



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 311781

(13) B1

(51) Int Cl⁷ A 61 F 2/06

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19983878	(86) Int. inng. dag og	
(22) Inng. dag	1998.08.21	søknadsnummer	
(24) Løpedag	1998.08.21	(85) Videreføringsdag	
(41) Alm. tilgj.	1999.05.14	(30) Prioritet	1997.11.13, US, 969576
(45) Meddelt dato	2002.01.28		

(71) Patenthaver	Medinol Ltd, P.O. Box 58165 Kiryat Atidim, Tel Aviv 61581, IL
(72) Oppfinner	Jacob Richter, Ramat Hasharon, IL
(74) Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, 0306 Oslo

(54) Benevnelse

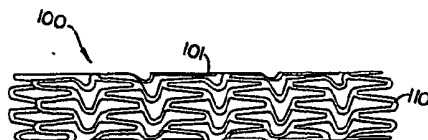
Flerlags-stenter av metall

(56) Anførte publikasjoner

NO A1 19970289, NO A1 19972030, DE U1 29701758

(57) Sammendrag

Belagte stenter for økt radioopasitet. I én utførelsesform inkluderer den foreliggende oppfinnelse en stent i form av en tubulær del omfattende avstivere av et første metall, og et første belegg på den tubulære del. Det første belegg dekker i hovedsak den tubulære del og har i hovedsak jevn tykkelse. Det første belegg omfatter et andre materiale som er mer radioopakt enn det første materiale. I en annen utførelsesform omfatter stenten videre et andre belegg mellom den tubulære del og det første belegg, hvor det andre belegg dekker bare en andel av den tubulære del. I ytterligere en utførelsesform er stenten en belagt tvegrenet stent for anbringelse i en tvegrenet kroppslumen.



Oppfinnelsens område

Den foreliggende oppfinnelse vedrører stenter for anordning i kroppslumen, og nærmere bestemt optimering av radioopasiteten til slike stenter.

5 Bakgrunn

Stenter er tubulære strukturer som implanteres i kroppskanaler, blodkar eller andre kroppslumen for å utvide og/eller holde slike lumen åpne. Vanligvis leveres stentene inn i kroppen i en sammenpresset tilstand, hvorpå de ekspanderes til en sluttdiameter straks de er plassert på det tilsiktede sted i lumen. Stenter benyttes
10 ofte etter eller som substituent for ballong-angioplastikk for å reparere stenosis og for å hindre fremtidig restenosis, og mer generelt kan de benyttes ved reparasjon av hvilke som helst tubulære kroppskanaler, slik som dem i vaskulær-, biliær-, genitouria-, gastrointestinal-, respirasjonssystemet og andre systemer. Eksempler på patenter innen feltet stenter dannet av tråd innbefatter for eksempel US-patentskrifter
15 5019090 ved Pichuk; 5161547 ved Tower; 4950227 ved Savin et al.; 5314472 ved Fontaine; 4886062 og 4969458 ved Wiktor; og 4856516 ved Hillstead; hvorav hvert enkelt innbefattes ved henvisning. Stenter dannet av tilkappede metallbiter er f.eks. beskrevet i US-patentskrifter 4733665 ved Palmaz; 4762128 ved Rosenbluth; 5102417 ved Palmaz og Schatz; 5195984 ved Schatz; WO 91 FR013820 ved Meadox;
20 og WO 9603092 ved Medinol, hvorav hvert enkelt herved innbefattes ved henvisning. Tvegrenede stenter er beskrevet i US-patentskrifter 4994071 ved MacGregor, og den normalt overdratte US-patentsøknad 08/642297, innlevert 3. mai 1996, hvor hvert enkelt herved innbefattes ved henvisning.

For at stenter skal være effektive er det vesentlig at de plasseres nøyaktig
25 på rett sted i den tilsiktede kroppslumen. Dette er spesielt tilfelle for eksempel når multipelstenting er nødvendig, med overlappende stenter for å dekke lange områder eller tvegrenede kar. Ved disse og andre tilfeller er det ofte nødvendig visuelt å observere stenten både under plassering i kroppen og etter ekspansjon av stenten. Flere metoder er forsøkt for å oppnå slik visualisering. For eksempel er stenter blitt
30 fremstilt av radioopake (dvs. som ikke tillater passasje av røntgenstråler, gammastråler eller andre former av strålingsenergi) metaller, slik som tantal og platina, for å lette fluoroskopiteknikker. Ett av de potensielle problemer med slike stenter er imidlertid at en hensiktsmessig balanse mellom radioopasitet og stentstyrke er vanskelig, om ikke umulig, å oppnå. For eksempel for å danne en slik stent med
35 hensiktsmessig styrke, er det ofte nødvendig å øke stentdimensjonene således at stenten blir overdrevent radioopak. Følgelig kan fluoroskopi av en slik stent etter anbringelse kamuflere de angiografiske detaljer i hulrommet hvor den er implantert, således at det blir vanskelig å vurdere problemer som vevs prolaps og hyperplasi.

En annen teknikk som er blitt benyttet til å oppnå visualisering av stentene er sammenføyning av radioopake markører på stentene på forutbestemte steder. Sammenføyningen av stenten og markørmaterialene (f.eks. rustfritt stål og gull) kan imidlertid danne et sammenføyningspotensiale eller turbulens i blodet og således fremme trombotiske virkninger, slik som klumping. Følgelig minimeres størrelsen av markørene for å unngå dette problem, med den ugunstige effekt at den fluoroskopiske visibilitet reduseres betydelig og denne visibilitet gjøres orienteringsømfintlig.

Enda en teknikk som er blitt benyttet for å oppnå visualisering av stentene er ganske enkelt å øke stenten tykkelse for derved å øke radioopasiteten. For tykke stentavstivninger danner imidlertid effektive hindringer for blodstrømmen. I tillegg er det utformingsbegrensninger for stenter med tykke avstivninger som ofte resulterer i store gap mellom disse avstivninger, således at støtten til den omgivende lumen reduseres. Videre kan for tykke stentavstivninger påvirke stentfleksibiliteten ugunstig.

Det er derfor behov for øket radioopasitet for stenter uten at det gis avkall på mekaniske egenskaper eller ytelse. Belegging av stenter med radioopake materialer er beskrevet i US patentskrift 5607442 ved Fishell et al. Ifølge dette patent er det beskrevne radioopake belegg langt tykkere på langsgående stentelementer enn på radielle stentelementer, slik at bare de langsgående stentelementer er synlige under fluoroskopi.

Oppsummering av oppfinnelsen

Med den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes stenter med optimalisert radioopasitet og mekaniske egenskaper.

I én utførelsesform inkluderer den foreliggende oppfinnelse en stent med belegg, for anbringelse i en kroppslumen, omfattende:

en tubulær del omfattende avstivere som omfatter et første materiale, hvor den tubulære del har en nærliggende ende og en fjerntliggende ende og et langsgående, gjennomgående hull, hvor det første materiale velges blant rustfritt stål, nitinol og andre materialer, fortrinnsvis rustfritt stål og nitinol, og et belegg på den tubulære del som omfatter et andre materiale som er mer radioopakt enn det første materiale, eventuelt ett eller flere ytterligere belegg, eventuelt én eller flere sidegrener,

og stenten er særpreget ved at

eventuelt én eller flere sidegrener,
og stenten er særpreget ved at

det første belegg i hovedsak dekker den tubulære del og i
hovedsak har jevn tykkelse på 1-20 % av tykkelsen av den
underliggende avstivning, og

det ytterligere belegg likeledes omfatter et materiale som er mer
radioopakt enn det første materiale.

I en annen utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse omfatter
stenten videre ytterligere belegg anordnet under det første belegg, hvor det andre
belegg kun dekker en andel av den tubulære del. Når stenten observeres med
fluoroskopi, fremkommer den del hvor det ytterligere eller andre belegg forefinnes
mørkere enn der hvor kun det første belegg eksisterer.

I enda en utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse er stenten en
belagt tvegrenet stent for posisjonering i en kroppslumen som er tvegrenet til en
hovedgrenlumen og en sidegrenlumen. Stenten har henholdsvis hovedgren- og
sidegrenben for posisjonering i hovedgren- og sidegrenlumen. I denne utførelsesform
er stenten belagt med flere lag radioopake materialer slik at når stenten observeres
med fluoroskopi fremkommer sidegrenen mørkere enn hovedgrenen.

Kort beskrivelse av tegningene

Fig. 1A illustrerer en belagt mønsterformet stent, ifølge en
utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 1B er et tverrsnitt av en typisk avstiver i stenten på Fig. 1A.

Fig. 2A illustrerer en foretrukken stentkonfigurasjon ved en
utførelsesform ifølge den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 2B illustrerer den mest foretrukne konfigurasjon for en enkel
stentcelle, ifølge en utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 3A illustrerer en mønsterformet stent med flere belegg pålagt, ifølge
en utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 3B er et tverrsnitt av en typisk avstiver i stenten på Fig. 3A, ved et
sted der to belegg er blitt påført stenten.

Fig. 3C er et tverrsnitt av en typisk avstiver i stenten på Fig. 3A, ved et
sted hvor bare ett belegg er blitt påført stenten.

Fig. 4A illustrerer en første belagt tvegrenet stent, ifølge en
utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 4B-4C illustrerer en andre belagt tvegrenet stent, ifølge en
utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse.

Detaljert beskrivelse

Med den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes optimal radioopasitet for stenter uten at det tapes mekaniske egenskaper eller ytelse. En stent ifølge den foreliggende oppfinnelse er fremstilt fra et grunnmateriale med ønskede mekaniske egenskaper (for eksempel styrke) og er belagt med et materiale for å tilveiebringe optimal radioopasitet til stenten. Radioopasiteten til stentene ifølge den foreliggende oppfinnelse er optimalisert i den betydning av det ved utførelse av fluoroskopiprosedyrer er slik at stentene er helt synlige, men ikke er så radioopake at angiografiske detaljer maskeres. Med den foreliggende oppfinnelse blir det derfor tilveiebragt stenter med både de ønskede mekaniske egenskaper i grunnmaterialet og den ønskede radioopasitet i beleggingsmaterialet. Stentene ifølge den foreliggende oppfinnelse har videre fordel av å være fremstilt i henhold til enkle og reproduserbare teknikker.

I én utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse er stenten 100 en tubulær del 101 omfattende avstivere 110 som vist på Fig. 1A-1B. Med begrepet "avstiver" slik det her benyttes er det ment enhver strukturell eller styrkegivende del av en stent, slik som enhver radiell, langsgående, eller annen del av en stent, fremstilt av wire, tilkappede biter eller andre materialer. Avstiverne 110 omfatter et første materiale som er valgt for dets mekaniske egenskaper, slik som f.eks. muligheten til å avleveres inn i kroppen mens det er i sammenpresset konfigurasjon, muligheten til å ekspandere eller bli ekspandert straks det er plassert på ønsket sted, muligheten til å motstå gjenoppkveiling, og muligheten til å holde åpen en kroppslumen under stentens levetid. Typiske eksempler på materialer for avstiverne 110 innbefatter rustfritt stål og nitinol. Stenten 100 omfatter videre et første belegg 102 av et andre materiale som er valgt for sin radioopasitet. Belegg 102 dekker hele den tubulære del 101 med det resultat at kryssningene av de første og andre materialer ikke eksponeres til det ytre på stenten. Ved ikke å eksponere kryssningene mellom de første og andre materialer til det ytre på stenten, utelukkes risikoen for å danne et sammenføyingspotensial i blodet og det utelukkes at det bevirkes elektrolytisk korrosjon av stenten. Fig. 1B viser et tverrsnitt av belegg 102 på en vanlig avstiver 110 i stent 100. Selv om det på Fig. 1B vises både avstiveren 110 og belegg 102 i form av i hovedsak kvadratiske tverrsnittsformer, kan den faktiske tverrsnittsform av enten den ene eller begge av disse elementer ha enhver ønsket eller hensiktsmessig form, slik som sirkulær, oval, rektangulær, eller hvilke som helst av et antall irregulære former.

Belegg 102 påføres på den tubulære del 101 i henhold til enhver hensiktsmessig teknikk, slik som for eksempel elektroplettering, strømløs plettering, ionestråleunderstøttet avsetning, fysisk dampavsetning, kjemisk dampavsetning,

elektronstrålefordampning, varmenedsenking eller enhver annen egnet påførings- eller fordampningsprosess. Belegg 102 omfatter ethvert egnet radioopakt materiale slik som for eksempel gull, platina, sølv og tantal.

5 Tykkelsen av belegg 102 er et viktig aspekt med den foreliggende oppfinnelse. Et belegg som er for tykt vil resultere i en stent som er overdrevent radioopak, og angiografiske detaljer vil følgelig maskeres under etterfølgende fluoroskopi. I tillegg vil stentstivheten ofte øke med beleggetykkelsen, således at det blir vanskelig å ekspandere stenten for plassering i en kroppslumen dersom belegget er for tykt. På den annen side vil et radioopakt belegg som er for tynt ikke være
10 tilstrekkelig synlig under fluoroskopi. Avhengig av materiale og konfigurasjon av de tubulære deler 101, og av materialet i belegget 102, optimaliseres tykkelsen av belegg 102 for å tilveiebringe den optimale balanse mellom radioopasitet og styrke. Generelt foretrekkes det imidlertid at belegget 102 er 1-20 %, og mer foretrukket 5-15 % i tykkelse, av den underliggende avstivertykkelse. Ved alle utførelsesformer av den
15 foreliggende oppfinnelse påføres belegg 102 på hele stenten således at det er fullt synlig under fluoroskopi. Følgelig vil enhver underoptimal ekspansjon ved enhver posisjon langs stenten være synlig, og enhver avvikelse fra perfekt sirkulær ekspansjon kan registreres.

Stentene ifølge den foreliggende oppfinnelse er av enhver hensiktsmessig
20 konfigurasjon, selv om de mønsterformede konfigurasjoner som er beskrevet i WO-patentskrift nr. 9603092 og i det vanlig overdratte, bevilgede US patentskrift 08/457354, innlevert 31. mai 1995 og herved innbefattet ved henvisning, foretrekkes for alle utførelsesformer av den foreliggende oppfinnelse. Som et eksempel på en slik
25 konfigurasjon (et nærbilde av dette er vist på Fig. 2A og 2B), er stent 100 et rør med sider som er formet til et mangfold av to ortogonale meandermønstre som er tvunnet i hverandre. Begrepet "meandermønster" benyttes her for å beskrive et periodisk mønster rundt en senterlinje, og "ortogonale meandermønstre" er mønstre med senterlinjer som er ortogonale til hverandre.

30 Som vist på Fig. 2A inkluderer stent 100 eventuelt to meandermønstre 11 og 12. Meandermønster 11 er et vertikalt sinusoid med en vertikal senterlinje 9. Meandermønster 11 har to løkker 14 og 16 pr. periode, hvor løkkene 14 åpner til høyre mens løkkene 16 åpner til venstre. Løkkene 14 og 16 deler fellesdeler 15 og 17, hvor del 15 er koblet fra én løkke 14 til dens etterfølgende løkke 16, og del 17 er
35 koblet fra én løkke 16 til dens etterfølgende løkke 14. Meandermønster 12 er et horisontalmønster med en horisontal senterlinje 13. Meandermønster 12 har også løkker, merket 18 og 20, hvilke kan være orientert i den samme eller i motsatte retninger. Stentkonfigurasjonen vist på Fig. 2A, med ortogonale meandermønstre 11

og 12, tilveiebringer en høy grad av stentfleksibilitet for å lette ekspansjon, samtidig som den resulterer i høy grad av stivhet straks stenten er ekspandert. Fig. 2B illustrerer detaljert en enkeltcelle av den mest foretrukne stentkonfigurasjon ifølge den foreliggende oppfinnelse.

5 I en annen utførelsesform av oppfinnelsen, slik det er vist på Fig. 3A-3C, inkluderer stent 200 et andre belegg 202 påført mellom avstiverne 110 på stent 200 og et første belegg 102. Til forskjell fra det første belegg 102 dekker imidlertid det andre belegg 202 bare en del eller flere deler av stent 200, således at isolerte områder på stent 200 er høyst synlige under fluoroskopi. For eksempel påføres det andre belegg
10 202 på én eller begge av de nærliggende 111 og fjerntliggende 112 ender på stent 100, som vist på Fig. 3A. Som ved utførelsesformen vist på Fig. 1A-1B, dekker imidlertid et første belegg 102 hele stenten 200 vist på Fig. 3A-3C. Fig. 3B og 3C viser tverrsnitt av avstivere 110 i stent 100, hvor henholdsvis andre belegg 202 er og ikke er blitt påført. Slik isolert merking er nyttig for nøyaktig posisjonering av endene på stentene, slik som for eksempel i tilfellet med multipelstenting hvor den overlappende lengde
15 er viktig, eller for eksempel i tilfellet ostialstenting hvor posisjonen av stentenden i forhold til ostium er viktig.

Det andre belegg 202 omfatter et egnet radioopakt materiale, slik som gull, platina, sølv og tantal, og kan være det samme eller et annet materiale enn det
20 første belegg 102. Det andre belegg 202 påføres på stent 200 med enhver hensiktsmessig teknikk, slik som dem som er beskrevet for påførsel av det første belegg 102. Det andre belegg 202 påføres bare på en del av eller på deler av de tubulære deler 101, for eksempel ved maskering under påførselen av det andre belegg 202 eller ved isolert etsing etter at det andre belegg 202 er blitt påført. Det vil innses
25 at selv om belegg 202 her er beskrevet som et "andre" belegg, påføres det på stent 200 før påførselen av det første belegg 102.

Når det benyttes har det andre belegg 202 en tykkelse som vil resultere i økt radioopasitet ved delene hvor det andre belegg 202 eksisterer, sammenlignet med delene hvor det andre belegg 202 ikke eksisterer. Fordi det andre belegg 202 påføres
30 på bare en del eller deler av stenten 200, kan det påføres tykt uten vesentlig å påvirke bestandigheten til stent 200 for ekspansjon, eller uten å påvirke synligheten av arteriedetaljer under fluoroskopi. Som med det første belegg 102, optimaliseres tykkelsen av det andre belegg 202 for å tilveiebringe en ønsket balanse mellom stentradioopasitet og andre egenskaper. Generelt er imidlertid det andre belegg 202
35 vanligvis like tykt som eller tykkere enn det første belegg 102. Når både det første og det andre belegg, 102, 202, påføres, foretrekkes det generelt at tykkelsen av det første og det andre belegg, 102, 202, er henholdsvis 1-5 % og 5-15 % av den underliggende stentavstivertykkelse. Videre vil den kombinerte tykkelse av det første og det andre

belegg, 102, 202, vanligvis ikke overskride 25 % av tykkelsen til den underliggende stentavstiver. Som et illustrerende eksempel påføres det andre belegg 202 i en tykkelse på ca. 10 μm på en stent med avstivere med diameter 100 μm . Det første belegg 102 påføres deretter i en tykkelse på ca. 1 μm .

5 I en annen utførelsesform av den foreliggende oppfinnelse er stent 300 en tvegrenet stent som vist på Fig. 4A. Stent 300 omfatter en tubulær del 301 som er tvegrenet i en tubulær hovedgren og en sidegren, 310, 311, for posisjonering henholdsvis i hovedgren- og sidegrenlumen i en tvegrenet lumen. Ved denne utførelsesform er hele stenten belagt med det første belegg 102 som beskrevet for
10 utførelsesformene vist på Fig. 1 og 3. Sidegren 311 innbefatter imidlertid et andre belegg 202 anordnet mellom den tubulære del 301 og det første belegg 202, slik at når stent 300 observeres med fluoroskopi fremkommer sidegren 311 mørkere enn hovedgren 310. Tverrsnittene av avstiverne i stent 300 fremkommer således som vist på Fig. 3B og 3C for henholdsvis sidegren og hovedgren 311, 310. En slik
15 konfigurasjon er anvendbar for opplinjering og innsetting av sidegren 311 i en sidegrenslumen.

Alternativt kan sidegren 311 selektivt settes inn i sidegrensapertur 312 i tubulærdel 301 slik at tubulærdel 301 og hovedgren 310 separat anbringes inn i en tvegrenet lumen. I dette tilfelle er tubulærdel 301 utstyrt med en sidegrensapertur 312
20 som vist på Fig. 4B. Når tubulærdel 301 anbringes til en tvegrenet lumen, oppstilles sidegrensapertur 312 med den korresponderende sidegrenslumen. Den tubulære del 301 på stent 300 ekspanderes deretter for å sikre dens posisjon i lumen som skal behandles, og sidegren 311 leveres gjennom sidegrensapertur 312 slik at en del av sidegren 311 posisjoneres inn i sidegrenslumen. Sidegren 311 ekspanderes deretter
25 som vist på Fig. 4C i en mengde tilstrekkelig for at dens ytre overflate skal gå i kontakt med delen av den tubulære del 301 som definerer sidegrensapertur 312 og sikre sidegrenen 311 i sidegrenslumen og tubulærdelen 301. Ved denne utførelsesform av oppfinnelsen innbefatter et område 313 som omgir sidegrensapertur 312 både første og andre belegg 101, 202, slik at området 313 er mest synlig under
30 fluoroskopi. Med andre ord fremkommer tverrsnittet av avstivningene 110 på stent 300 slik det er vist på Fig. 3B for området 313, og slik det ellers er vist på Fig. 3C. En slik konfigurasjon er nyttig for opplinjering av sidegrensapertur 112 med en sidegrenslumen slik at sidegren 310 deretter lett kan settes inn i sidegrenslumen.

Med den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes stenter med optimal
35 radioopasitet uten at det gis avkall på stentegenskaper eller ytelse. For fagpersoner innen denne teknikk kan det finnes ulike modifikasjoner som er nærliggende av utførelsesformene ifølge oppfinnelsen som her er beskrevet og illustrert. Slike

innen denne teknikk kan det finnes ulike modifikasjoner som er nærliggende av utførelsesformene ifølge oppfinnelsen som her er beskrevet og illustrert. Slike modifikasjoner er ment å være omfattet av oppfinnelsens idé og omfang, slik disse fremgår av de tilhørende krav.

5

P a t e n t k r a v

10

1. Stent (100) med belegg, for anbringelse i en kroppslumen, omfattende:

15

en tubulær del (101) omfattende avstivere (110) som omfatter et første materiale (110), hvor den tubulære del (101) har en nærliggende ende (111) og en fjerntliggende ende (112) og et langsgående, gjennomgående hull,

20

hvor det første materiale (110) velges blant rustfritt stål, nitinol og andre materialer, fortrinnsvis rustfritt stål og nitinol, og et belegg (102) på den tubulære del (101) som omfatter et andre materiale (102) som er mer radioopakt enn det første materiale (110), eventuelt ett eller flere ytterligere belegg (202), eventuelt én eller flere sidegrener (311),

k a r k t e r i s e r t v e d a t

25

det første belegg (102) i hovedsak dekker den tubulære del (101) og i hovedsak har jevn tykkelse på 1-20 % av tykkelsen av den underliggende avstivning (110), og ytterligere belegg (202) som likeledes omfatter et materiale som er mer radioopakt enn det første materiale (110).

30

2. Stent ifølge krav 1, karakterisert ved at tykkelsen av det første belegg (102) er 5-15 % av tykkelsen av den underliggende avstivning (110).

35

3. Stent ifølge krav 1, karakterisert ved at det første belegg (102) har tykkelse 0,5-20 μm .

4. Stent ifølge krav 1,

karakterisert ved at det andre materiale (102) består av gull, platina, sølv og tantal.

5. Stent ifølge krav 1,

5 karakterisert ved at ytterligere belegg (202) er anordnet under det første belegg (102), hvor det andre belegg (202) kun dekker en andel av den tubulære del (101).

6. Stent ifølge krav 5,

10 karakterisert ved at det ytterligere belegg (202) er lokalisert ved den nærmestliggende (111) eller den fjernstliggende (112) ende av den tubulære del (101), eller nær sidegrener (311).

7. Stent ifølge krav 5,

15 karakterisert ved at tykkelsen av det ytterligere belegg (202) er 1-20 % av tykkelsen av den underliggende avstivning (110).

8. Stent ifølge krav 7,

20 karakterisert ved at tykkelsen av det ytterligere belegg (202) er 5-15 % av tykkelsen av den underliggende avstivning (110).

9. Stent ifølge krav 5,

karakterisert ved at det ytterligere belegg (202) har tykkelse 0,5-20 μm .

25 10. Stent ifølge krav 9,

karakterisert ved at det ytterligere belegg (202) har tykkelse 5-15 μm .

11. Stent ifølge krav 9,

karakterisert ved at det ytterligere belegg (202) har tykkelse på ca. 1 μm .

30

12. Stent ifølge krav 5,

karakterisert ved at det ytterligere belegg (202) består av gull, platina, sølv og tantal.

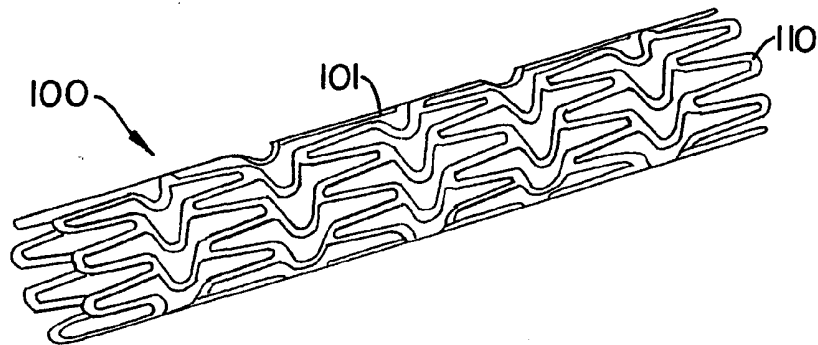


FIG. 1A

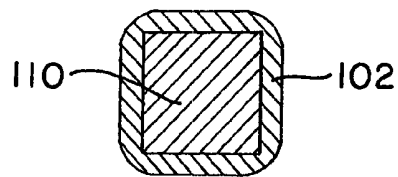


FIG. 1B

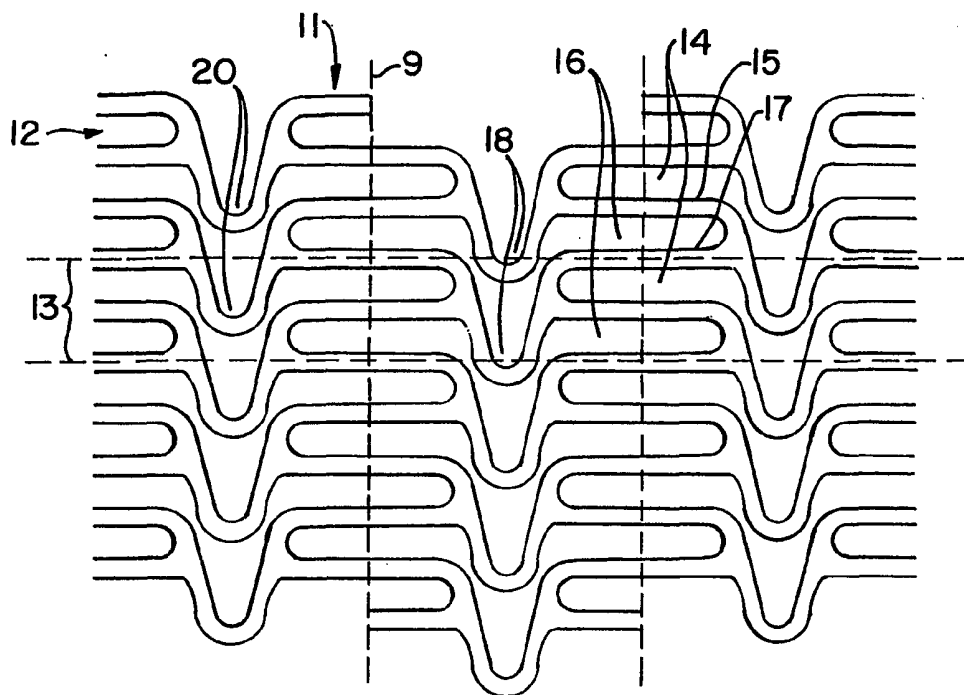
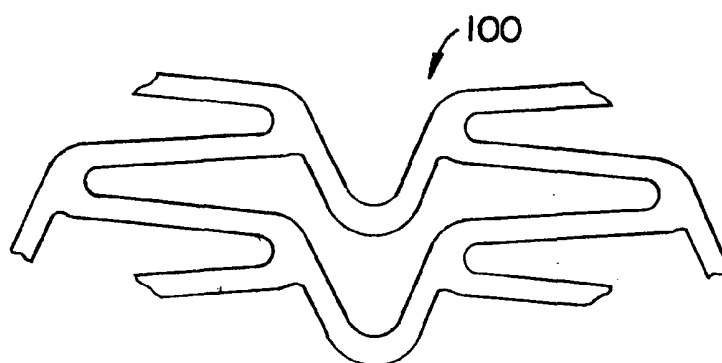


FIG. 2A



Detalj 1
Skala 50:1

FIG. 2B

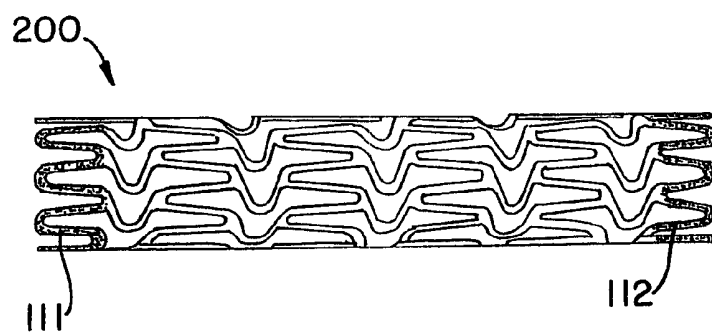


FIG. 3A

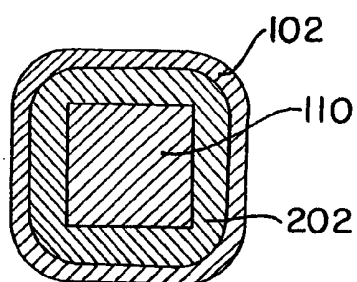


FIG. 3B

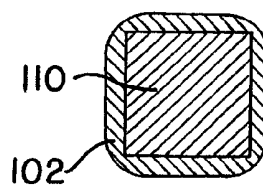


FIG. 3C

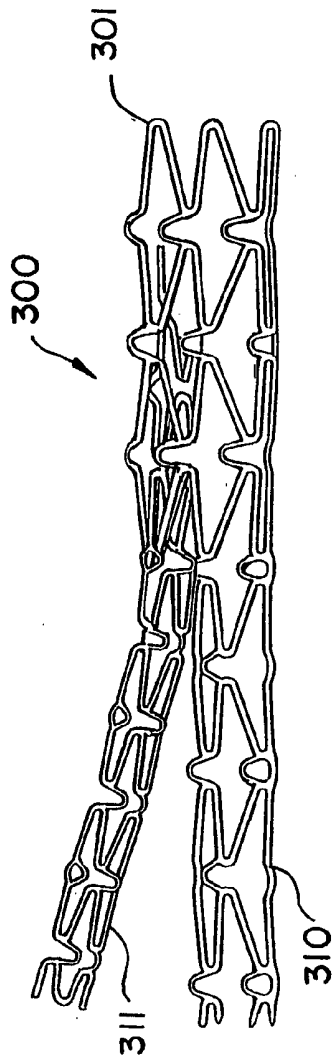
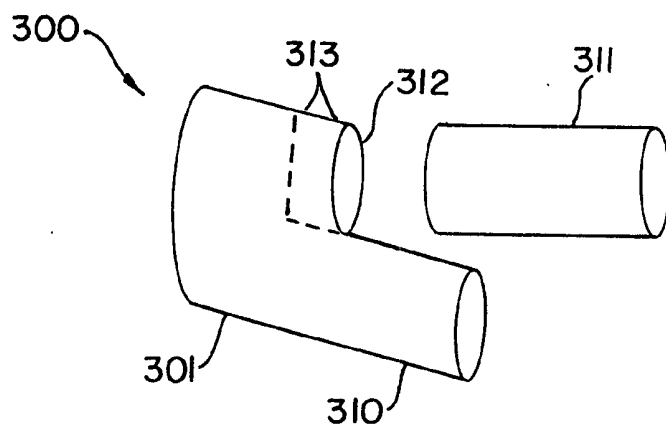
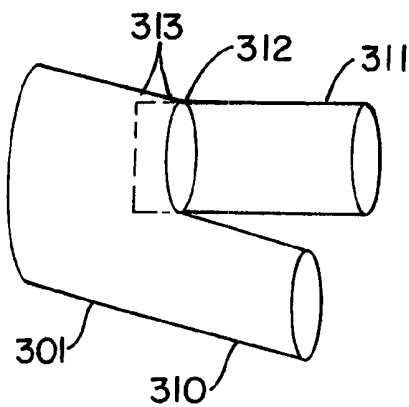


FIG. 4A

**FIG. 4B****FIG. 4C**