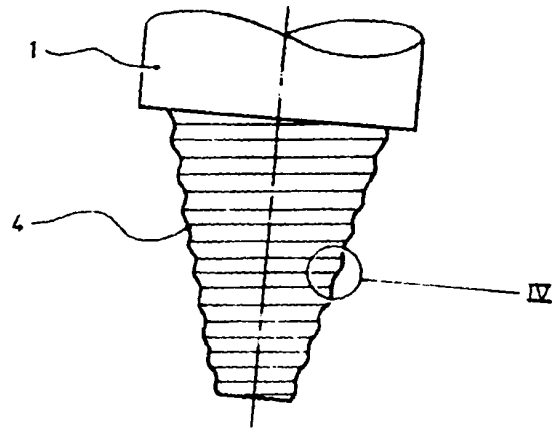


fig.3

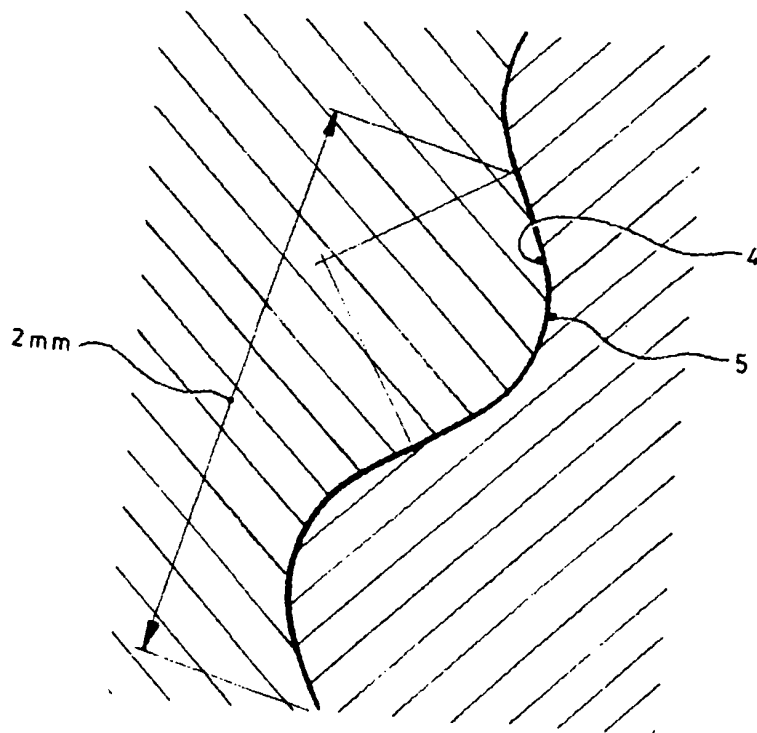


fig.4

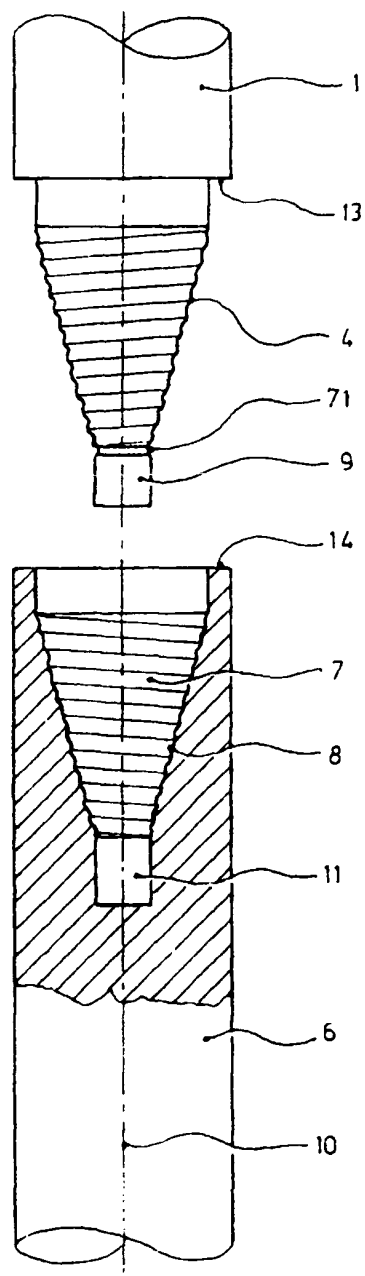


fig 5

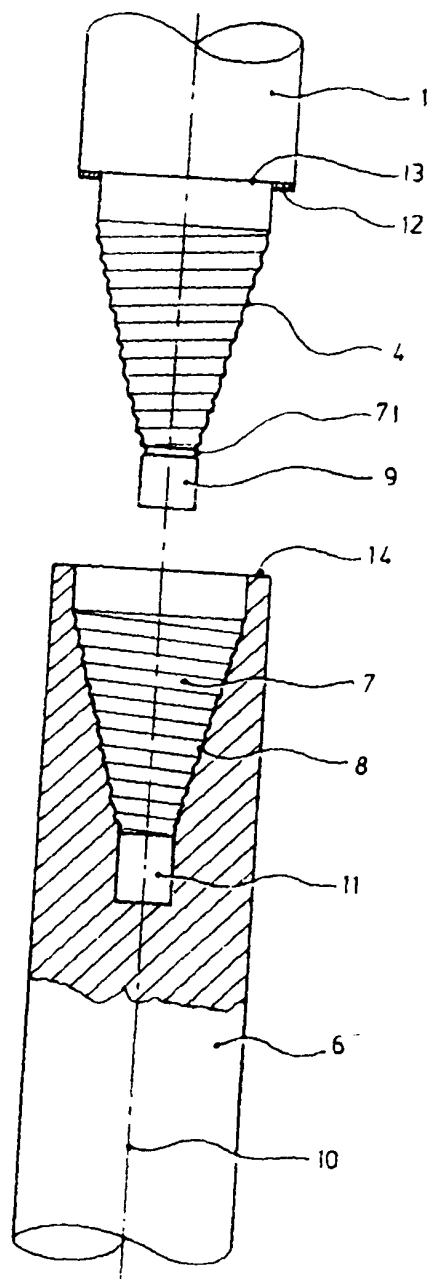


fig 6

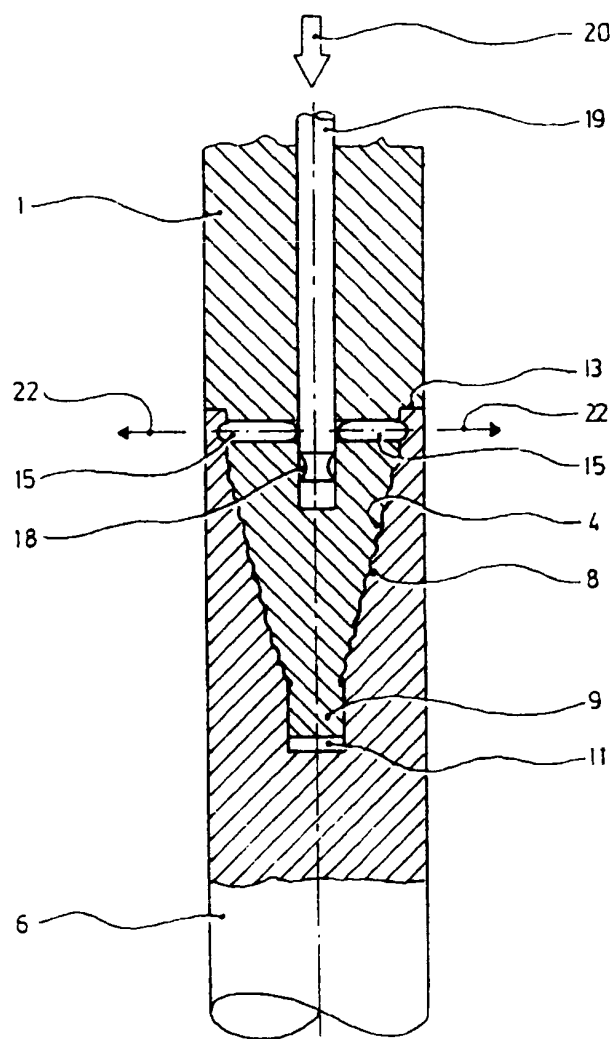


fig. 8A

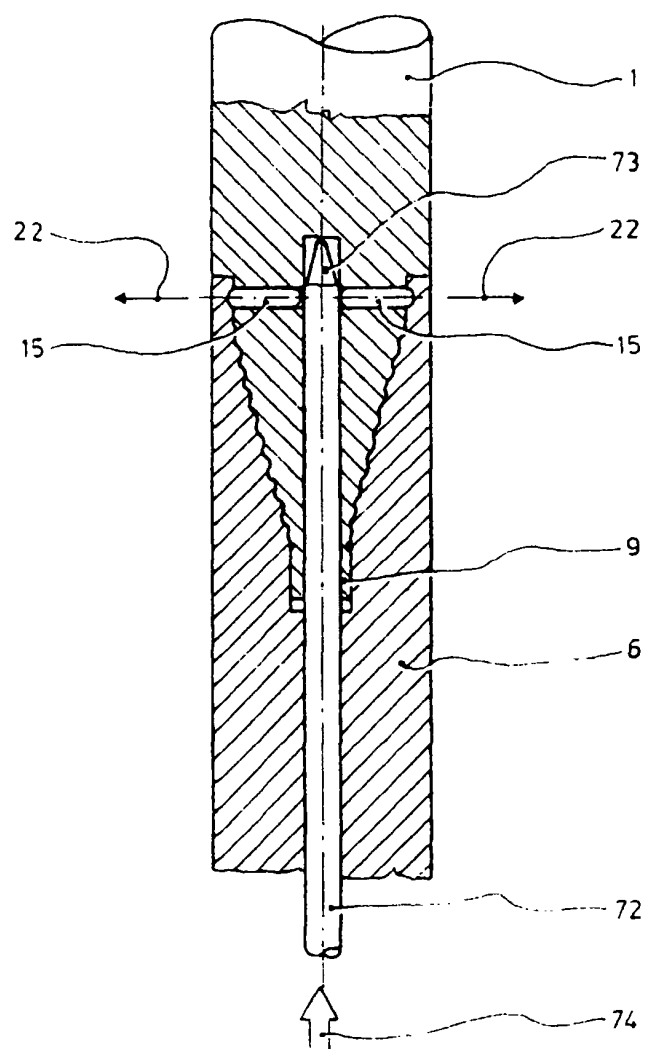


fig. 8 B

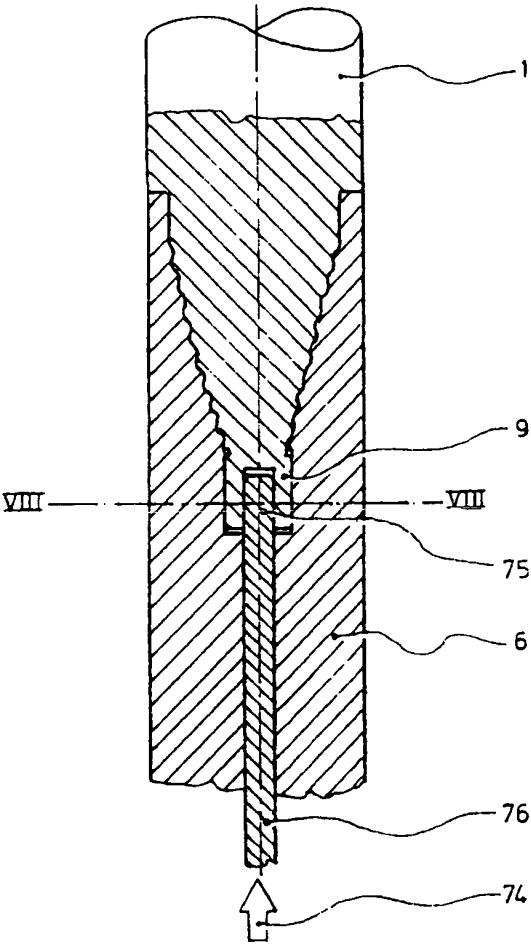


fig. 8C

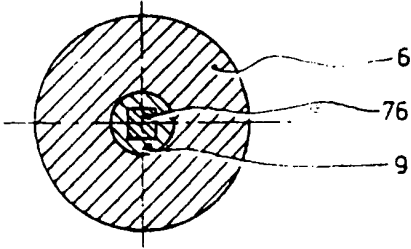


fig. 8D

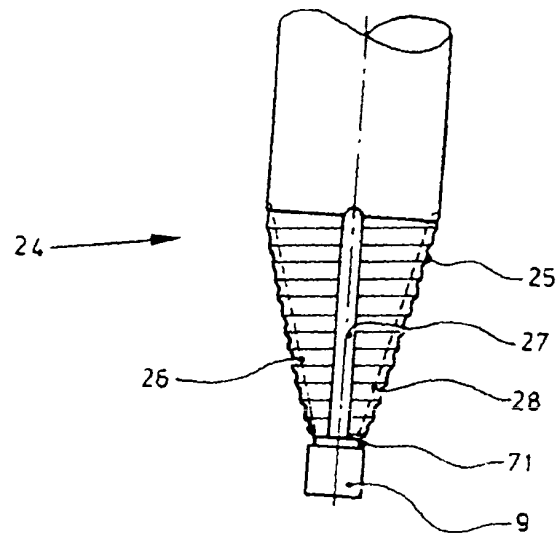


fig. 9

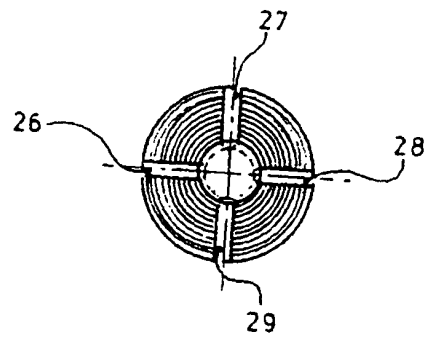


fig. 10

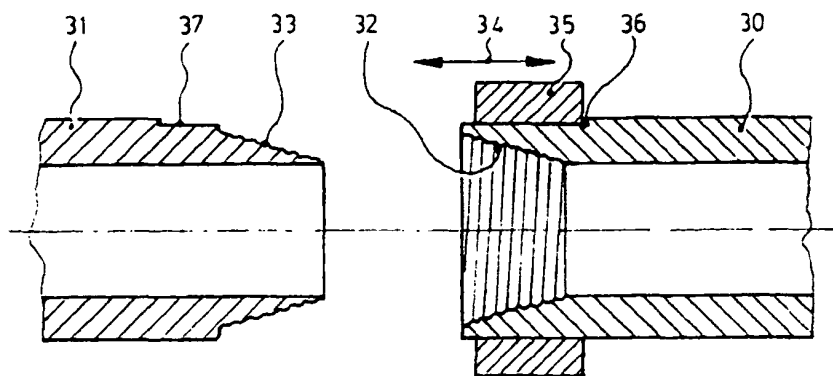


fig.11

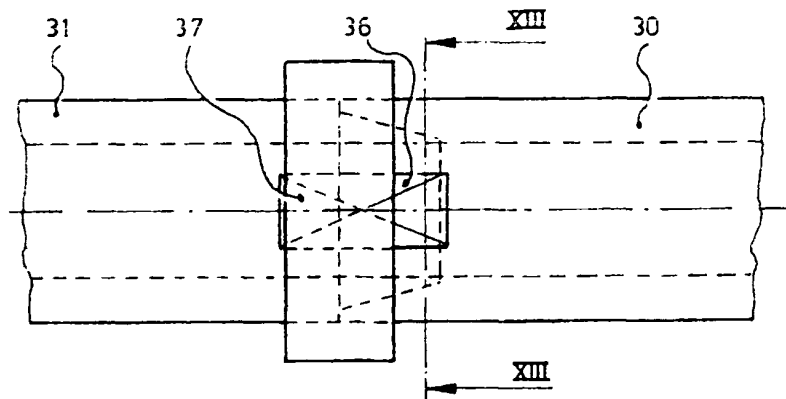


fig.12

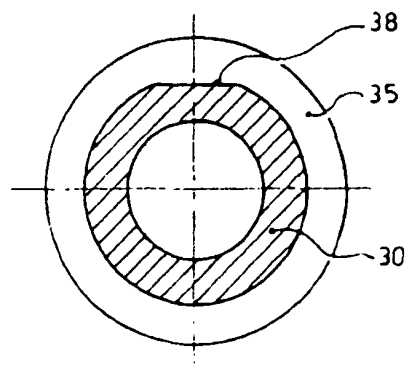


fig.13

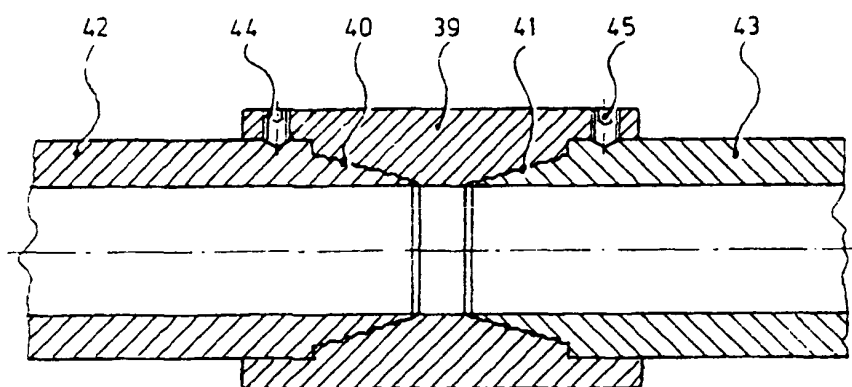


fig.14

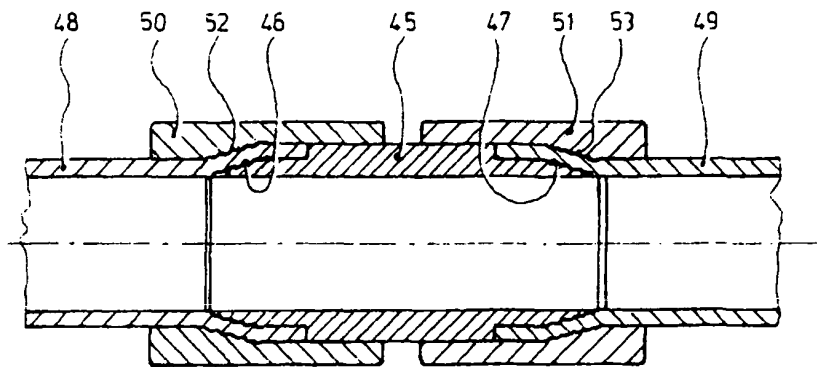


fig.15

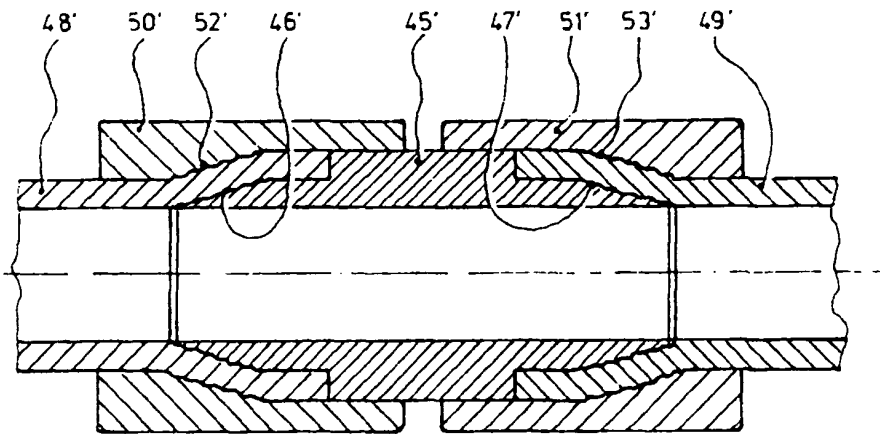


fig.16

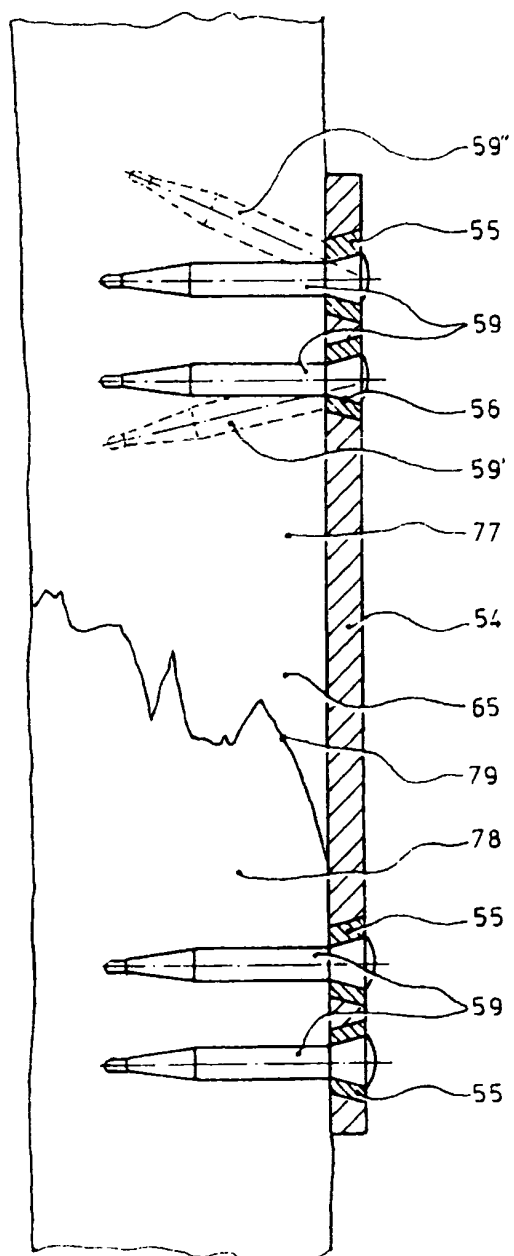


fig.17

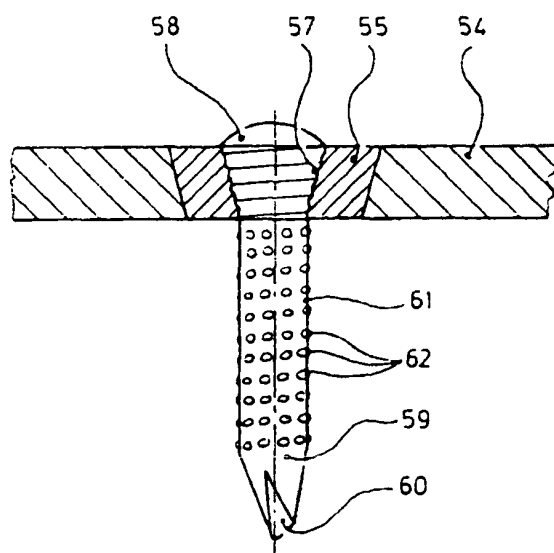


fig.18

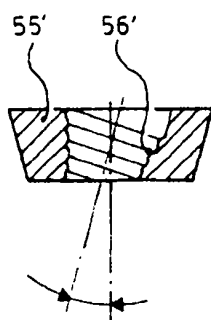


fig.19

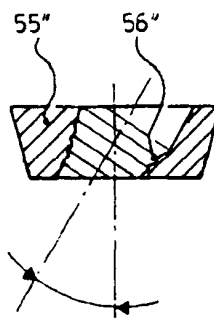
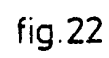
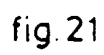


fig.20



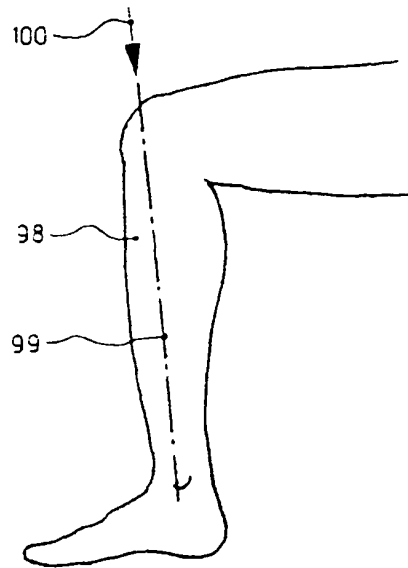


fig.23

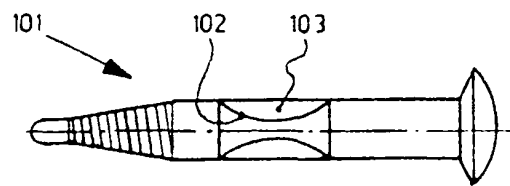


fig.24A

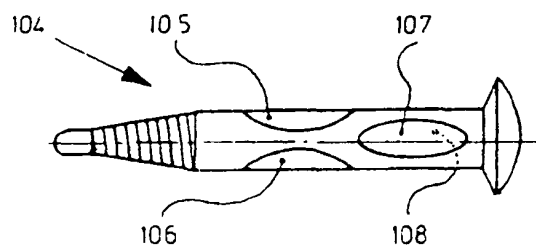


fig 24B

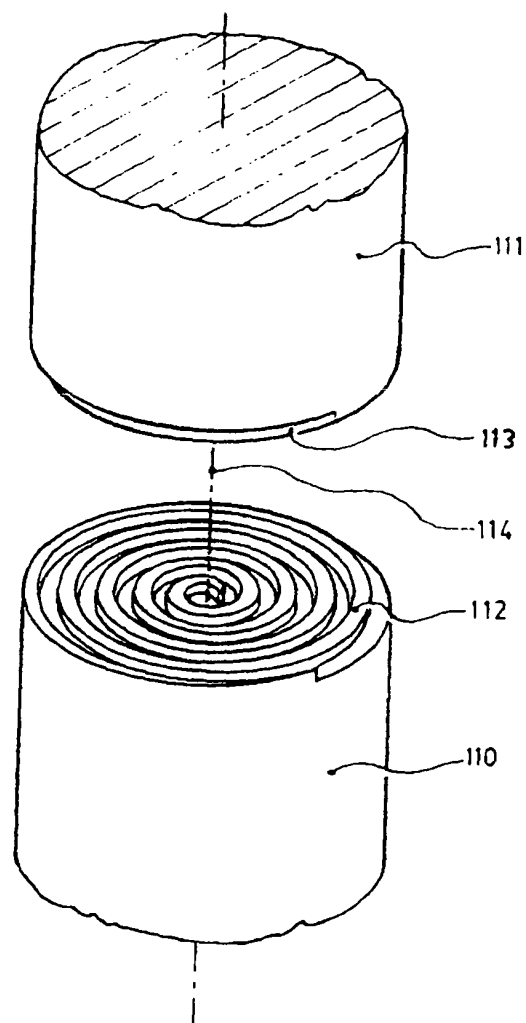


fig. 25

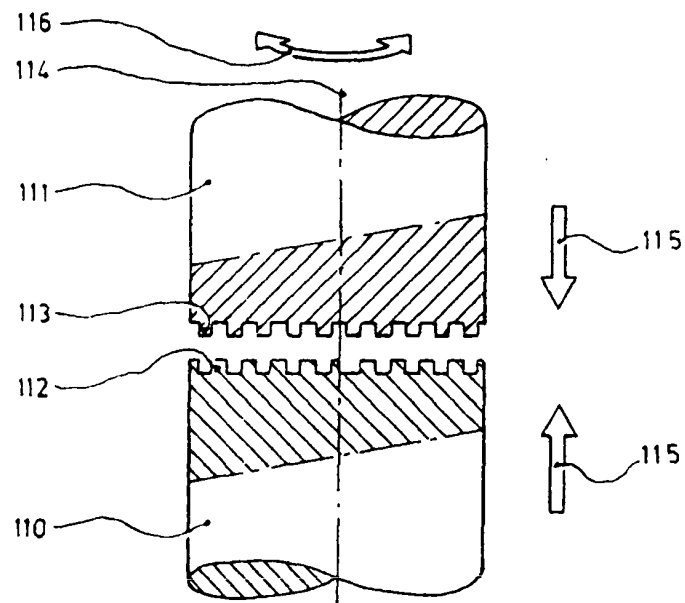


fig. 26

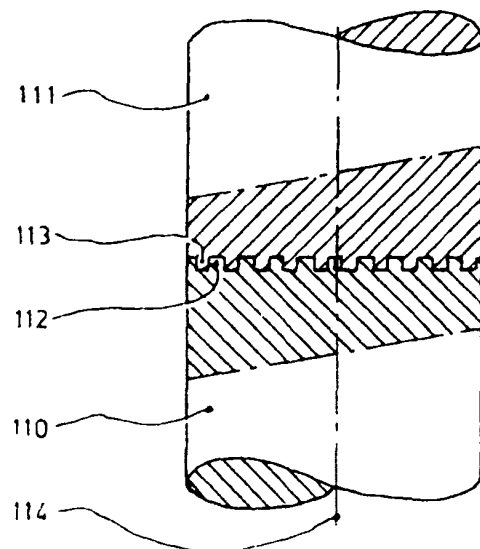


fig. 27

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE	
		Sch/svk/Bronswerk-3p	
Nederlands aanvraag nr.		Indieningsdatum	
1036808		06-04-2009	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam)			
Bronswerk Radiax Technology B.V.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.	
25-06-2009		SN 52374	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC)			
F16B33/02		F16L15/06	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimumdocumentatie			
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen		
IPC 8	F16B	F16L	E21B A61B
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)		

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 1036808

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. F16B33/02 F16L15/06

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

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

F16B F16L E21B A61B

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

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

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 496 174 A (MCDONALD WILLIAM J [US] ET AL) 29 januari 1985 (1985-01-29) kolom 6, regel 62 - kolom 7, regel 59; figuren 5-8	1-4,7, 14,25
X	US 2 940 787 A (GOODNER RALPH V) 14 juni 1960 (1960-06-14) kolom 2, regel 44 - kolom 3, regel 65; figuren	1-3,7,13
X	GB 750 073 A (WALTER REINECKEN) 6 juni 1956 (1956-06-06) bladzijde 2, regel 38 - regel 50 conclusies 1,2; figuren	1-3,7, 13-15,18
	----- -/--	



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 niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

D in de octroolaanvraag vermeld

E eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

L om andere redenen vermelde literatuur

O niet-schriftelijke stand van de techniek

P tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octroolaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

X de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

Y de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

G lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

8 Juli 2009

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek 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,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Martin, Christophe

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 1036808

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	WO 00/19056 A (UNIROC AB [SE]; SANDSTROEM ROGER [SE]) 6 april 2000 (2000-04-06) bladzijde 1, laatste alinea - bladzijde 2, alinea 1; figuren -----	1-3,7, 14,25
X	US 4 004 832 A (CONNELLY EUGENE B) 25 januari 1977 (1977-01-25) kolom 2, regel 44 - kolom 3, regel 28 kolom 3, regel 52 - kolom 4, regel 2; figuren -----	1-3,7, 24,25
A	US 6 371 709 B1 (PAPAFOTIOU FOTIOS [AU] ET AL) 16 april 2002 (2002-04-16) figuren -----	5,6
A	WO 2007/092869 A (MARCTEC LLC [US]; BONUTTI PETER M [US]; CREMENS MATTHEW J [US]; BEYERS) 16 augustus 2007 (2007-08-16) bladzijde 36, regel 27 - bladzijde 37, regel 4; figuren 27a,27b,28a -----	20
A	US 2007/009340 A1 (VAN COR DALE E [US]) 11 januari 2007 (2007-01-11) samenvatting; figuren -----	20

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 1036808

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 4496174	A	29-01-1985	CA 1175412 A1 02-10-1984 EP 0076801 A1 20-04-1983 NO 822954 A 01-09-1982 WO 8202754 A1 19-08-1982
US 2940787	A	14-06-1960	GEEN
GB 750073	A	06-06-1956	GEEN
WO 0019056	A	06-04-2000	AT 267338 T 15-06-2004 AU 753562 B2 24-10-2002 AU 1192500 A 17-04-2000 CA 2345575 A1 06-04-2000 DE 69917475 D1 24-06-2004 DE 69917475 T2 20-04-2006 EP 1127209 A1 29-08-2001 ES 2221478 T3 16-12-2004 RU 2204684 C2 20-05-2003 SE 515518 C2 20-08-2001 SE 9803267 A 29-03-2000 US 6810956 B1 02-11-2004 ZA 200102512 A 27-03-2002
US 4004832	A	25-01-1977	GEEN
US 6371709	B1	16-04-2002	GEEN
WO 2007092869	A	16-08-2007	CA 2641580 A1 16-08-2007 EP 1988837 A2 12-11-2008 US 2007270833 A1 22-11-2007 US 2008039845 A1 14-02-2008
US 2007009340	A1	11-01-2007	GEEN



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN52374	Filing date (day/month/year) 02.04.2009	Priority date (day/month/year) 02.04.2008	Application No. NL1036808
International Patent Classification (IPC) INV. F16B33/02 F16L15/06			
Applicant Bronswerk Radiax Technology B.V. te Nijkerk			

This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the application
- ☒ Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Martin, Christophe
--	--------------------------------

WRITTEN OPINION

Application number

NL1036808

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the application as filed.
 - ☐ filed together with the application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	5,6,8-12,16,17,19-23,26,27
	No: Claims	1-4,7,13-15,18,24,25
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-27
Industrial applicability	Yes: Claims	1-27
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

WRITTEN OPINION

Application number
NL1036808

Box No. VIII Certain observations on the application

see separate sheet

Re Item V.

- 1 Reference is made to the following documents:

D1: US 4,496,174 A
D2: US 2,940,787 A
D3: GB 750,073 A
D4: WO 00/19056 A
D5: US 4,004,832 A
D6: US 6,371,709 B1
D7: US 2007/0009340 A1
D8: WO 2007/092869 A2

- 2 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

Document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document):

"Schroefkoppeling tussen twee lichamen (150, 156), waarvan het ene een (156) externe schroefdraad (158) en een andere (150) een daarmee complementaire interne schroefdraad (154) bezit, welke schroefdraden (158, 154) zijn gesuperponeerd op twee, zich in de richting van een hartlijn monotoon vernauwende respectievelijk verbredende, bijvoorbeeld afgeknotkegelvormige basisvlakken (Fig. 5), de langsdoorsnede van elk van welke schroefdraden (158, 154) ten opzichte van de hartlijn een periodieke eenwaardige functie is (Fig. 6), die althans in de buigpunten continu is".

Moreover, the thread profile is "generally sinusoidal in cross-section", from which it follows, that:

"de eerste afgeleide van de langsdoorsnede van elke schroefdraad (158, 154) langs het basisvlak een continue functie is", and that "de tweede afgeleide van de langsdoorsnede van elke schroefdraad langs het basisvlak een continue functie is"; and that "de tweede afgeleide van de langsdoorsnede van elke schroefdraad ten opzichte van de hartlijn althans in het gebied van de buigpunten een continue functie is".

It is also evident from figure 6 of document D1 that "de schroefdraden over een substantieel, van lijncontact afwijkend oppervlak in contact met elkaar verkeren". Therefore document D1 discloses all the features of claim 1 and consequently the subject-matter of this claim is not new.

3. Documents D2-D5 all show a "schroefkoppeling" according to the preamble of claim 1. Given that they also exhibit wavy, sine-like, thread profiles without angular part like for example a cusp and without segment perpendicular to the extent thereof, the derivative of such thread profiles is therefore also a continuous function, i.e. corresponds to the characterizing part of claim 1.
In that respect, the subject-matter of claim 1 is also not new in view of each of said D2-D5.
4. Dependent claims 2-27 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step, see D2-D8 and the corresponding passages cited in the search report. In particular:
 - 4.1 The features of claims 2-4 are also known e.g. from D1.
 - 4.2 It is common practice in the field to shape thread profiles using a Fourier series, see e.g. D6, so that the features of claims 5 and 6 appear to be obvious constructional details to the skilled person.
 - 4.3 The features of claim 7-9 are obvious in the light of D1 and of the everyday use of screwed connections.
 - 4.4 The same applies to the features of claims 10-12.
 - 4.5 The features of claim 13 are known from both D2 (ref. number 21) and D3 (ref. numbers 3 and 7).
 - 4.6 The features of claim 14 are known from both D1 (ref. number 164) and D4 (ref. numbers 6 and 7).

- 4.7 The features of claim 15 are known from D3 (ref. numbers 3 and 7).
- 4.8 In claims 16-19 possible securing means are defined which come within the scope of the customary practice followed by persons skilled in the art, especially as the advantages thus achieved can readily be foreseen.
The friction means of claim 18 are furthermore also known from D3 (ref. numbers 3 and 7).
- 4.9 Screws with conical threads on the underside of their head are common practice in the field, see e.g. D7 (e.g Fig. 8) and D8 (Fig. 27B, 28A), so that the features of claim 20 appear to be obvious constructional details to the skilled person.
- 4.10 In claim 21 possible thread means are defined which come within the scope of the customary practice followed by persons skilled in the art, especially as the advantages thus achieved can readily be foreseen.
- 4.11 In claims 22, 23, 26 and 27, a slight constructional change in the screw coupling is defined which comes within the scope of the customary practice followed by persons skilled in the art, especially as the advantages thus achieved can readily be foreseen.
- 4.12 The features of claim 24 are implicitly known from e.g. D5 (column 3, line 52-column 4, line 2), and the features of claim 25 are explicitly shown e.g. in the same D5 (Fig. 1).

Re Item VIII

Certain observations on the application

- 1 Although for practical reasons it has not been raised, a lack of unity affects most of the sub-groups of dependent claims relative to one another (e.g. of claims 15-19 relative to claims 20, 21, relative to claim 22, etc...), because they relate on aspects which have nothing in common with the technical problem mentioned in the description (page 1, last paragraph-page 2, line 5) and nothing in common to one another.
- 2 The features in the apparatus claim 24 relate to a method of manufacturing the

apparatus rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features.
The intended limitations are therefore not clear from this claim.