



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **336033**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

F16L 9/02 (2006.01)

F16L 9/00 (2006.01)

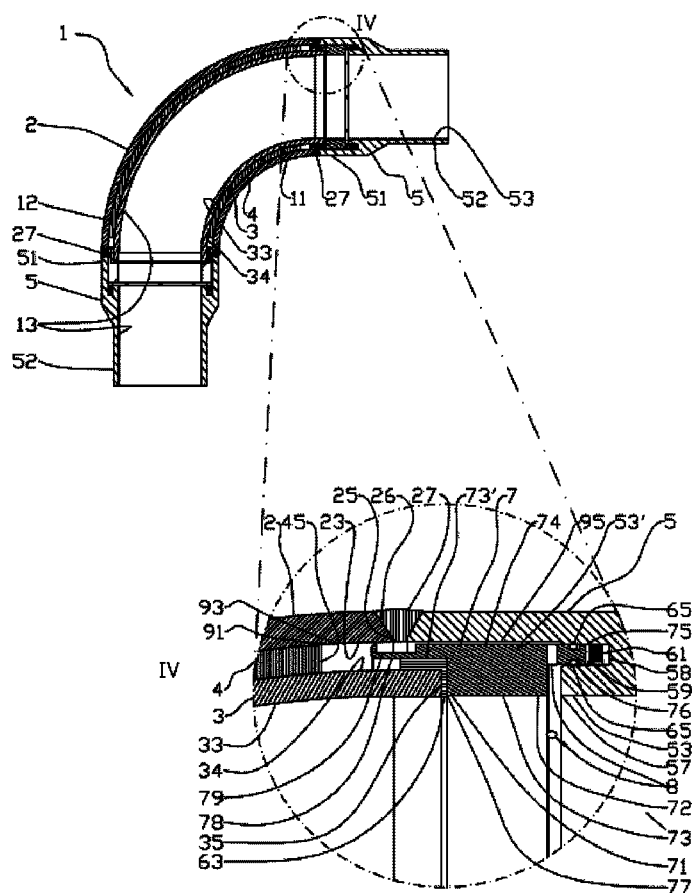
F16L 9/04 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20111015	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2011.07.12	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2011.07.12	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2013.01.14		
(45)	Meddelt	2015.04.20		
(73)	Innehaver	Materix AS, Espehaugen 25, 5258 BLOMSTERDALEN, Norge		
(72)	Oppfinner	Erik Lenes, Solegårdsveien 13, 5243 FANA, Norge		
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES, Norge		

(54)	Benevnelse	Rørkomponent med innvendig, rørformet sliteelement og framgangsmåte ved føring av rørkomponenten med sliteelementet
(56)	Anførte publikasjoner	JP 60197770 A DE 19929132 C1 US 4633913 A US 4447076 A DE 202009003897 U1 US 4804207 A
(57)	Sammendrag	

Rørkomponent (1) i et rørsystem hvor rørkomponenten (1) omfatter et utvendig skall (2) og et innvendig sliteelement (3) som er fastgjort til skallets (2) indre mantelflate (23) med en bindemasse (4) i et første ringrom (91) tildannet mellom sliteelementets (3) ytre mantelflate (34) og skallets (2) indre mantelflate (23), og hvor bindemassen (4) utgjøres av et hyperelastisk materiale. Det beskrives også en framgangsmåte for å fastgjøre sliteelementet (3) til rørkomponenten (1) og bruk av en hyperelastisk bindemasse (4) for slik fastgjøring.



RØRKOMPONENT MED INNVENDIG, RØRFORMET SLITEELEMENT OG FRAMGANGSMÅTE VED FØRING AV RØRKOMPONENTEN MED SLITEELEMENTET

Oppfinnelsen angår en rørkomponent med en innvendig slitebestandig overflate til bruk i rørsystemer som transporterer aggressive og/eller abrasive fluider, i olje- og gassindustrien, mineralprosesseringsindustrien og i annen prosessindustri. Nærmere bestemt angår oppfinnelsen å fastgjøre et sliteelement hyperelastisk til rørsystemets skall.

Et fluid som kan utgjøres av en abrasiv væskestrøm med et høyt innhold av sand og partikler, utsetter rørkomponenter som fluidet transporteres gjennom, for stor slitasje. Brukt borevæske med høyt innhold av sand og borekaks-partikler er et eksempel på et slikt abrasivt fluid. Spesielt rørkomponenter som omfatter bend, utsettes for stor slitasje som følge av fluidets påtvungne retningsendring, og det eroderes hull i veggen i rørbend. Rørkomponenter med slitasjehull må skiftes ut, og dette krever driftsstans. I rørsystemer som transporterer et abrasivt fluid, utgjør nedetid på grunn av driftsstans et økonomisk tap. Det er således et behov for å øke levetiden på de mest slitasjutsatte komponentene i et rørsystem. Slike rørkomponenter kan være rørbend som albuebend med ulik vinkling som for eksempel 45° eller 90°, U-bend, konsentriske eller eksentriske reduksjonsstykker for struping, T-stykker eller andre forgreningskomponenter hvor fluidets strømningsretning endres.

Det er kjent å anvende et rørbend som utgjøres av et komposittmateriale. Rørbendet er tilpasset de eksisterende standardløsninger og geometrier som benyttes i kjente rørsystemer. Rørbendet kan enkelt koples til rette rør i et rørsystem med hjelp av for eksempel flenser eller mekaniske klammerforbindelser. Dette gjør at de sårbare, konvensjonelle rørbend enkelt kan skiftes ut med rørbend i komposittmateriale.

Det er videre kjent innen faget å øke slitasjemotstanden i rørbend ved å belegge rørbendets indre mantelflate med et keramisk tynnfilmbelegg. Patentskrift JP 60197770 beskriver et belegningsmateriale som utgjøres av polyuretan matrise og et fyllstoff. Fyllstoffet utgjør 20-75 % av belegningsmaterialet og fyllstoffet omfatter slitebestan-

dige materialer med en hardhet større enn 4 Moh. Det harde materialet kan utgjøres av fibre og flak. Patentskrift DE 19929132 viser en framgangsmåte for å tildanne et jevntykt slitebelegg på innsiden av et bøyet rør. Det slitebestandige materialet i slitebelegget kan utgjøres av en polyuretan gummi. Framgangsmåten omfatter å tildanne et ringrom mellom røret og et midlertidig, sentralt, rørformet formelement. Formelementet utgjøres av et mykt elastomermateriale. Etter at det slitebestandige materialet i flytende form er fylt i ringrommet og deretter har gjennomgått en herdeprosess, trekkes det midlertidige formelementet ut slik at det står igjen et jevntykt slitebelegg på rørets innside. Utvendige lokk på rørets endeparti forhindrer at det flytende, slitebestandige materialet renner ut av ringrommet før herding.

Det er også kjent belegge den indre mantelflate med et hardmetallbelegg ved hjelp av påleggssveising eller et wolframkarbidbelegg ved hjelp av slaglodding. Det er videre kjent å lime fast et keramisk fôringsrør med et tynt, lineært elastisk limlag eller press-tilpasse et keramisk fôringsrør. Til spesialformede metalliske rørbend benyttes i enkelte tilfeller keramiske innsatser i form av segmenterte ringer. De segmenterte ringene kan gjæres i vinkel.

Det er også kjent innen faget å anvende metalliske rørbend med ekstra store bøyera-dier, såkalte langradiusbend. Radian kan være typisk 5 til 10 ganger rørdiameteren for å minimere slitasjen.

Ulempen med keramiske tynnfilmbelegg er at de er tynne og sprekker grunnet ulik termisk ekspansjon i forhold til den omsluttende metalliske kappen i bendet. Levetiden er begrenset i aggressive miljøer.

Ulempen med påleggssveising av hardmetaller er at tykkelsen av belegget reduserer den innvendige diameter og medfører en uønsket struping av fluidstrømmen med påfølgende trykkendring over komponenten. Videre vil varmetilførsel under sveiseprosessen kunne endre materialegenskapene til materialet i kappen, noe som kan redusere fastheten eller seigheten til rørkomponenten.

Slaglodding av tynne wolframkarbidbelegg er vanskelig å utføre på grunn av beleggets termiske ekspansjon. Belegging med tykke wolframkarbidbelegg reduserer den innvendige diameter med påfølgende uønsket struping av fluidstrømmen gjennom komponenten og vanskeliggjør utforming av overganger og tilpasninger til pakninger. Wolframkarbid er også et materiale som korroderer hvis fluidet er både aggressivt og abrasivt.

Keramiske føringsrør som er fastlimte til den indre mantelflaten, framviser dårligere vedheft over tid og er sårbare overfor termiske ekspansjoner. En tynn limfilm vil oppføre seg tilnærmet lineært elastisk. Innenfor et snevert tøyingsområde vil limfilmen gjenvinne sin opprinnelige form når det avlastes, men tøyninger ut over dette snevre område vil føre til brudd og delaminering. Presspassede keramiske føringsrør er svært følsomme overfor termisk ekspansjon. Segmenterte keramiske ringer krever spesialtilpassede bend som blir store og tunge, og som har lav trykkapasitet.

Langradiusbend krever større plass enn konvensjonelle bend. På for eksempel mobile borerigger er plassen begrenset noe som vanskeliggjør bruk av langradiusbend på slike installasjoner. Rørkomponenten med innvendig slitebestandig overflate iht. oppfinnelsen vil gi betydelig plassbesparelse da forholdet kan reduseres til en og en halv eller under en gang rørdiameteren.

Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe eller å redusere i det minste én av ulempene ved kjent teknikk, eller i det minste å skaffe til veie et nyttig alternativ til kjent teknikk.

Formålet oppnås ved trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i etterfølgende patentkrav.

Ett formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en rørkomponent med innvendig slitebestandig overflate som har lengre levetid enn standard metalliske rørkomponenter brukt i rørsystemer eller rørgater for transport av en korrosiv og abrasiv fluidstrøm. Dermed økes tiden mellom utskifting, og samlet nedetid reduseres. Rørkomponenten med innvendig slitebestandig overflate i henhold til oppfinnelsen leveres som én enhet og kan enkelt koples til rørsystemer med kjente metoder innen faget, slik som sveising, eller kopling med hjelp av en flensforbindelse og er ikke mer plasskrevende enn standard rørkomponenter.

Rørkomponenten brukes i rørsystemer eller rørgater som transporterer en aggressiv og/eller abrasiv fluidstrøm hvor korrosjon, sand og partikler eroderer hull i veggene i metalliske rørkomponenter. Fluidstrømmen kan være en væskestrøm eller en gassstrøm. Et sliteelement slik som et keramisk føringsrør, ligger posisjonert inne i skallet til rørkomponenten og holdes på plass med en fleksibel bindemasse. Sliteelementet kan være konsentrisk posisjonert inne i skallet. Sliteelementet forhindrer at skallets indre mantelflate i geometrier som er ment for retningsendring av fluidstrømmen, eksponeres for den abrasive og/eller aggressive fluidstrømmen. Sliteelementet fungerer som et tykkvegget slitebelegg, og har en vesentlig høyere slitasjemotstand enn

skallet alene. Rørkomponenten forsynt med sliteelementet, vil ha lengre levetid enn konvensjonelle rørkomponenter hvor skallet utgjøres av karbonstål, rustfritt stål eller nikkellegeringer og som utsettes for en fluidstrøm som inneholder for eksempel sand og partikler.

5 Keramiske materialer er kjente for sin gode erosjonsmotstand sammenlignet med metaller og metallegeringer. Keramiske materialer er imidlertid sprøe og lite seige av natur. De er derfor ikke egnet som trykkskall alene i rørkomponenter på grunn av faren for sprøbrudd, og kan derfor sjelden benyttes som eneste barriere mot omgivelse-
 10 ne i trykksatte rørkomponenter. Trykkintegriteten i for eksempel et rørbend, må derfor ivaretas av et materiale med tilstrekkelig seighet i henhold til gjeldende myndighetskrav og industrikrav. Ved å bygge inn og tilpasse et keramisk føringsrør i et standardisert bend som utgjøres av et metall eller en metallegering, hvor standardbendet utgjør selve trykkskallet, vil slitasjemotstanden øke da det omgivende standardbendet ikke blir eksponert for det abrasive fluidet. Dette gir økt levetid og redusert nedetid for rørsystemet.
 15

Keramiske materialer er harde og trykkfaste, men også sprøe/lite elastiske materialer. De er følsomme for mekaniske strekkbelastninger og bøyebelastninger. Ved å benytte et fleksibelt hyperelastisk polymermateriale som utgjør en omsluttende radial kappe omkring et tykkvegget keramisk sliteelement, i kombinasjon med pakninger i sliteelementets endeflater, og hvor pakningene er plassert i aksielt fjærende pakningshus,
 20 oppnås at det keramiske sliteelementet ligger og "flyter" inne i det omgivende skallet samtidig som sliteelementet er forspent for å motvirke aksiale strekkrefter fra fluidet som strømmer gjennom rørsystemet. Pakningene kan utgjøres av en elastomer. Sliteelementet har frihet til å ta opp forskyvninger slik at kritiske, mekaniske spenninger i
 25 liten grad blir overført fra omgivelsene og til sliteelementet.

Med et hyperelastisk polymermateriale menes et polymermateriale som kan deformeres av en ytre last og som går tilbake til sin opprinnelige form når det avlastes. Et hyperelastisk polymermateriale kan strekkes, det kan komprimeres og det kan ta opp skjærkrefter. Gummi er et kjent hyperelastisk materiale. Andre kjente hyperelastiske
 30 materialer omfatter polyuretan, silikon, fluorsilikon, polyakrylat, klorneopren, fluorkarbon og nitril.

I et første aspekt vedrører oppfinnelsen en rørkomponent i et rørsystem hvor rørkomponenten omfatter et utvendig skall og et innvendig, rørformet sliteelement som er fastgjort til skallets indre mantelflate med en bindemasse i et første ringrom tildannet
 35 mellom sliteelementets ytre mantelflate og skallets indre mantelflate, hvor bindemas-

sen utgjøres av et hyperelastisk materiale. Sliteelementet kan utgjøres av et monolitisk keramisk materiale. Sliteelementet kan være konsentrisk posisjonert i skallet.

Rørkomponenten kan i minst ett endeparti være forsynt med en stuss som i sitt første endeparti vendende mot rørkomponenten, er forsynt med en innvendig avtrapping
5 som tildanner en skulder i stussens indre mantelflate og som i sin skulder er forsynt med et perifert spor i stussens aksielle retning innrettet til å kunne huse et aksialtvirkende fjærende element.

Rørkomponenten kan i minst ett endeparti være forsynt med et bevegelig, radielt pakningshus som i et parti vendende mot rørkomponenten kan være innrettet til å
10 kunne huse et første tetningselement innrettet til å kunne tette aksialt mellom sliteelementet og pakningshuset, og pakningshuset kan i et parti vendende fra rørkomponenten være forsynt med en ring komplementært tilpasset stussens perifere spor og innrettet til å kunne forspennes mot stussens aksialtvirkende fjærende element.

Pakningshusets ring kan være forsynt med i det minste ett andre tetningselement innrettet til å kunne tette mellom ringen og sporets sideflater. Pakningshusets første tetningselement kan være innrettet til å kunne posisjonere sliteelementet i radial retning.
15 Pakningshusets første tetningselement kan utgjøres av et tetningselement og et radialt posisjonselement.

Pakningshusets ytre mantelflate og stussens indre mantelflate kan tildanne et andre ringrom mellom dem, og pakningshusets mantel kan være forsynt med i det minste én
20 gjennomgående, radial boring slik at det andre ringrommet står i fluidkommunikasjon med rørkomponentens fluidkanal.

Pakningshusets endeparti vendende mot rørkomponenten kan tildanne et varmeskjold. Rørkomponentens skall og sliteelement kan rage ut over bindemassens kantparti og
25 kan tildanne et åpent ringromparti.

Stussen kan være fastgjort til skallet med et festemiddel valgt fra en gruppe som omfatter sveisesøm, flensforbindelse, integrerte rillespor og hub-forbindelse. Stussen kan i sitt andre endeparti være forsynt med et festemiddel innrettet til å fastgjøre rørkomponenten til et rørsystem, hvor festemidlet kan være valgt fra en gruppe som omfatter
30 sveisesøm, flensforbindelse, integrerte rillespor og hub-forbindelse.

Den hyperelastiske bindemassen kan være valgt fra en gruppe omfattende polyuretan, silikon, fluorsilikon, polyakrylat, klorneopren, fluorkarbon og nitril.

Oppfinnelsen vedrører også et rørsystem for transport av et abrasivt og/eller aggressivt fluid hvor rørsystemet kan være forsynt med i det minste én rørkomponent i henhold til oppfinnelsen.

I et andre aspekt vedrører oppfinnelsen en framgangsmåte ved føring av en rørkomponent med et sliteelement, hvor framgangsmåten omfatter trinnene å:

- a) posisjonere sliteelementet inne i rørkomponentens skall og slik at det dannes et første ringrom mellom sliteelementets ytre mantelflate og skallets indre mantelflate;
- b) posisjonere en tettende bunnlist i rørkomponentens første endeparti i det første ringrommet; og
- c) fylle opp det første ringrommet med en hyperelastisk bindemasse fra rørkomponentens andre endeparti.

Framgangsmåten i trinn a) kan ytterligere omfatte å posisjonere sliteelementet konsentrisk i skallet.

Oppfylling av det første ringrommet med den hyperelastiske bindemassen kan avsluttes før hele det første ringrommet er fylt ved rørkomponentens andre endeparti slik at det tildannes et åpent ringromparti i det første ringrommet.

I et tredje aspekt vedrører oppfinnelsen anvendelse av en hyperelastisk bindemasse for fastgjøring av et sliteelement til et skalls indre mantelflate i en rørkomponent.

I det etterfølgende beskrives et eksempel på en foretrukket utførelsesform som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

Fig. 1 viser et sideriss av en rørkomponent i henhold til oppfinnelsen;

Fig. 2 viser i samme målestokk som figur 1 et toppriss av rørkomponenten;

Fig. 3 viser et snitt gjennom rørkomponenten;

Fig. 4 viser et sideriss av en annen rørkomponent utført med to andre alternative utførelsesformer;

Fig. 5 viser i samme målestokk som figur 4 et toppriss av rørkomponenten;

Fig. 6 viser et snitt gjennom rørkomponenten vist i figur 4;

Fig. 7A-B viser i en større målestokk detaljer i snittet vist i figur 6; og

Fig. 8A-E viser i en mindre målestokk perspektivriiss av alternative utforminger av en rørkomponents stuss for innfesting av rørkomponenten i et rørsystem.

På tegningene angir henvisningstallet 1 en rørkomponent i henhold til figurene. I figurene er rørkomponenten 1 vist som et 90° albuebend og som et U-bend for å anskueliggjøre de konstruktive trekk. Oppfinnelsen er likevel ikke begrenset til slike bend, men kan også anvendes sammen med bend med andre vinkler som for eksempel 30°, 45° og 60°, og sammen med for eksempel rette rørkomponenter 1, konsentriske eller eksentriske reduksjonsstykker for struping og på T-formete rørkomponenter 1 og på andre rørkomponenter 1 kjent innen faget.

Rørkomponenten 1 omfatter et skall 2. Skallet 2 kan utgjøres av et metall eller en metallegering som for eksempel karbonstål, rustfritt stål eller en nikkellegering. Skallet 2 kan alternativt utgjøres av et komposittmateriale. Den viste rørkomponenten 1 er i sitt første endeparti 11 og sitt andre endeparti 12 forsynt med en stuss 5. Stussen 5 kan utgjøres av et metall eller en metallegering eller et komposittmateriale. En stuss 5 som utgjøres av et metall eller en metallegering omtales innen faget som en sveisstuss. Mellom stussens 5 endeparti 51 og skallet 2 ved endepartiene 11, 12 kan det tildannes en sveisefuge 26 som kan fylles med et festemiddel 27 slik som en sveisesøm 27 dersom materialene i skallet 2 og stussen 5 tillater en slik sammenføyingsmetode. Andre festemidler 27 kan omfatte flensforbindelse, integrerte rillespor og hub-forbindelse.

Et sliteelement 3 er posisjonert inne i skallet 2 slik at det tildannes et ringrom 91 mellom skallets 2 indre mantelflate 23 og sliteelementets 3 ytre mantelflate 34. I én utførelsesform er sliteelementet 3 posisjonert konsentrisk inne i skallet 2. Sliteelementet 3 utgjøres av et materiale som har stor motstand mot abrasive og/eller aggressive fluid. Sliteelementet 3 kan utgjøres av et keramisk materiale, som for eksempel silisiumkarbid, silisiumnitrid, zirkoniumoksid, aluminiumoksid eller borkarbid. Sliteelementet 3 kan være et monolittisk, massivt, helstøpt føringsrør. Ringrommet 91 er delvis fylt med en bindemasse 4. Bindemassen 4 er hyperelastisk og kan utgjøres av et polymermateriale, slik som for eksempel polyuretan, silikon, fluorsilikon, polyakrylat, klorneopren, fluorkarbon og nitril. På tegningene er det vist to utførelseseksempler der skallet 2 og sliteelementet 3 rager ut over bindemassens 4 kantparti 45. Derved tildannes det et åpent ringromparti 93 ved endepartiene 11, 12. Sliteelementets 3 kantparti 35 tildanner en første endeflate og skallets 2 kantparti 25 tildanner en andre endeflate. Sliteelementet 3 kan være posisjonert i skallet 2 slik at den første endeflaten er parallell med den andre endeflaten, slik som vist i figurene. Det vil si at sliteele-

mentets 3 kantparti 35 rager ut fra skallet 2 med lik avstand langs skallets 2 perifere kantparti 25.

Stussen 5 er i sitt første endeparti 51 på en indre mantelflate 33 forsynt med en avtrapping som tildanner en skulder 57. I skulderen 57 er det tildannet et perifert spor 58 som strekker seg i stussens 5 lengderetning. Et aksialtvirkende fjærende element 61 er posisjonert i sporet 58. Det fjærende elementet 61 kan utgjøres av en metallisk aksialtvirkende fjær eller en O-ring som utgjøres av en elastomer.

I bruksposisjon er rørkomponenten 1 forsynt med et sirkulært pakningshus 7 mellom sliteelementet 3 og stussen 5. Pakningshuset 7 kan utgjøres av et metall, en metalllegering eller et komposittmateriale. Pakningshuset 7 er i sitt første endeparti 71 på en indre mantelflate 73 i én utførelsesform forsynt med en avtrapping som tildanner en skulder 77. Pakningshuset 7 er forsynt med et første tetningselement 63 som ligger tettende mellom sliteelementets 3 endeflate 35 og skulderen 77. Pakningshuset 7 er videre forsynt med et tetningselement som ligger tettende mellom sliteelementets 3 ytre mantelflate 34 og pakningshusets 7 indre mantelflate 73'. I figurene 3 og 7A er et første tetningselement 63 vist som ett tetningselement 63 som tetter mellom endeflaten 35 og skulderen 77 og som tetter mellom den ytre mantelflaten 34 og den indre mantelflaten 73'. I en alternativ utførelsesform vist i figur 7B utgjøres tetningselementet 63 av to adskilte tetningselement 63, 63', der 63' utgjør et radiale posisjonselement. Det er ikke nødvendig for oppfinnelsens virkemåte at tetningselementet 63' er tettende mellom den ytre mantelflaten 34 og den indre mantelflaten 73'. Tetningselementet 63' kan derfor i en ytterligere alternativ utførelsesform utgjøres av for eksempel en radial bølgeformet fjær som er innrettet til å posisjonere sliteelementet 3 radiale. Det første tetningselementet 63 kan utgjøres av en elastomer.

I et parti 72 som vender mot stussen 5, er pakningshuset 7 forsynt med en ring 75. Ringen 75 er innrettet til å passe komplementært i sporet 58 og vil ligge an mot det fjærende elementet 61. Ringen 75 er forsynt med i det minste ett andre tetningselement 65 som forhindrer at fluid og fremmedlegemer trenger inn til det fjærende elementet 61 i sporet 58. Tetningselementet 65 kan utgjøres av en O-ring som er posisjonert i et spor 76 i ringen 75.

I bruksstilling tildannes et andre ringrom 95 mellom stussens 5 indre mantelflate 53' og pakningshusets 7 ytre mantelflate 74. Pakningshuset 7 er i sin mantel forsynt med radiale boringer 8 som tildanner en fluidforbindelse mellom fluidkanalen 13 og det andre ringrommet 95.

I én utførelsesform som vist i figurene 3 og 7B, kan pakningshuset 7 være forsynt med et varmeskjold 78 som i bruksstilling rager inn i det åpne ringrompartiet 93. Varmeskjoldet 78 er på pakningshusets 7 ytre mantelflate forsynt med en sirkulær utsparring 79 slik at sveisefugen 26 kan fylles helt med en sveisesøm 27. Varmeskjoldet 78 beskytter det første tetningselementet 63 og bindemassen 4 mot varme fra sveisearbeidet.

Stussen 5 kan i sitt andre endeparti 52 være forsynt med festemidler 54 for fastgjøring av rørkomponenten 1 til et rørsystem (ikke vist). Rørsystemet kan være en rørgate av for så vidt kjent art. Eksempel på slike festemidler 54 som er kjent innen faget, er vist i figur 8. Figur 8A viser en sveisestuss, figur 8B viser en planflens, figur 8C viser en såkalt hub, figur 8D viser en stuss med et rillesporklammer og figur 8E viser en kompaktflens.

Fluidkanalen 13 forløper gjennom rørkomponenten 1 og stussen 5 uten innsnevring i det stussens 5 indre mantelflate 33, pakningshusets 7 indre mantelflate 73 og sliteelementets 3 indre mantelflate 33 har samme innvendige diameter. Sliteelementet 3 er hyperelastisk forbundet til skallet 2. Dette har den fordel at termisk utviding eller krymping av skallet 2 ikke forplanter seg til sliteelementet 3. Partikler i fluidet som transporteres gjennom rørsystemet, kan med stor kraft støte mot sliteelementet 3 når strømningsretningen avbøyes. Slaget mot sliteelementet 3 dempes av bindemassen 4. Den hyperelastiske bindemassen 4 tillater også at sliteelementet 3 kan vri seg noe inne i skallet 2.

Termisk ekspansjon eller krymping i stussen 5 vil fanges opp av det aksialt fjærende elementet 61 og det første tetningselementet 63 og således ikke påvirke sliteelementet 3. Pakningshuset 7 tillater en radial bevegelse av sliteelementet 3 ved at det første tetningselementet 63 er elastisk i radial retning og ved at ringen 75 har noe klaring i sporet 58. Klaringen tillater at pakningshusets 7 senterakse kan avvike fra senteraksen til sliteelementet 3 og senteraksen til stussen 5 og heller ikke være parallell med disse.

Fluidtrykket mot sliteelementets 3 frie ytre mantelflate 34 er i det vesentligste i trykkbalanse med fluidtrykket mot den indre mantelflaten 33 ved at det er fluidkommunikasjon mellom det åpne ringrompartiet 93 og fluidkanalen 13 gjennom ringrommet 95 og boringene 8. Derved utsettes ikke sliteelementet 3 for en knekkbelastning i dette området hvor sliteelementet 3 ikke er understøttet av bindemassen 4. Bindemassen 4 kan ikke understøtte dette området dersom stussen 5 skal fastgjøres til skallet 2 med en sveisesøm 27 som for eksempel en buttsveis i sveisefugen 26, på grunn av den

høye temperaturen som anvendes ved sveising. Den reduserte trykkforskjellen mellom det åpne ringrompartiet 93 og fluidkanalen 13 på de rette strekkene på sliteelementet 3 i den kritiske overgangen mellom sliteelementet 3 og de øvrige komponentene i rørsystemet, reduserer vesentlig de mekaniske spenningene i overgangen. I tillegg til
 5 forlenget levetid, oppnås det også at enten prosesstrykk i fluidet eller operasjonstemperaturen eller begge deler kan økes vesentlig i rørsystemer i henhold til oppfinnelsen sammenlignet med kjente løsninger.

Dersom rørkomponenten 1 utgjøres av et rett rør, er det tilstrekkelig å forsyne rørkomponenten 1 med ett pakningshus 7 i ett endeparti 11, 12 av rørkomponenten 1.

10 Sliteelementets 3 ytre mantelflate 34 og skallets 2 indre mantelflate 23 påføres en egnet primer av for så vidt kjent art. Sliteelementet 3 posisjoneres i skallet 2 i en egnet jigg av for så vidt kjent art (ikke vist). Jiggen fastholder sliteelementet 3 på for så vidt kjent måte slik at sliteelementet 3 er i ønsket posisjon inne i skallet 2. Den ønskede posisjon kan være en konsentrisk posisjon. En bunnfyllingslist (ikke vist) posisjoneres i ringrommet 91 i ringrommets 91 nedre og ytterste del. Den hyperelastiske
 15 bindemassen 4 fylles inn i ringrommet 91 og slik at omgivelsesgass kan evakuere. Ringrommet 91 fylles opp til det gjenstår et åpent ringromparti 93.

For illustrative formål er det i figurene 4-7(A, B) vist et U-bend 1 forsynt med et sliteelement 3 i henhold til oppfinnelsen der endepartiene 11, 12 omfatter alternative utførelsesformer. I figurene 6 og 7A er det vist at skallets 2 endeparti 11 er forlenget med
 20 et overgangsstykke 29 som tildanner et rett strekk før stussen 5. Bindemassens 4 kantparti 45 og sliteelementets 3 kantparti 35 rager utover skallets 2 kantparti 25. Ringrommet 91 er fylt helt opp med bindemasse 4 slik at det ikke tildannes et åpent ringromparti 93. Pakningshuset 7 er tildannet uten skulderen 77 og varmeskjoldet 78.
 25 Det perifere sporet 79 er tildannet i pakningshusets 7 ytre mantelflate 74. I en utførelsesform der sliteelementets 3 kantparti 35 ikke rager utover bindemassens 4 kantparti 45, kan boringene 8 og det andre ringrommet 95 utelates, da det ikke er noen knekkbelastning mot sliteelementets 3 indre mantelflate 33.

På tegningene er det vist at sliteelementet 3 er posisjonert i skallet 2 slik at den første
 30 endeflaten er parallell med den andre endeflaten. Det vil si at sliteelementets 3 kantparti 35 rager ut fra skallet 2 med lik avstand langs skallets 2 perifere kantparti 25. Oppfinnelsen er ikke begrenset til dette, da pakningshuset 7 kan tilpasses en geometri der kantpartiet 35 rager med ulik avstand ut fra kantpartiet 25.

P a t e n t k r a v

1. Rørkomponent (1) i et rørsystem hvor rørkomponenten (1) omfatter et utvendig skall (2) og et innvendig, rørformet sliteelement (3) som er fastgjort til skallets (2) indre mantelflate (23) med en bindemasse (4) i et første ringrom (91) tildannet mellom sliteelementets (3) ytre mantelflate (34) og skallets (2) indre mantelflate (23), k a r a k t e r i s e r t v e d at bindemassen (4) utgjøres av et hyperelastisk materiale.
5
2. Rørkomponent (1) i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at sliteelementet (3) utgjøres av et monolittisk keramisk materiale.
- 10 3. Rørkomponent (1) i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at rørkomponenten (1) i minst ett endeparti (11, 12) er forsynt med en stuss (5) som i sitt første endeparti (51) vendende mot rørkomponenten (1), er forsynt med en innvendig avtrapping som tildanner en skulder (57) i stussens (5) indre mantelflate (53) og som i sin skulder (57) er forsynt med et perifert spor (58) i stussens (5) aksielle retning innrettet til å kunne huse et aksialt-virkende fjærende element (61).
15
4. Rørkomponent (1) i henhold til krav 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at rørkomponenten (1) i minst ett endeparti (11, 12) er forsynt med et bevegelig, radielt pakningshus (7) som i et parti (71) vendende mot rørkomponenten (1) er innrettet til å kunne huse et første tetningselement (63) innrettet til å kunne tette aksialt mellom sliteelementet (3) og pakningshuset (7), og pakningshuset (7) er i et parti (72) vendende fra rørkomponenten (1) forsynt med en ring (75) komplementært tilpasset stussens (5) perifere spor (58) og innrettet til å kunne forspennes mot stussens (5) aksialtvirkende fjærende element (61).
20
25
5. Rørkomponent (1) i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at pakningshusets (7) ring (75) er forsynt med i det minste ett andre tetningselement (65) innrettet til å kunne tette mellom ringen (75) og sporets (58) sideflater (59).
- 30 6. Rørkomponent (1) i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at pakningshusets (7) første tetningselement (63) er innrettet til å kunne posisjonere sliteelementet (3) i radial retning.

7. Rørkomponent (1) i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at pakningshusets (7) første tetningselement (63) utgjøres av et tetningselement (63) og et radiale posisjonselement (63').
- 5 8. Rørkomponent (1) i henhold til krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at pakningshusets (7) ytre mantelflate (74) og stussens (5) indre mantelflate (53) tildanner et andre ringrom (95) mellom dem, og at pakningshusets (7) mantel er forsynt med i det minste én radial, gjennomgående boring (8) slik at det andre ringrommet (95) står i fluidkommunikasjon med rørkomponentens fluidkanal (13).
- 10 9. Rørkomponent (1) i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at pakningshusets (7) endeparti (71) vendende mot rørkomponenten (1) tildanner et varmeskjold (78).
- 15 10. Rørkomponent (1) i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at rørkomponentens (1) skall (2) og sliteelement (3) rager ut over bindemassens (4) kantparti (45) og tildanner et åpent ringromparti (93).
11. Rørkomponent (1) i henhold til krav 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at stussen (5) er fastgjort til skallet (2) med et festemiddel (27) valgt fra en gruppe som omfatter sveisesøm, flensforbindelse, integrerte rillespor og hub-forbindelse.
- 20 12. Rørkomponent (1) i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at stussen (5) i sitt andre endeparti (52) er forsynt med et festemiddel (54) innrettet til å fastgjøre rørkomponenten (1) til et rørsystem, hvor festemidlet (54) er valgt fra en gruppe som omfatter sveisesøm, flensforbindelse, integrerte rillespor og hub-forbindelse.
- 25 13. Rørkomponent (1) i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den hyperelastiske bindemassen (4) er valgt fra en gruppe omfattende polyuretan, silikon, fluorsilikon, polyakrylat, klorneopren, fluorkarbon og nitril.
14. Rørsystem for transport av et abrasivt og/eller aggressivt fluid, k a r a k t e r i s e r t v e d at rørsystemet er forsynt med i det minste
30 én rørkomponent (1) i henhold til krav 1.
15. Framgangsmåte ved fôring av en rørkomponent (1) med et sliteelement (3), hvor framgangsmåten omfatter trinnene å:

a) posisjonere sliteelementet (3) inne i rørkomponentens (1) skall (2) og slik at det dannes et første ringrom (91) mellom sliteelementets (3) ytre mantelflate (34) og skallets (2) indre mantelflate (23);

5 b) posisjonere en tettende bunnlist i rørkomponentens (1) første endeparti (11, 12) i det første ringrommet (91); og

c) fylle opp det første ringrommet (91) med en hyperelastisk bindemasse (4) fra rørkomponentens (1) andre endeparti (11, 12).

16. Framgangsmåte i henhold til krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d
10 at oppfylling av det første ringrommet (91) med den hyperelastiske bindemassen (4) avsluttes før hele det første ringrommet (91) er fylt ved rørkomponentens (1) andre endeparti (11, 12) slik at det tildannes et åpent ringromparti (93) i det første ringrommet (91).

17. Anvendelse av en hyperelastisk bindemasse (4) for fastgjøring av et sliteelement (3) til et skalls (2) indre mantelflate (23) i en rørkomponent (1).

1/6

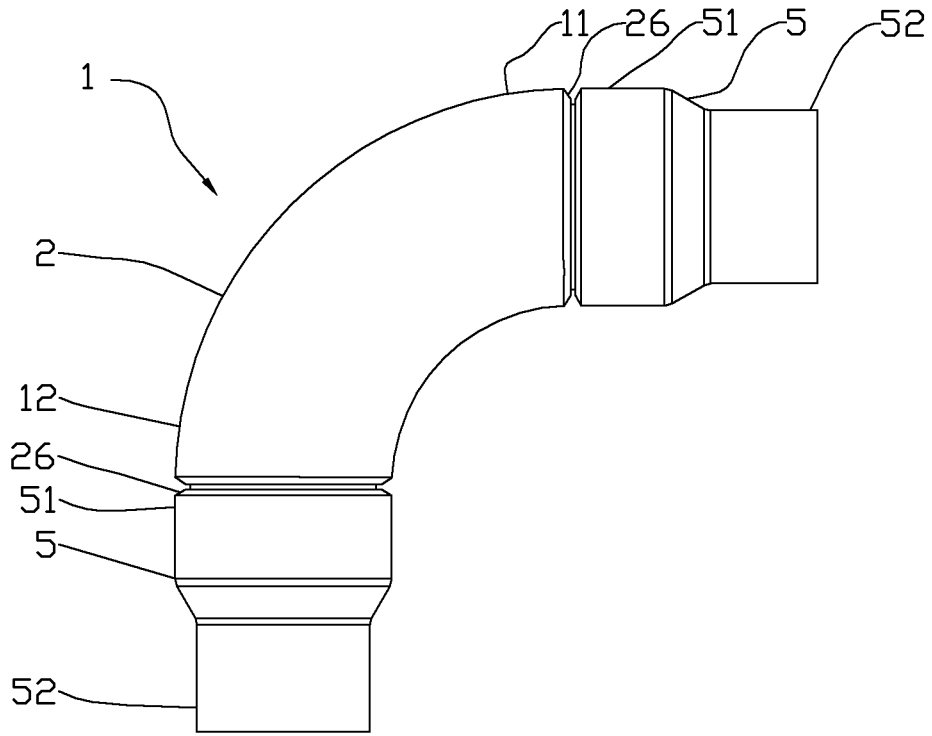


Fig. 1

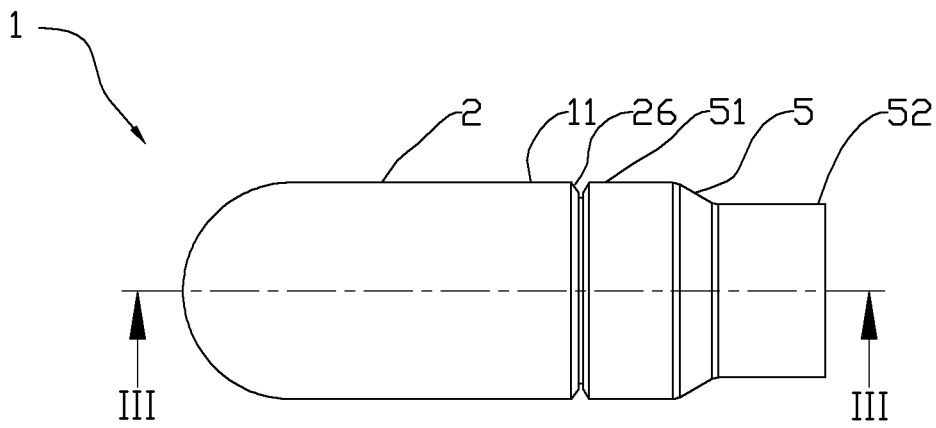


Fig. 2

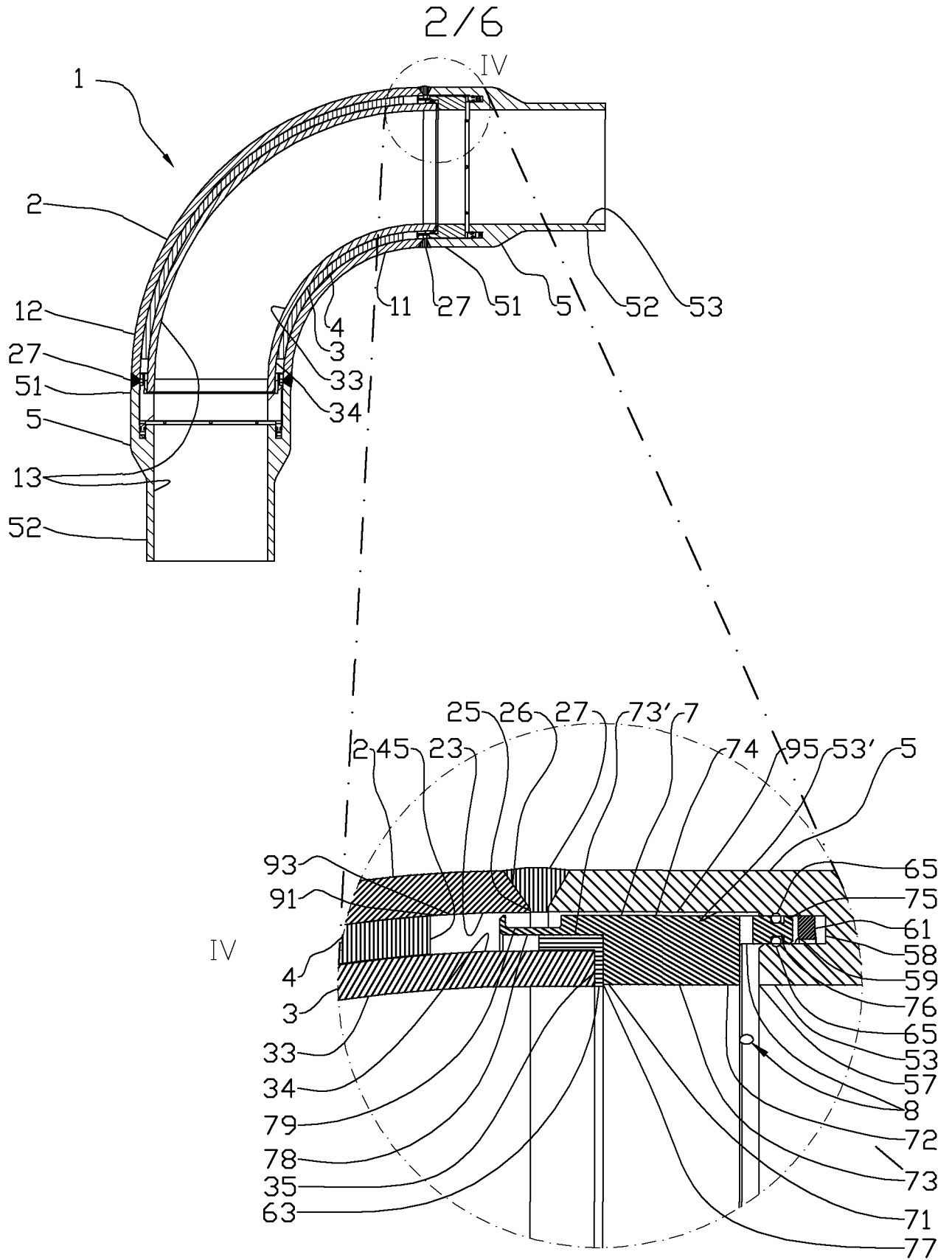


Fig. 3

3/6

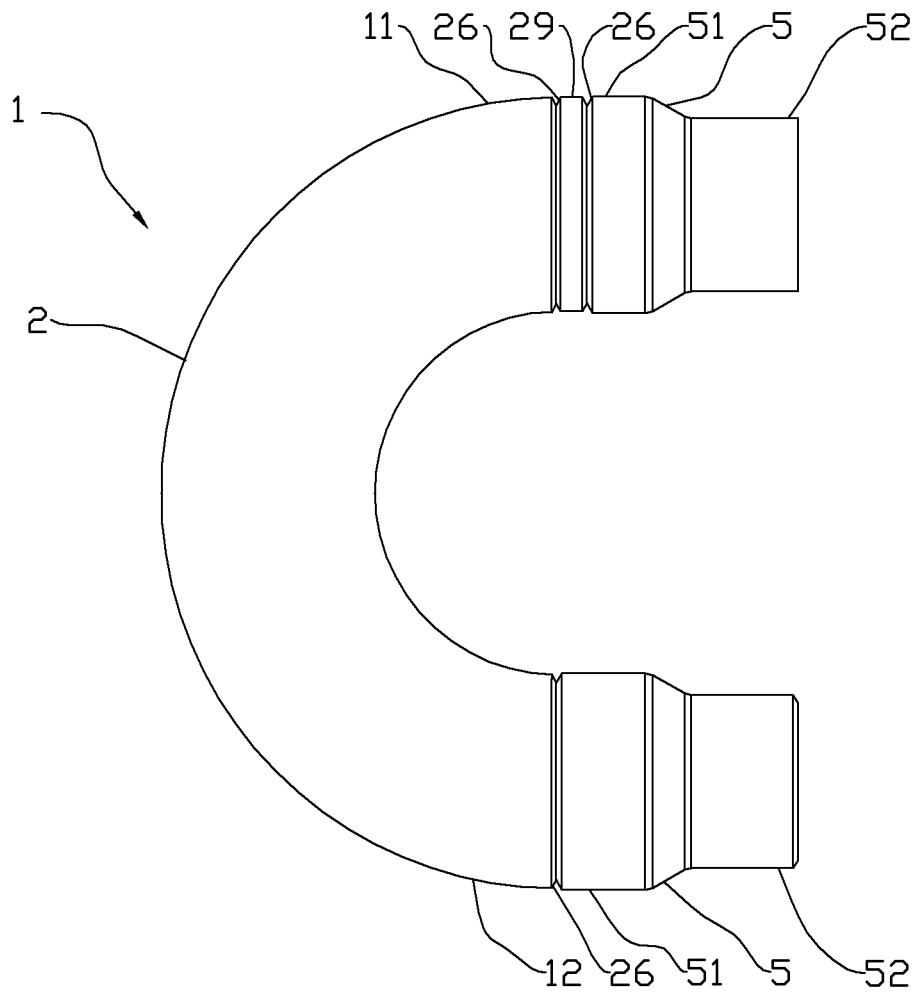


Fig. 4

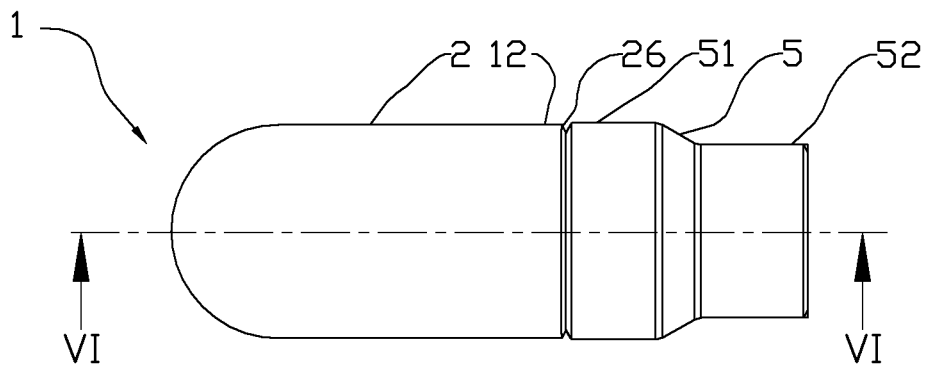


Fig. 5

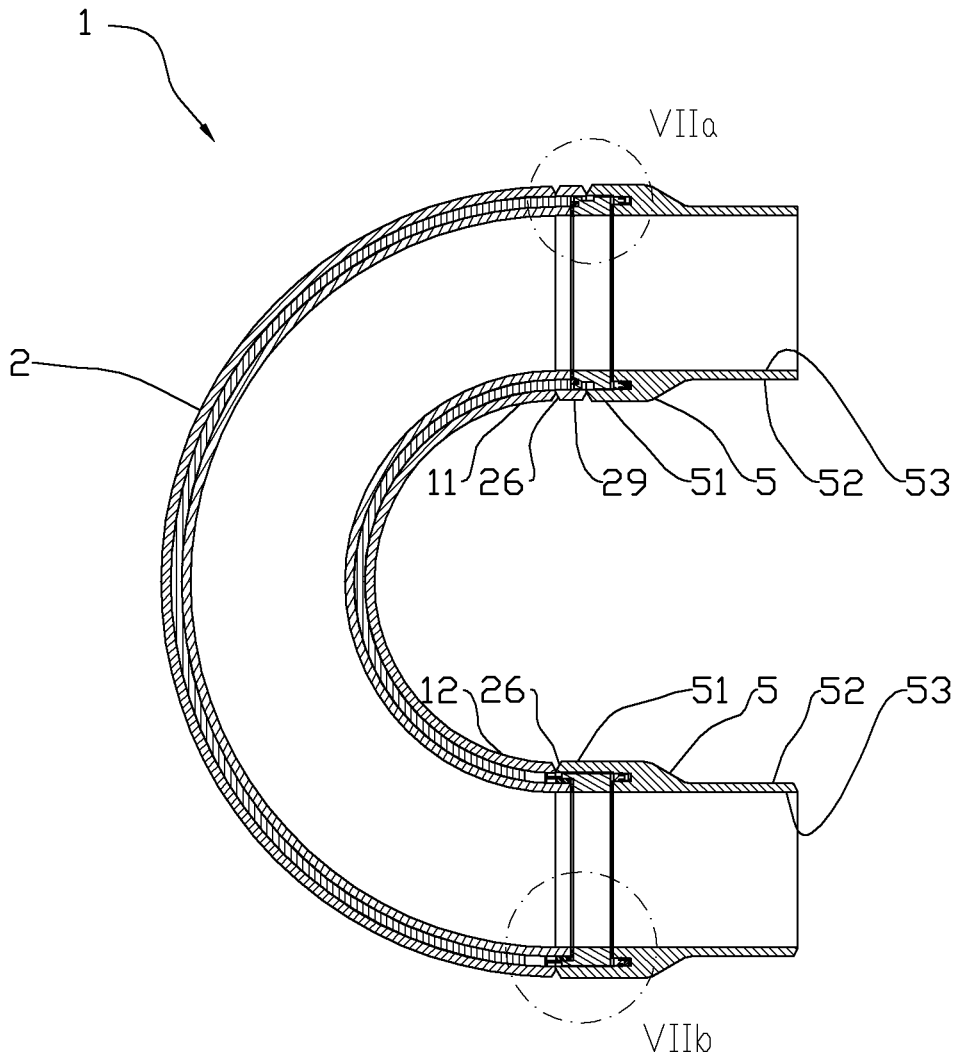


Fig. 6

5/6

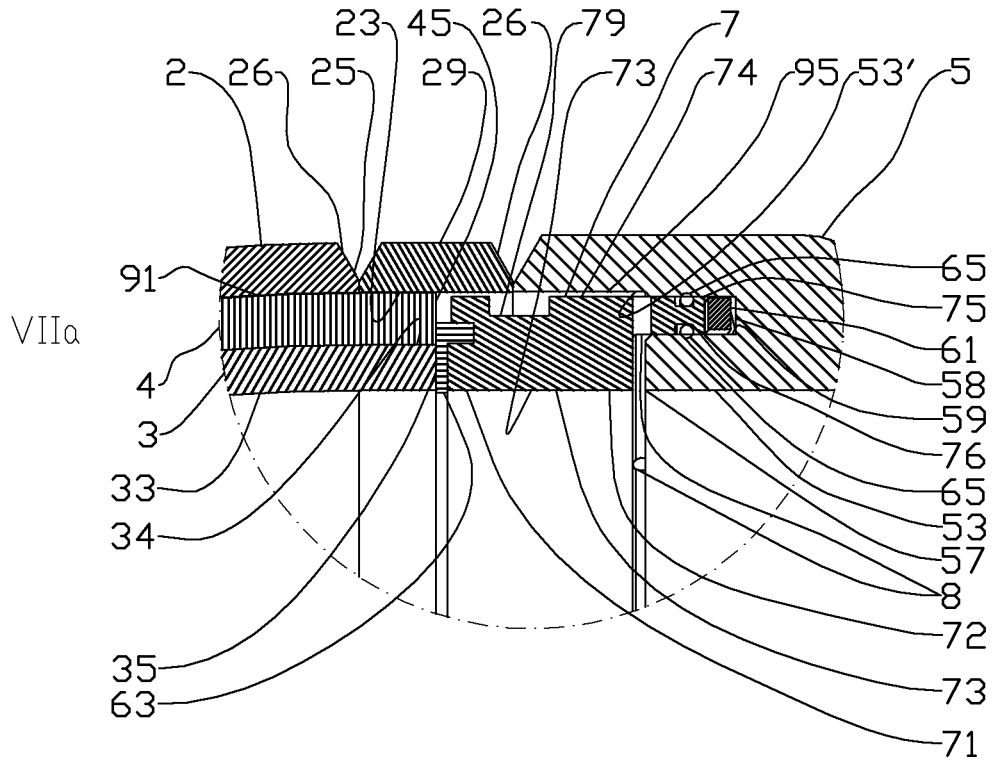


Fig. 7A

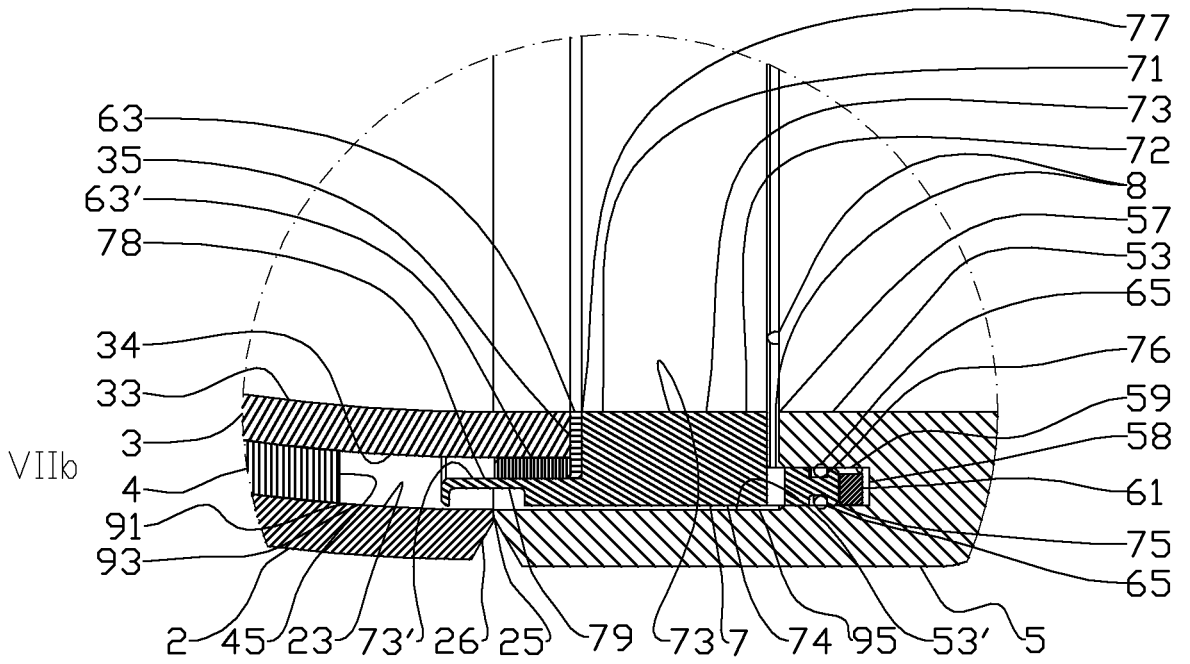


Fig. 7B

6/6

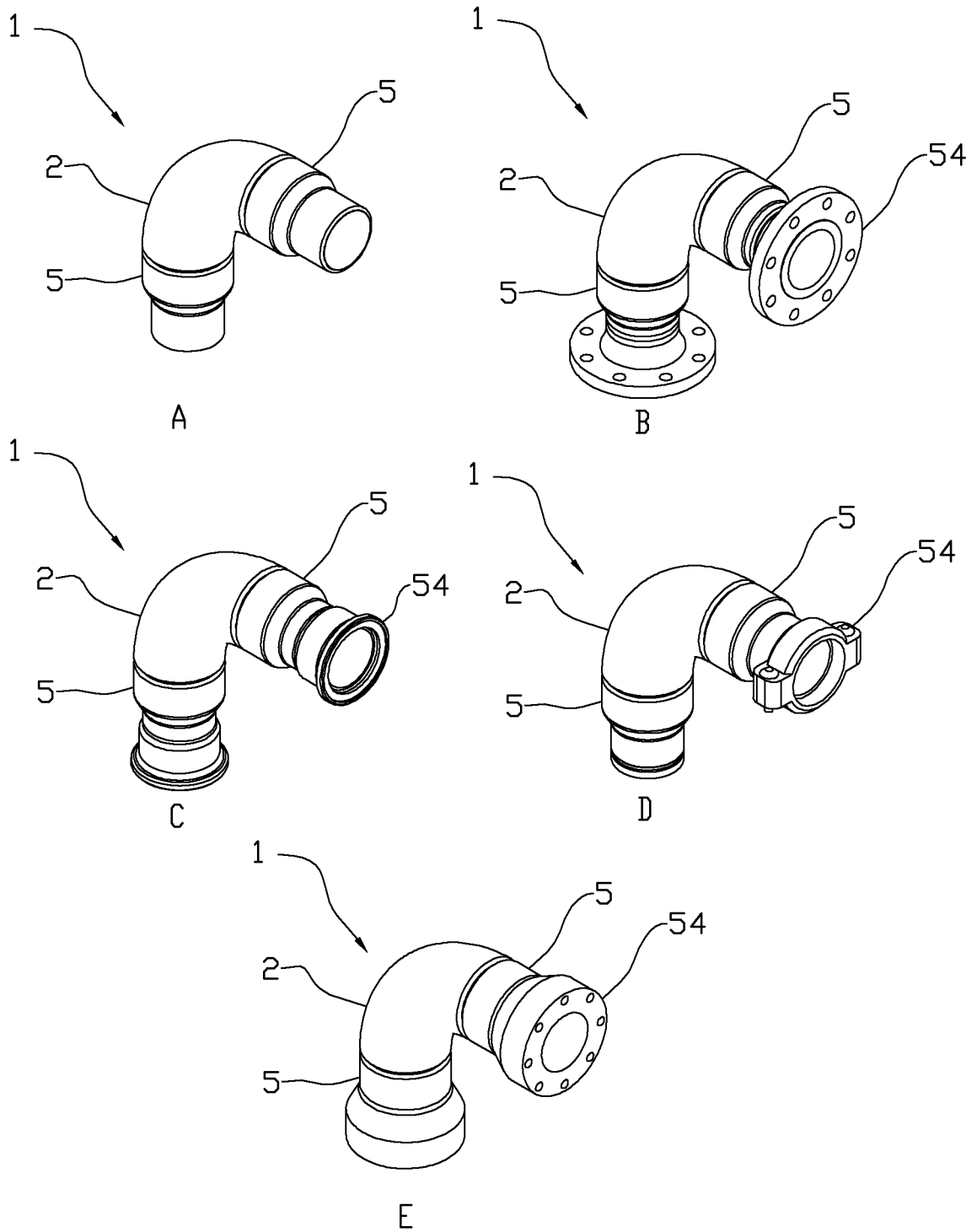


Fig. 8