
Octroiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8100253**

Nederland

⑲ NL

⑤④ **Kniegewrichtsprothese.**

⑤① Int.Cl.³: A61F 1/03.

⑦① Aanvrager: New York Society for the Relief of the Ruptured and Crippled,
Maintaining the Hospital for Special Surgery te New York.

⑦④ Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

②① Aanvraag Nr. 8100253.

②② Ingediend 20 januari 1981.

③② Voorrang vanaf 21 januari 1980.

③③ Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).

③① Nummer van de voorrangsaanvraag: 113632 .

⑥② - -

④③ Ter inzage gelegd 17 augustus 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.O. 29.779

Kniegewrichtsprothese.

De uitvinding heeft betrekking op kniegewrichtsprothesen en in het bijzonder op een inplanteerbare kniegewrichtsprothese die alle oppervlakken van het dijbeen en het scheenbeen die bij het kniegewricht met elkaar in aangrijping staan vervangt en de gewrichtsfunctie bij beenbuiging stabiliseert.

Onderzoekers van het Hospital for Special Surgery, New York, New York hebben vele jaren gewerkt aan de ontwikkeling van gewrichtsprothesen, met inbegrip van het kniegewricht. De ontwikkeling in kniegewrichtsprothesen is toegespitst geraakt op "complete" prothesen waarin alle met elkaar in aanraking staande oppervlakken van het dijbeen en het scheenbeen worden vervangen door oppervlakken van de dijbeen- en scheenbeenbestanddelen van de prothese en op "gestabiliseerde" prothesen waarin delen van de bestanddelen, zoals scharnierpennen of kogels en gewrichtsholten, de beweging regelen. In het algemeen laten de thans toegepaste complete knieprothesen verschuiving van voren naar achteren, zijdelingse hoekbeweging en draaiing op dezelfde wijze toe als het anatomische kniegewricht en steunen deze voor het verkrijgen van de stabiliteit op de pezen en gewrichtsbanden. In sommige gevallen echter is het zachte weefsel om een of andere reden niet geschikt voor het verschaffen van de vereiste stabiliteit en is de prothese zeer gevoelig voor ontwrichting en daarom minder geschikt voor het herstellen van de normale functie.

Kniegewrichtsprothesen van de soort met een scharnier en kogels en holten falen in het algemeen bij het reproducere van de bewegingen van het anatomische gewricht. Om deze reden worden zij als niet gewenst beschouwd, behalve voor patiënten met zacht weefsel in het kniegewricht dat niet geschikt is voor het verschaffen van stabiliteit, omdat de normale werking niet wordt hersteld - het gewricht werkt abnormaal. Bovendien wordt de prothese, als deze voor het verkrijgen van de stabiliteit steunt op de mechanica van de prothese, onder aanzienlijke spanning gezet, terwijl falen door losraken van de bestanddelen bij gestabiliseerde prothesen veel vaker voorkomt dan bij complete prothesen.

De Amerikaanse octrooiaanvraag no. 908.130 van aanvraagster beschrijft en toont een kniegewrichtsprothese die kan worden ge-

8100253

kenmerkt als een combinatie van de complete en gestabiliseerde types. Deze prothese heeft de eigenschap dat deze in het algemeen de normale werkingskarakteristiek van complete prothesen verschaft en de eigenschap dat deze bepaalde buitensporige onderlinge bewe-
 5 gingen, die het kenmerk zijn van gestabiliseerde prothesen, beperkt.

De uitvinding verschaft bepaalde verbeteringen in de kniege-
 wrichtsprothese volgens het genoemde Amerikaanse octrooiaanvraag
 no. 908.130. De prothese volgens de uitvinding heeft verschillende
 kenmerken en principes gemeen met die waarop de genoemde aanvraag
 10 is gericht. Zo bevat de prothese een dijbeenbestanddeel met een
 paar in zijdelingse richting op afstand van elkaar liggende ge-
 wrichtsknobbeldelen, waarvan elk een buitenoppervlak bezit dat
 vloeiend convex vanaf de voorzijde naar de achterzijde is gebogen
 zodanig dat deze in hoofdzaak overeenkomen met het zijdelingse
 15 profiel van de anatomische dijbeenknobbel en welk oppervlak
 vloeiend convex in zijdelingserichting is gebogen over zijn van
 voren naar achteren lopende deel. Een kastachtige constructie ver-
 bindt de gewrichtsknobbeldelen met elkaar en begrenst een tussen
 de gewrichtsknobbels liggende uitsparing die naar ondere toe in de
 20 richting van het scheenbeen open is. Het scheenbeenbestanddeel
 heeft een platformdeel met zijdelings op afstand van elkaar lig-
 gende uithollingen, die elk een van de gewrichtsknobbeldelen van
 het dijbeenbestanddeel ontvangt. Een stut strekt zich naar boven
 toe uit vanaf het scheenbeen-plateau in de tussen de gewrichts-
 25 knobbels liggende uitsparing van het dijbeenbestanddeel. Voorzover
 tot nu toe beschreven maakt de uitvinding relatieve bewegingen
 (verschuiving van voren naar achteren, zijdelingse hoekbeweging en
 draaiing) mogelijk die veel lijken op die van het anatomische ge-
 wricht en sommige complete gewrichtsprothesen terwijl buitenspori-
 30 ge bewegingen worden beperkt doordat de scheenbeenstut en de dij-
 beenuitsparing met elkaar in aangrijping komen. Deze kenmerken
 heeft de uitvinding gemeen met de prothese volgens de genoemde
 Amerikaanse octrooiaanvraag no. 908.130.

De belangrijkste verbeteringen van de uitvinding zijn:

- 35 1) een dwars lopend, convex nokvolgerdeel aan het achteruiteinde
 van de bovenwand van de dijbeenuitsparing tussen de gewrichtsknob-
 bels staat in aanraking met een concaaf nokoppervlak aan het onder-
 ste achtergedeelte van de scheenbeenstut bij volledige of bijne
 volledige buiging en drukt de aanrakingszones tussen de dijbeen-
 40 knobbelgedeelten en de scheenbeenuithollingen naar achteren als

8100253

de buiging bijna volledig is;

2) het scheenbeenplateau verloopt hellend naar onderen en naar achteren;

3) de bovenwand van de dijbeenuitsparing is in hoofdzaak vlak en helt slechts iets van voren naar beneden ten opzichte van een basisvlak, en komt niet in aanraking met de scheenbeenstut behalve bij relatief hoge mate (bijvoorbeeld 15 graden) van hyper-rek.

De wijzigingen veranderen verscheidene aspecten van de werking van de prothese en verschaffen verscheidene voordelen. Van de meeste belangrijke kunnen de volgende worden genoemd:

1) de nokwerking tussen de scheenbeenstut en de tussen de gewrichtsknobbel liggende dijbeenuitsparing, die plaats vindt bij volledige en bijna volledige buiging vindt plaats bij een gebied dicht bij het scheenbeenplateau - waardoor hefboomwerking, die de neiging heeft losraking van het scheenbeenbestanddeel te veroorzaken, tot een minimum wordt beperkt.

2) De nokwerking bij volledige en bijna volledige buiging maakt dat het dijbeenbestanddeel naar achteren over het scheenbeenbestanddeel "rijdt", waardoor het buigingsgebied wordt vergroot zonder dat de achteroppervlakken van de dijbeengewrichtsknobbel en het achteruiteinde van het scheenbeenbestanddeel met elkaar in aanraking komen.

3) De naar achteren en naar beneden lopende helling van het scheenbeenplateau vergroot eveneens het buigingsgebied doordat het achteruiteinde van het scheenbeenplateau is verlaagd terwijl dit plateau aan het vooruiteinde zijn hoogte behoudt voor een goed "nestelen" van de dijbeenknobbels in de scheenbeenuithollingen bij strekking en daardoor de het daaruit volgende stabiliseringseffect van het nestelen bij strekking, in het bijzonder stabiliteit tegen verplaatsing naar voren toe van het dijbeen.

4) In het algemeen is het kniegewricht (zowel een anatomisch kniegewricht als een kniegewrichtsprothese) uit zichzelf stabiel bij strekking als de patiënt staat - het nestelen van de dijbeenknobbels op het scheenbeenplateau, het gewicht van het lichaam dat in het algemeen boven de knieën is gecentreerd en de stand van de gewrichtsbanden en pezen zijn alle gunstig voor de kniegewrichtsstabiliteit. Daarom is het in het algemeen bij de gewrichtsprothese overbodig om extra stabiliteit te verschaffen door aanraking van de scheenbeenstut en dijbeenuitsparing tussen gewrichtsknobbels bij strekking.

8100253

5) De in hoofdzaak horizontale bovenwand (dak) van de tussen de gewrichtsknobbels liggende dijbeenuitsparing vergemakkelijkt het implanteren van het scheenbeenbestanddeel door-dat voor de chirurg voldoende ruimte wordt verschaft voor het steken van het scheen-
 5 beenbestanddeel tussen het dan geïmplanteerde dijbeenbestanddeel en het blootliggende scheenbeen en dan dit op zijn plaats te drukken.

6) Bij overmatige strekking vermindert de gewrichtsstabiliteit - de uitvinding verschaft stabiliteit tegen verplaatsing naar achteren toe van het dijbeen bij hyper-strekking doordat de voorwand van de stut en het voorgedeelte van het dak van de uitsparing met elkaar in aanraking staan.

De uitvinding zal thans nader worden uiteengezet aan de hand van de tekening waarin bij wijze van voorbeeld een uitvoeringsvorm van een kniegewrichtsprothese volgens de uitvinding is weergegeven.
 15

Fig. 1, 2 en 3 zijn respectievelijk boven-, zij-, en achter-aanzichten van het dijbeenbestanddeel.

Fig. 4, 5 en 6 zijn respectievelijk een boven-, zij- en achter-aanzicht van het scheenbeenbestanddeel.

Fig. 7A tot en met 7F zijn schematische doorsneden waarin de samengestelde bestanddelen in verschillende posities zijn weergegeven (overeenkomend met een reeks van beenbuigingen vanaf volledige strekking tot volledige buiging).
 20

Het dijbeenbestanddeel omvat een paar identieke in zijdelingse richting op afstand van elkaar liggende dijbeenknobbeldelen 10 en 12, die elk vloeiend convex zijn gebogen in zijdelings profiel in hoofdzaak in overeenstemming met de buiging van een anatomische dijbeenknobbel en aan de zijkant convex gebogen over zijn gehele van voren naar achteren lopende gedeelte. De voorste gedeelten van de gewrichtsknobbeldelen gaan vloeiend over in convex gebogen
 25 zijdelen 14a en 14b van een knieschijfgedeelte 14, waarvan het middengedeelte 14c in de zijdelingse richting concaaf is en van beneden naar boven toe convex en dat aan zijn onderuiteinde een bovenwand of dak 16a van een kastvormig tussen de knobbels liggend
 30 deel 16 snijdt, welk deel, tezamen met het knieschijfgedeelte 14, de gewrichtsknobbeldelen met elkaar verbindt. Een paar in zijdelingse richting op afstand van elkaar liggende zijwanden 16b en 16c van de uitsparing verbinden de randen van het dak 16a met de binnenranden van de gewrichtsknobbeldelen. Een gat 18 in het dak
 35 van het tussen de knobbels liggende deel 16 maakt het mogelijk dat
 40

8100253

vloeistoffen en weefsel gemakkelijker binnenkomen en groeien in de uitsparing begrensd door de tussen de knobbels liggende uitsparing waardoor het bestanddeel beter wordt geïntegreerd met anatomische structuren en systemen.

5 De oppervlakken van het dijbeenbestanddeel die zijn gekeerd naar het dijbeen zijn in hoofdzaak vlak terwijl zij, in het geval van de "facetten" van elk knobbelgedeelte 10 en 12, zijn verbonden door een kleine ribbe of flens, waardoor een wigeffect wordt verschaft dat het bestanddeel stevig op het cement houdt dat wordt
10 gebruikt voor het bevestigen van het bestanddeel aan het dijbeen.

Het dak 16a van de tussen de knobbels liggende uitsparing 16 is in hoofdzaak vlak (hoewel het een kleine onderbreking bezit tussen twee vlakke oppervlakken) terwijl het, hoewel het in hoofdzaak horizontaal verloopt (evenwijdig aan een basisvlak), van
15 achteraf naar boven toe hellend verloopt naar een dwars, convex nokvolgeroppervlak 20 aan het achteruiteinde. De groeven op de inwendige randen van de achterdelen van de knobbedelen (fig. 3) zijn daar voor een doel betrekking hebbende op de chirurgische techniek en hebben niets te maken met de anatomische constructie
20 of werking van de prothese. Het dijbeenbestanddeel is bij voorkeur vervaardigd uit een duurzaam metaal van een kwaliteit geschikt voor medische toepassing, zoals een 316L roestvrij staal of een chroom-kobalt-molybdeen-legering in overeenstemming met ASTM Standard no. F75-74. Alle oppervlakken die buiten het bot liggen
25 zijn hoog gepolijst. Het dijbeenbestanddeel is symmetrisch ten opzichte van een vertikaal van voren naar achteren lopend middenvlak, zodat het kan worden gebruikt op elke knie.

Het scheenbeenbestanddeel (fig. 4 tot en met 6) is bij voorkeur vervaardigd uit een kunststofmateriaal met een voor medische
30 toepassing geschikte kwaliteit, een lage wrijving en een hoge dichtheid, zoals RCH-1000, en is ook symmetrisch ten opzichte van een vertikaal van voren naar achteren lopend middenvlak voor rechts en links gebruik. Het omvat een langwerpige, afgerond, schijfvachtig plateaugedeelte 30, waarvan het bovenoppervlak in
35 hoofdzaak vlak is en schuin naar beneden loopt vanaf de voorzijde naar de achterzijde. Elk van een paar in zijdelingse richting op afstand van elkaar liggende langwerpige uithollingen 32 en 34 ontvangt een van de dijbeenknobbedelen; de "genestelde" ondersteuning van het dijbeenbestanddeel stabiliseert de gewrichtsprothese
40 maar staat toch een verschuiving van voren naar achteren, een

8100253

zijdelingse hoekbeweging en draaiing toe, welke alle optreden bij normale werking van het anatomische kniegewricht. De zijdelingse buiging is iets groter dan de zijdelingse buiging van de dijbeenknobbeldelen.

5 Een kielvormige fixeerstut 36 strekt zich uit vanaf het binnoppervlak van het plateaugedeelte. Kit dringt in de sleuven 38 in de wanden van de fixeerstut en sleuven 40 aan het onderoppervlak van het plateaugedeelte en verankert het scheenbestanddeel.

10 Een stabiliseerstut 42 strekt zich naar boven toe uit vanaf het plateaugedeelte tussen de uithollingen en wordt ontvangen in de tussen de knobbels liggende dijbeenuitsparing 16. De stut 42 is in hoofdzaak in zijprofiel driehoekig en bezit platte, evenwijdige zijoppervlakken, een concaaf nokoppervlak 42a aan het ondergedeelte van het achteroppervlak en een vooroppervlak dat schuin
15 naar voren en naar boven loopt onder een scherpe hoek met een vlak loodrecht op de as van het gestrekte been. De zijoppervlakken van de stabiliseerstut 42 liggen op voldoende afstand van de zijwanden van de tussen de knobbels liggende dijbeenuitsparing om normale
20 zijdelingse hoekbeweging en draaiing van de kniegewrichtsprothese mogelijk te maken.

Bij gestrekt been (fig. 7A) wordt een in hoofdzaak stabiele positie verkregen doordat de dijbeenknobbels zijn genesteld in de scheenplateau-uithollingen; de scheenbeen stabiliserende stut 42
25 en de dijbeenuitsparing 16 komen niet met elkaar in aanraking in de van voren naar achteren lopende richting. Bij gematigde buiging (fig. 7B en 7D) blijven de stut en de uitsparing functioneel ongebruikt, maar naamate de buiging toeneemt heeft de dijbeennokvolger 20 een steeds grotere neiging om in aanraking te komen met
30 het achteroppervlak van de scheenbeenstut 42, als de kniepeespijeren van de dij het scheenbeen naar achteren zouden trekken en de neiging zouden hebben om dit naar achteren toe te ontwrichten. Ergens in de buurt van een buiging van 40° tot 50° (fig. 7E) zou de dijbeennokvolger 20 gewoon in aanraking komen met het scheen-
35 beennokoppervlak 42a terwijl deze, als de buiging toeneemt tot voorbij dat punt de dijbeenknobbel van de prothese zal dwingen om terug te rollen in de scheenbeenuithollingen (fig. 7F). Hierbij wordt opgemerkt dat het aanrakingsgebied tussen de knobbels en de uithollingen naar achteren wordt geschoven (vergelijk fig. 7E en
40 7F) naar een plaats zeer dicht bij het achteruiteinde van het

scheenbeenplateau bij volledige buiging. Dit verschuiven en het hellende verloop van het scheenbeenplateau maakt een grotere buiging mogelijk zonder dat het achteruiteinde van het dijbeen en het achteruiteinde van het scheenbeenbestanddeel met elkaar in
5 aanraking komen. De stut en de uitsparing stabiliseren dus de gewrichtsfuncties bij volledige en bijna volledige buiging doordat de relatieve voorste en achterste posities van het dijbeen worden gecontroleerd en verschuiving naar voren toe wordt voorkomen.

Als de knie een vrij grote bovenmatige strekking zou onder-
10 gaan (niet weergegeven, maar zie fig. 7A), bijvoorbeeld ongeveer 15° , zal het voorste gedeelte van de bovenwand 16a van de dijbeenuitsparing 16 terug rollen in aanraking met het vooroppervlak van de scheenbeenstut en ontwrichting naar achteren toe van het dijbeen voorkomen.

C O N C L U S I E S

1. Kniegewrichtsprothese welke een dijbeenbestanddeel bezit dat een paar in zijdelingse richting op afstand van elkaar liggende gewrichtsknobbeldelen bevat, waarvan elk een buitenoppervlak bezit dat vloeiend van voren naar achteren toe convex is gebogen zodanig dat deze in hoofdzaak overeenkomen met het zijprofiel van een anatomische dijbeenknobbel en welk oppervlak aan de zijkant vloeiend convex is gebogen over het van voren naar achteren lopende gedeelte, en een kastvormig tussen de knobbels liggend gedeelte dat de gewrichtsknobbeldelen met elkaar verbindt ; en een scheenbeenbestanddeel dat een plaatvormig platformgedeelte bevat dat aan zijn bovenoppervlak een paar zijdelings op afstand van elkaar liggende uithollingen bezit, waarvan elk is bestemd om een van de gewrichtsknobbeldelen van het dijbeenbestanddeel in genestelde positie te ontvangen, en een stut die zich naar boven toe vanaf het platformoppervlak uitstrekt tussen de uithollingen die is bestemd om te worden ontvangen in het tussen de gewrichtsknobbel liggende deel van het dijbeenbestanddeel, m e t h e t k e n m e r k, dat het tussen de gewrichtsknobbel liggende deel een uitsparing begrenst die naar onderen toe open is in de richting van het scheenbeenbestanddeel en dat op afstand van elkaar liggende zijwanden bezit, een bovenwand die de zijwanden met elkaar verbindt en die in hoofdzaak vlak is en in hoofdzaak evenwijdig ligt aan een vlak loodrecht op de as van het gestrekte been, en een nokvolgerdeel aan het achtereinde van de bovenwand dat een dwars convex gebogen volgeroppervlak bezit, terwijl de scheenbeenstut een achteroppervlak bezit met een concaaf gebogen nokgedeelte grenzend aan de verbinding tussen de stut en het platformoppervlak, waarbij het nokgedeelte aan de stut is bestemd om in aangrijping te komen met het volgeroppervlak aan het tussen de gewrichtsknobbel liggende delen bij buiging van het been en bij een neiging van het dijbeen om te verschuiven ten opzichte van het scheenbeen en om de aanrakingsgebieden tussen de dijbeenknobbeloppervlakken van het dijbeenbestanddeel en de uithollingen van het scheenbeenbestanddeel naar achteren te drukken als de buiging van het been toeneemt.

2. Kniegewrichtsprothese volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat de scheenbeenstut in zijprofiel in hoofdzaak driehoekig is en een in hoofdzaak plat voorvlak bevat dat schuin onder een scherpe hoek met het genoemde vlak ligt, waarbij het

vooroppervlak van de scheenbeenstut in aanraking kan komen met een voorste gedeelte van de bovenwand van de tussen de gewrichtsknobbels liggende uitsparing van het dijbeenbestanddeel alleen bij buitensporige strekking van het been en anders niet.

5 3. Kniegewrichtsprothese volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat een voorgedeelte van de bovenwand van de uitsparing van het dijbeenbestanddeel onder een kleine scherpe hoek naar beneden toe en naar voren toe schuin loopt zo dat dit in aanraking kan komen met het voorvlak van de stut van het scheenbeenbestanddeel bij bovenmatige strekking van het been.

10 4. Kniegewrichtsprothese volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het bovenoppervlak van het scheenbeenbestanddeel naar beneden toe en naar achteren toe schuin loopt ten opzichte van het genoemde vlak, waardoor het been sterk kan worden gebogen zonder dat het anatomische dijbeen en het achterste gedeelte van het scheenbeenbestanddeel met elkaar in aanraking komen.

* * * * *

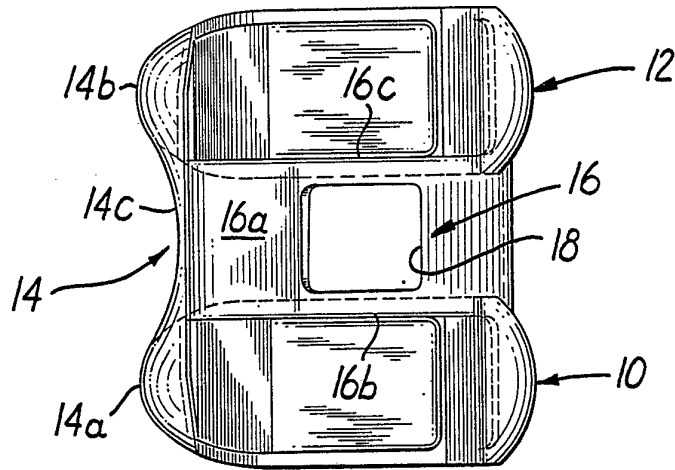


FIG. 1

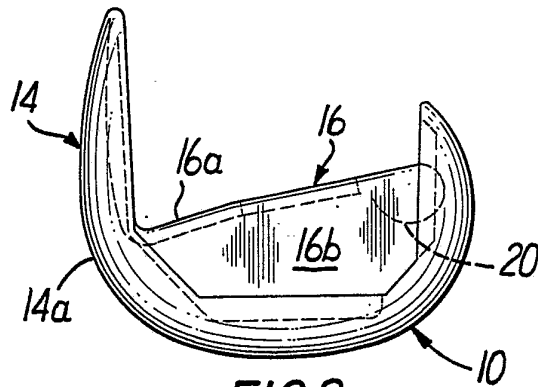


FIG. 2

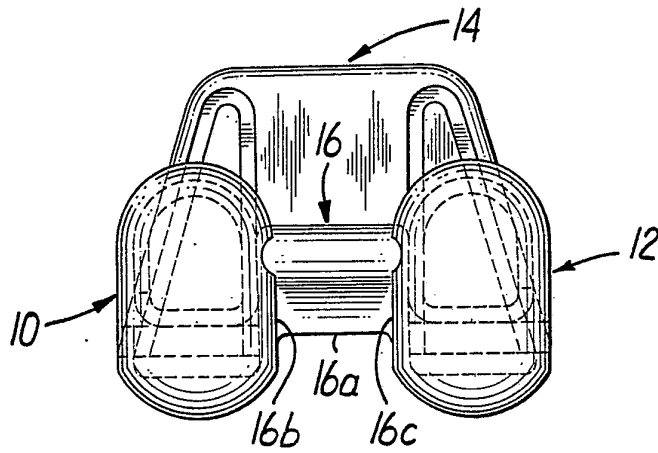
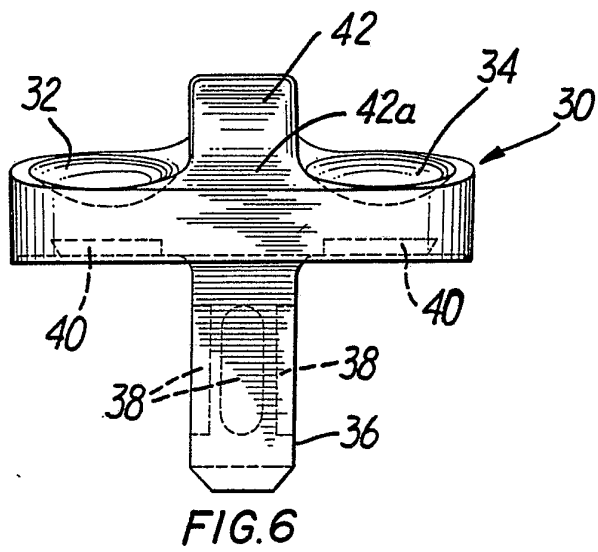
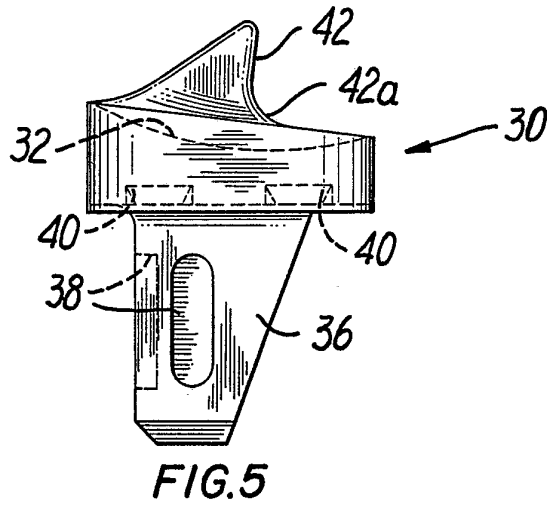
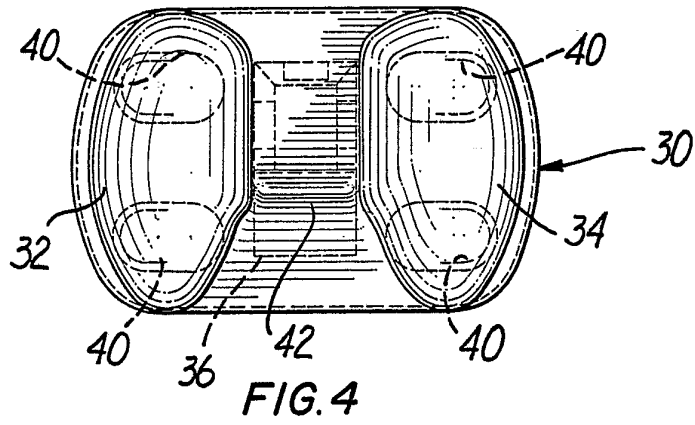


FIG. 3



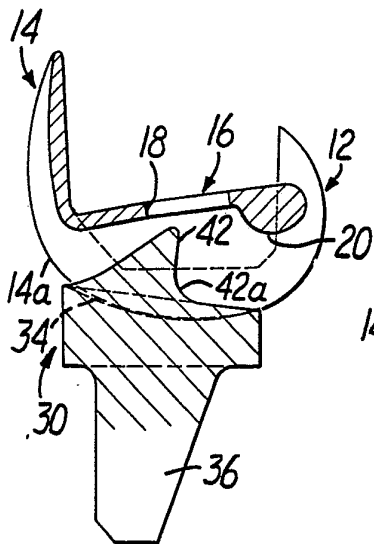


FIG. 7A

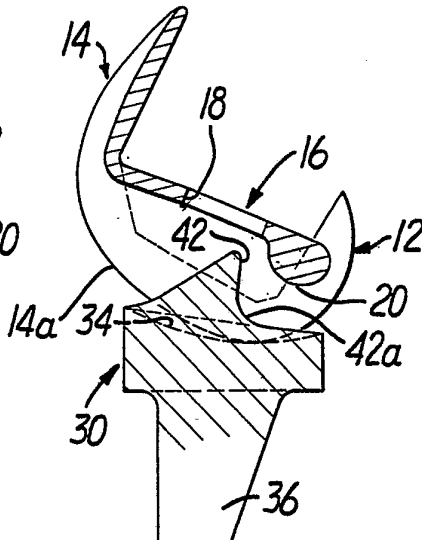


FIG. 7B

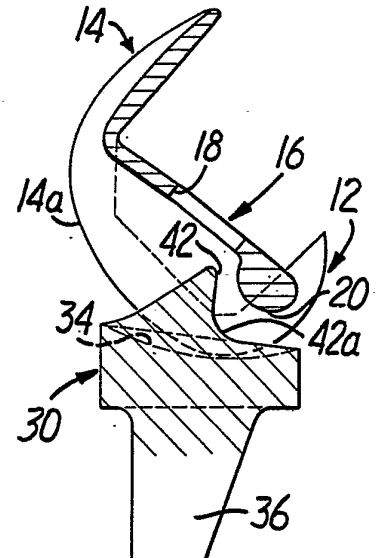


FIG. 7C

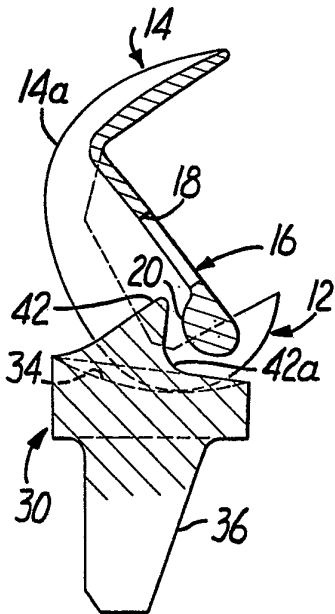


FIG. 7D

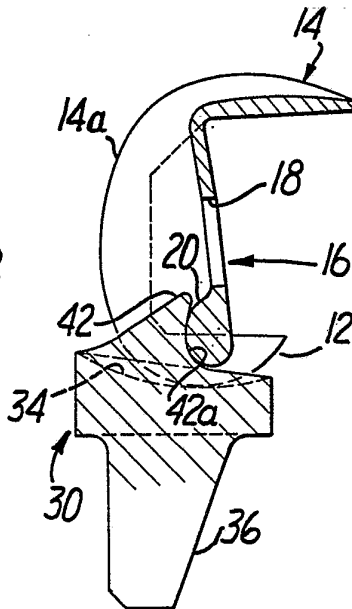


FIG. 7E

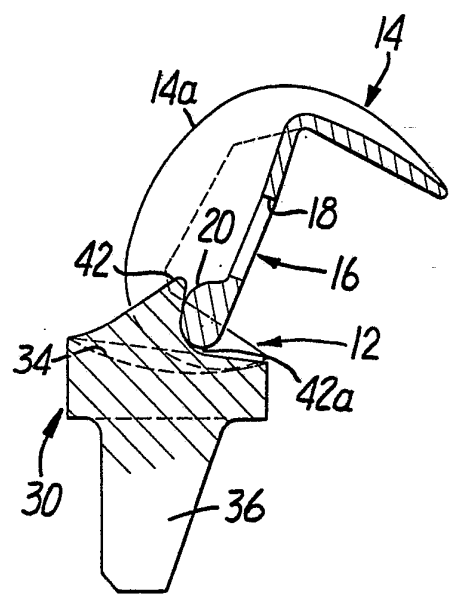


FIG. 7F