



(12) PATENT

(19) NO

(11) 336196

(13) B1

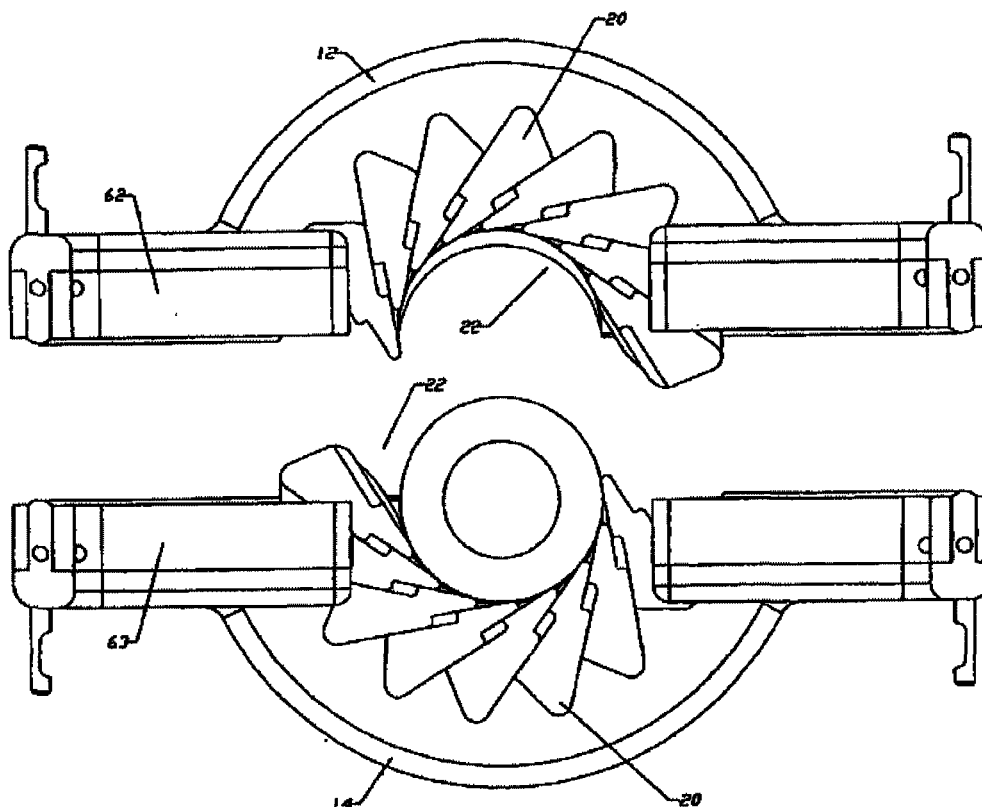
NORGE

(51) Int Cl.
E21B 33/06 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20040728	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2004.02.19	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2004.02.19	(30)	Prioritet	2003.02.20, US, 371329
(41)	Alm.tilgj	2004.08.23			
(45)	Meddelt	2015.06.15			
(73)	Innehaver	Varco Shaffer Inc, 12950 West Little York, US-TX77041 HOUSTON, USA			
(72)	Oppfinner	Raul Araujo, 7055 Hollister, Apartment 1432, US-TX77040 HOUSTON, USA			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			
(54)	Benevnelse	Utblåsningssikring med metallinnsatser.			
(56)	Anførte publikasjoner	US 4444404 A			
(57)	Sammendrag				

En utblåsningssikring 10 omfatter motstående lukkehoder 12, 14 som hvert omfatter en tetningsenhet 16, 18 av gummi eller elastomer, idet et antall innsatser 20 danner en oppstilling 22 av metallinnsatser inne i hver tetningsenhet. Hver innsats har et øvre legeme 24, et nedre legeme 26 og en ribbe 50. Hvert øvre og nedre legeme omfatter en bakre flate 36, en radielt ytre, motstående flate 38 og en ledende flate 40. En ekstruderingsreduserende fremspringer 46 minimerer ekstruderingsgapet mellom den utvendige diameteren til en rørdel i utblåsningssikringen og den ledende flaten av metallinnsatsene i oppstillingen.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en utblåsningssikring ofte benyttet for forsegling med rør i oljefelter. Mer spesifikt vedrører foreliggende oppfinnelse forbedringer av metallinnsatsene tilveiebragt i tetningsmekanismene i tetningsenheten.

Utblåsningssikringer anvendt i operasjoner for utvinning av hydrokarbon har tradisjonelt blitt produsert med radielt motstående lukkehoder eller avstengere som beveges innover for å forsegle mot rørdelen og deretter beveges utover for å tillate et verktøy å passere forbi utblåsningssikringen. Hvert forseglende lukkehode inneholder en forholdsvis stor elastomer som besørger den ønskede forseglingen med både rørdelen og med det motstående lukkehodet.

For å tilveiebringe mer pålitelige utblåsningssikringer som er i stand til å stå imot høyere trykkforskjeller, har det vært tilveiebragt metallinnsatser inne i elastomeren i lukkehodene i utblåsningssikringen. US 4,229,012 beskriver en røravstenger-type utblåsningssikring med metallinnsatser som vist i figur 3A. Metallplater er anordnet ovenfor og nedenfor tetningsandelene, og en tapp står gjennom hver sideforseglende andel og inn i platene. En koplingsmekanisme er tilveiebragt for å kople sideandelene til et pakningsstempel (eng. packer ram). Utblåsningssikringen beskrevet i US 4,332,367 omfatter tilstøtende metallinnsatser hver innrettet som vist i figur 3. Metallinnsatsene beskrevet i US 4,444,404 er innrettet for å sleide periferisk i forhold til tilstøtende innsatser under prosessen med å ekspandere eller redusere tetningsdiameteren i utblåsningssikringen. US 4,550,895 beskriver forsterkningsstaver av metall som er bygget inn i elastomeren i hvert lukkehode i en utblåsningssikring. Metallinnsatsene beskrevet i US 5,011,110 omfatter periferisk forløpende kraver for inngrep i en utsparring eller fordypning i en tilstøtende innsats.

Utblåsningssikringer har anvendt metallinnsatser som beveger seg i forhold til hverandre på samme måte som en irisblender for å variere diameteren til utblåsnings-sikringens boring. US 6,296,225 beskriver en utblåsningssikring med metallinnsatser konstruert for å bevege seg på denne måten inne i hvert motstående lukkehode i utblåsningssikringen. US 6,367,804 beskriver innsatser med en støtte for å sammenkople det øvre legemet og det nedre legemet av hver innsats. Figurene 9 og 11 viser perspektivskisser av en nyttig innsats i henhold til '804-patentet.

Tidligere teknikks utblåsningssikringer har forskjellige ulemper som har begrenset akseptansen av disse innenfor industrien for leting og utvinning av olje og gass. Noen av begrensningene ved tidligere teknikks utblåsnings sikringer angår den store størrelsen til utblåsningssikringen, som ideelt sett bør være så liten som mulig både med hensyn til vertikal høyde og den totale diameteren, samtidig som den på en pålitelig måte kan forsegle mot et bredt spekter av rørdiameterer. Selv om utblåsningssikringer som innbefatter metallinnsatser er i stand til å stå imot høyere trykk enn utblåsningssikringer uten slike innsatser, har metallinnsatsene problemer med å danne en pålitelig forsegling mot en

høy trykkforskjell over den lukkede utblåsningssikringen. Det er således nødvendig med forbedrede teknikker for å tilveiebringe en mer pålitelig utblåsningssikring som ikke har ulempene til tidligere teknikk, som er forholdsvis billig å produsere og vedlikeholde og som betydelig reduserer eller hindrer ekstrudering av tetningsmaterialet i utblåsnings-sikringen.

Ulempene til tidligere teknikk overvinnes av den foreliggende oppfinnelse. Hovedtrekkene ved oppfinnelsen fremgår av det selvstendige krav. Ytterligere trekk ved oppfinnelsen er angitt i de uselvstendige krav.

En forbedret utblåsningssikring og et lukkehode for utblåsningssikringen er beskrevet i det følgende, der tetningsenheten omfatter et antall metallinnsatser med forbedrede egenskaper i forhold til tidligere teknikks innsatser.

Utblåsningssikringen ifølge foreliggende oppfinnelse gir høy forseglingspålitelighet samtidig som den forsegler med rør over et bredt spekter av utvendige rørdiametre. Metallinnsatsene er typisk anordnet i en periferisk og krage-type oppstilling. Innsatsene har en hovedsaklig trekantet form, og er innrettet for å sleide i et irisblender-mønster i forhold til hverandre. Antallet med periferisk mellomrom tilveiebrakte innsatser vil avhenge av kravene til utblåsningssikringens tetningsdiameter. Innsatsene kan være innrettet i en oppstilling for å ekspandere i retning enten med eller mot klokken.

Det er et særtrekk ved oppfinnelsen at vinklingen av den ytre flaten til hver innsats er fra omtrent 20° til omtrent 30° i forhold til den ledende flaten.

Et beslektet særtrekk ved innsatsen er at den motsatte flaten av den trekantede innsatsen er vinklet fra omtrent 10° til omtrent 30° i forhold til en tangent til boringen, og med det tilveiebringer en meget pålitelig utblåsningssikring med en forholdsvis liten diameter.

Figur 1 er et sidesnitt, delvis i tverrsnitt, av et utførelseseksempel av en utblåsningssikring ifølge foreliggende oppfinnelse.

Figur 2 er et tverrsnitt sett ovenfra og illustrerer metallinnsatsene i tetningsenhetene, med den nedre lukkehode-enheten vist i inngrep med et rør og den øvre lukkehode-enheten vist i stilling med ekspandert diameter.

Figur 3 er en skisse av én av metallinnsatsene vist generelt i figurene 1 og 2.

Figur 4 er en annen projeksjon av innsatsen vist i figur 3, med en vedsidenliggende innsats vist med stiplede linjer.

Figur 5 illustrerer periferisk anordnede innsatser i posisjon for å forsegle utblåsningssikringen rundt en rørdel med stor diameter, med tetningsmaterialet fjernet for oversiktens skyld.

Figur 6 er et snitt sett ovenfra som illustrerer de periferisk anordnede innsatsene i posisjon for forseglende inngrep med et rør med liten diameter, med tetningsmaterialet fjernet for oversiktens skyld.

Figur 7 illustrerer mer detaljert et lite gap ved en ekstruderingsreducerende fremspringer.

Utblåsningssikringen 10 omfatter et hus 11 med en sentral boring for mottak av et borerør DP og radielt motstående lukkehode-enheter 12, 14 som hver omfatter en tetningsenhet 16, 18 av gummi eller et elastisk materiale for forseglende inngrep med borerøret DP eller en annen rørdel som passerer gjennom utblåsningssikringen. Hver av tetningsenhetene omfatter et antall innsatser 20, som vist i figurene 2 og 3, med innsatsene anordnet inne i tetningsenheten slik at de danner en oppstilling 22 av metallinnsatser inne i hver lukkehode-enhet. Den radielt ytre enden av hver lukkehode-enhet er innrettet for inngrep med enden av en hydraulisk drevet stempel-anordning (eng. ram) (ikke vist). Konvensjonelle motstående innretninger for å aktivere lukke hodene er velkjent på området, og er typisk omfattet i utblåsningssikringen. Egnede hydraulisk aktiverte lukkehoder er beskrevet i de tidligere patentene angitt over, og inntas som referanse her.

De hovedsaklig trekantede metallinnsatsene 20 som vist i figur 3 samvirker med hverandre for radielt å strekke seg ut og trekke seg inn på en uniform måte mens de beveger seg i forhold til vedsidenliggende innsatser i et irisblender-mønster. Hver innsats 20 er hovedsaklig trekantet i den forstand at dens øvre legeme 24 og dens nedre legeme 26 har en hovedsaklig trekantet form når man ser ned på en innsats langs en akse som er hovedsaklig parallell med rørdelens senterakse og således boringen i utblåsnings-sikringen. En egnet innsats 20 omfatter et øvre legeme 24 med en fremspringer 28 på venstresiden og en utsparing 30 på høyresiden. Det nedre legemet 26 kan tilsvarende omfatte en fremspringer 28 på venstresiden (se figur 4) og en utsparing 34 på høyresiden. Den øvre fremspringeren 28 og den nedre fremspringeren 32 (se figur 4) fyller således hver delvis de respektive utsparingene eller rommene 30, 34 for å kople sammen de periferisk overlappende innsatsene i oppstillingen. I alternative utførelsesformer kan fremspringeren på og utsparingen i det nedre legemet være motsatt for fremspringeren på og utsparingen i det øvre legemet. Den øvre utsparingen kan alternativt være tilveiebragt på én side av innsatsen mens den nedre utsparingen er tilveiebragt på den motsatte siden av innsatsen.

Som vist i figur 3, er det øvre legemet 24 og det nedre legemet 26 av hver trekantformede innsats 20 hvert gitt en bakre flate 36, en radielt ytre, motstående flate 38 og en ledende flate 40. I den foretrukne utførelsesformen er den bakre flaten 36 vinklet i forhold til en tangent til boringen fra omtrent 60° til omtrent 70°, og er således vinklet fra omtrent 20° til omtrent 30° i forhold til den ledende flaten 40, som står hovedsaklig vinkelrett på boringstangenten. Den radielt ytre, motstående flaten 38 på det øvre og det nedre legemet av hver innsats er fortrinnsvis vinklet fra omtrent 10° til omtrent 40° i forhold til en tangent til boringen, og således fra omtrent 50° til 80° i forhold til den

ledende flaten 40. Dersom vinklingen av den radielt ytre flaten 38 økes til mer enn omtrent 40° i forhold til en tangent til boringen, blir mer areal tilgjengelig for elastisk materiale å virke mot den radielt ytre flaten og således presse innsatsen til tettere inn-grep med den vedsidenliggende innsatsen. En vinkel som overstiger 40° begrenser imidlertid også lengden til rommene 30, 34 i det øvre og det nedre legemet for å ta imot de tilhørende kantene, eller øker den radielle lengden til hver innsats og således diameteren til hver tetningsenhet, og med det utblåsningssikringens totale diameter.

For å oppnå en utblåsningssikring med en ønsket, forholdsvis liten diameter, maksimerer det ovennevnte området av vinkler for den motstående flaten 38 evnen til innsatsene 20 til på en pålitelig måte å sleide innover mot boringens senter og utover vekk fra boringens senter i harmoni med andre innsatser under lukking og åpning av ringtetningen. Dette særtrekket minimerer ytterligere glidefriksjonen til hver innsats ved å unngå overdrevne laster på de sleidende innsatsflatene under lukking av ringtetningen.

Hver innsats 20 kan omfatte et øvre og et nedre legeme som diskutert over samt en integrert ribbe 50 som forbinder det øvre og det nedre legemet av hver innsats. Utformingen av ribben 50 gir plass for gummi eller elastisk materiale mellom metall-innsatsene i oppstillingen, idet ribben på hver innsats forbinder det øvre legemet og det nedre legemet og posisjonerer hver innsats inne i tetningsenheten for å oppnå det ønskede resultatet. Ribben 50 på hver innsats omfatter således en fremre flate 52 som står radielt lengre ut enn en radielt innerste overflate 54 av innsatsen, og en radielt ytre flate 56 som står radielt lengre inn enn en radielt ytterste overflate 58 av hver innsats. Innsatsene 20 kan være tilveiebragt i den halvsirkulære andelen 12, 14 av hver lukkehode-enhet, og kan også være tilveiebragt i hvert av parene av benstrukturer 62 og 63 (se figur 2) som forløper radielt utover fra en ende av hver halvsirkulære andel.

Ifølge en foretrukket utførelsesform står en radielt innoverpekende ekstruderingsreducerende fremspringer 46 på hver innsats 20 fra den ledende flaten 40 av innsatsens øvre legeme 24 for å minimere ekstruderingsgapet som ellers ville oppstå enten når utblåsningssikringen har liten diameter, når utblåsningssikringen har stor diameter eller i begge tilfeller. Ekstruderingsmotstanden til gummien eller elastomeren avtar dramatisk når den utsetter for høye temperaturer. Ved at dette ekstruderingsgapet sperres av en fremspringer 46 på hver innsats, vil utblåsningssikringen være mer pålitelig under operasjoner med høy temperatur og/eller store trykkforskjeller. Den ekstruderingsreducerende fremspringeren 46 er tilveiebragt i det øvre legemet av hver innsats, siden toppen av tetningsenheten 16, 18 utsettes for de største trykkforskjellene og således har størst sannsynlighet for å undergå ekstrudering av det elastomere materialet. En ekstruderingsreducerende fremspringer 46 og en tilhørende fals for mottak av denne fremspringeren vil også kunne være tilveiebragt i det nedre legemet av hver innsats.

Den ekstruderingsreduserende fremspringeren 42 står ut fra hver innsats sitt øvre legeme og glir inn i en fals 44 (se figurene 3 og 4) i det øvre legemet av en vedsidenliggende metallinnsats. Falsen 44 har en bredde som gjør at den kan ta imot fremspringeren 42, og reduserer i betydelig grad ekstruderingsgapet og gir økt inneholding av gummi, og bedrer med det forseglingsytelsen under både tradisjonelle driftsforhold og høye trykk. Hver ekstruderingsreduserende fremspringer 42 forløper således i motsatt retning fra den bakre flaten 36 i forhold til den ledende flaten 40 av innsatsen 20. Den ekstruderingsreduserende fremspringeren er primært utformet for å minimere ekstruderingsgapet mellom den utvendige diameteren til rørdelen inne i utblåsningssikringen og den ledende flaten 40 av hver metallinnsats i oppstillingen. Ved at dette ekstruderingsgapet minimaliseres, økes evnen til hver innsats til å støtte og innesperre tetningsmaterialet i det elastiske materialet under forsegling med flere lukkehoder betydelig.

Hver ekstruderingsreduserende fremspringer 46 omfatter en innledende fremspringer-andel som er tilbaketrukket fra en fortrinnsvis avrundet tupp 25 av hvert øvre legeme 24. Plasseringen av den ekstruderingsreduserende fremspringeren vil avhenge av området av utvendige rørdiameter rundt hvilke tetningsenheter inklusive innsatsene 20 er tiltenkt for å danne en pålitelig forsegling, der innsatsene tilveiebringer den nødvendige støtte for pålitelig forsegling. Et eksempel på oppstilling av segmenter ifølge foreliggende oppfinnelse som er bevegelig i et irisblender-mønster er ment for pålitelig funksjon i en tetningsenhet for rør med utvendig diameter i området fra omtrent 8,89 cm (3,5 tommer) til omtrent 19,3675 cm (7,625 tommer). Den ekstruderingsreduserende fremspringeren 46 er fortrinnsvis plassert omtrent midtveis mellom den største og minste utvendige rørdiameter, som for eksempelet over ville være et rør med utvendig diameter 14,9225 cm (5,875 tommer). Den ekstruderingsreduserende fremspringeren befinner seg ved røret med utvendig diameter 14,9225 cm, men unngår inngrep mellom borerøret BP og fremspringeren 46, som vist i figur 7. I denne posisjonen minimerer den ekstruderingsreduserende fremspringeren 46 ekstruderingsgapet mellom segmentene i irisblender-oppstillingen og røret med utvendig diameter 14,9225 cm. For den minste utvendige rørdiameteren, for eksempel 8,89 cm, er ekstruderingsgapet større, og øker med rør med større diameter. Siden tuppen av segmentene kommer tettere sammen, kan ikke fremspringeren 46 gi like mye støtte for gummien, men gir fortsatt betydelig mer støtte enn tidligere teknikks segmenter uten den ekstruderingsreduserende fremspringeren.

Den foretrukne plasseringen av den ekstruderingsreduserende fremspringeren bør finnes ved å betrakte fremspringerens posisjon i irisblender-oppstillingen når ekstruderingsgapet er minst, f.eks. for røret med utvendig diameter 8,89 cm. Fremspringeren 46 bør ikke komme i kontakt med røret før andre deler av det øvre legemet 24 av innsatsen kommer i kontakt med røret, for ellers vil fremspringeren 46 kunne bli ødelagt siden den

mest sannsynlig vil være for liten til å støtte kontaktpenningene som oppstår når tetningsenheten stilles i forseglende inngrep med røret. Følgelig blir fremspringeren 46 ideelt sett plassert i en posisjon bestemt av gjennomsnittet av den største og minste utvendige rørdiameteren tiltenkt for anvendelse med utblåsningssikringen.

5 Avstanden fra den tenkte spissen 70 av det øvre legemet 24 av hver trekantformede innsats til begynnelsen 72 av hver fremspringer 46 vil variere med kravene til hver utblåsningssikring, men avstanden mellom punktet 70 og startpunktet 72 for hver ekstruderingsreducerende fremspringer vil fortrinnsvis være minst 5% av den gjennom-

10 snittlige eller nominelle diameteren til utblåsningssikringen, som således tilveiebringer forseglende inngrep med rørdeler med mindre diameter og rørdeler med større diameter. Den ekstruderingsreducerende fremspringeren forløper fra punktet 72 langs et buet skråplan 64 (se figurene 3 og 7) og terminerer ved overflaten av flaten 66, som kan være hovedsaklig parallell med den ledende flaten 40 av det øvre legemet 24. Den

15 radielt ytterste andelen av hver ekstruderingsreducerende fremspringer forløper i en helling 68 ned til den ledende flaten av det øvre legemet. Falsen 44 i den vedsiden-

 liggende innsatsen er dimensjonert for å motta fremspringeren 46.

 Ved at den ekstruderingsreducerende fremspringeren plasseres i en avstand fra den radielt innerste delen av innsatsen, reduseres sannsynligheten for at en rørkopling "henger seg opp" i en forholdsvis tynn og således svak del av den ekstruderings-

20 reducerende fremspringeren, noe som vil kunne skade den ekstruderingsreducerende fremspringeren. Følgelig vil det å utforme den ekstruderingsreducerende fremspringeren 46 som beskrevet over i vesentlig grad redusere sannsynligheten for ekstrudering av det elastiske materialet, samtidig som det effektivt gjør den ekstruderingsreducerende fremspringeren sterk og derfor motstandsdyktig mot skade dersom en rørkopling skulle henge

25 seg fast i en innsats.

 Mens foretrukne utførelsesformer av foreliggende oppfinnelse har blitt illustrert i detalj, er det åpenbart at modifikasjoner og tilpasninger av de foretrukne utførelsesformene vil sees av fagmannen. Det må imidlertid forstås at slike modifikasjoner og tilpasninger ligger innenfor oppfinnelsens ramme og idé, som gitt i de etterfølgende

30 kravene.

P A T E N T K R A V

1. Utblåsningssikring (10) for forseglende inngrep med en rørdel (DP) i en brønn-boring, omfattende:
 - 5 et utblåsningssikring-legeme (11) med en sentral boring;
et par av motstående lukkehode-enheter (12, 14), der hver lukkehode-enhet (12, 14) omfatter en lukkehodeblokk i en innerste ende av en sylindrestang;
en tetningsenhet (16, 18) anordnet på hver lukkehodeblokk og radielt bevegelig for forseglende inngrep med og frigjøring fra rørdelen (DP), der hver tetningsenhet (16, 18) omfatter en elastisk tetning for å danne forseglende inngrep med rørdelen (DP) og et
10 antall innsatser (20) i hvert fall hovedsaklig innbygget i den elastiske tetningen for å hindre ekstrudering av den elastiske tetningen, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
hver innsats (20) omfatter et hovedsaklig trekantformet øvre legeme (24), et hovedsaklig trekantformet nedre legeme (26) og en ribbe (50) som fast kopler sammen
15 det øvre legemet (24) og det nedre legemet (26), der hvert øvre legeme (24) og nedre legeme (26) har en ledende flate (40), en bakre flate (36) og en radielt ytre, motstående flate (38);
en ekstruderingsreduserende fremspringer (46) som står ut fra den ledende flaten (40) til det øvre legemet (24); og
20 en ekstruderingsreduserende fals (44) i den bakre flaten (36) av det øvre legemet (24) for mottak av den ekstruderingsreduserende fremspringeren (46) på en vedsidenliggende innsats (20).
2. Utblåsningssikring ifølge krav 1, der innsatsene (20) beveger seg i et irisblender-mønster for å endre en boringsdiameter i utblåsningssikringen (10).
25
3. Utblåsningssikring ifølge krav 1 eller 2, der den bakre flaten (36) er vinklet fra 60° til 70° i forhold til en tangent til den sentrale boringen i utblåsningssikringens (10) legeme (11).
30
4. Utblåsningssikring ifølge et av krav 1-3, der den radielt ytre, motstående flaten (38) er vinklet fra omtrent 10° til omtrent 40° i forhold til en tangent til den sentrale boringen i utblåsningssikringens (10) legeme (11).
5. Utblåsningssikring ifølge et av krav 1-4, der hvert av de øvre (24) og nedre (26) legemer omfatter en periferisk fremspringer som står ut fra én av den ledende flaten (40) og den bakre flaten (36), og et rom i den andre av den ledende flaten (40) og den bakre flaten (36) for mottak av en vedsidenliggende fremspringer.
35

6. Utblåsningssikring ifølge et av krav 1-5, der den ekstruderingsreducerende frem-springeren (46) på hver innsats (20) omfatter en buet skråplan-andel (64) som begynner ved et startpunkt (72) beliggende radielt lengre ut enn en radielt innerste andel av den ledende flaten (40).

5

7. Utblåsningssikring ifølge krav 6, der den radielle avstanden mellom en tenkt spiss (70) av det øvre legemet (24) og startpunktet (72) for hver krumme rampeandel er minst 5% av utblåsningssikringens (10) nominelle diameter.

10 8. Utblåsningssikring ifølge krav 6 eller 7, der den ekstruderingsreducerende frem-springeren (46) på hver innsats (20) omfatter en overflate som befinner seg radielt lengre ut enn den buede skråplan-andelen (64) og som er hovedsaklig parallell med det øvre legemets (24) ledende flate (40).

15 9. Utblåsningssikring ifølge et av krav 1-8, der ribben (50) på hver innsats (20) omfatter en fremre overflate (52) beliggende radielt lengre ut enn en radielt innerste overflate (54) av innsatsen (20) og en bakre overflate (56) beliggende radielt lengre inn enn en radielt ytterste overflate (58) av innsatsen (20).

20 10. Utblåsningssikring ifølge et av krav 1-9, videre omfattende:
at den elastiske tetningen har en hovedsaklig halvsirkulær andel og et par av motstående benstrukturer (62, 63) som hver står radielt utover fra hver ende av den halvsirkulære andelen; og
ytterligere metallinnsatser anordnet i hver av benstrukturene (62, 63).

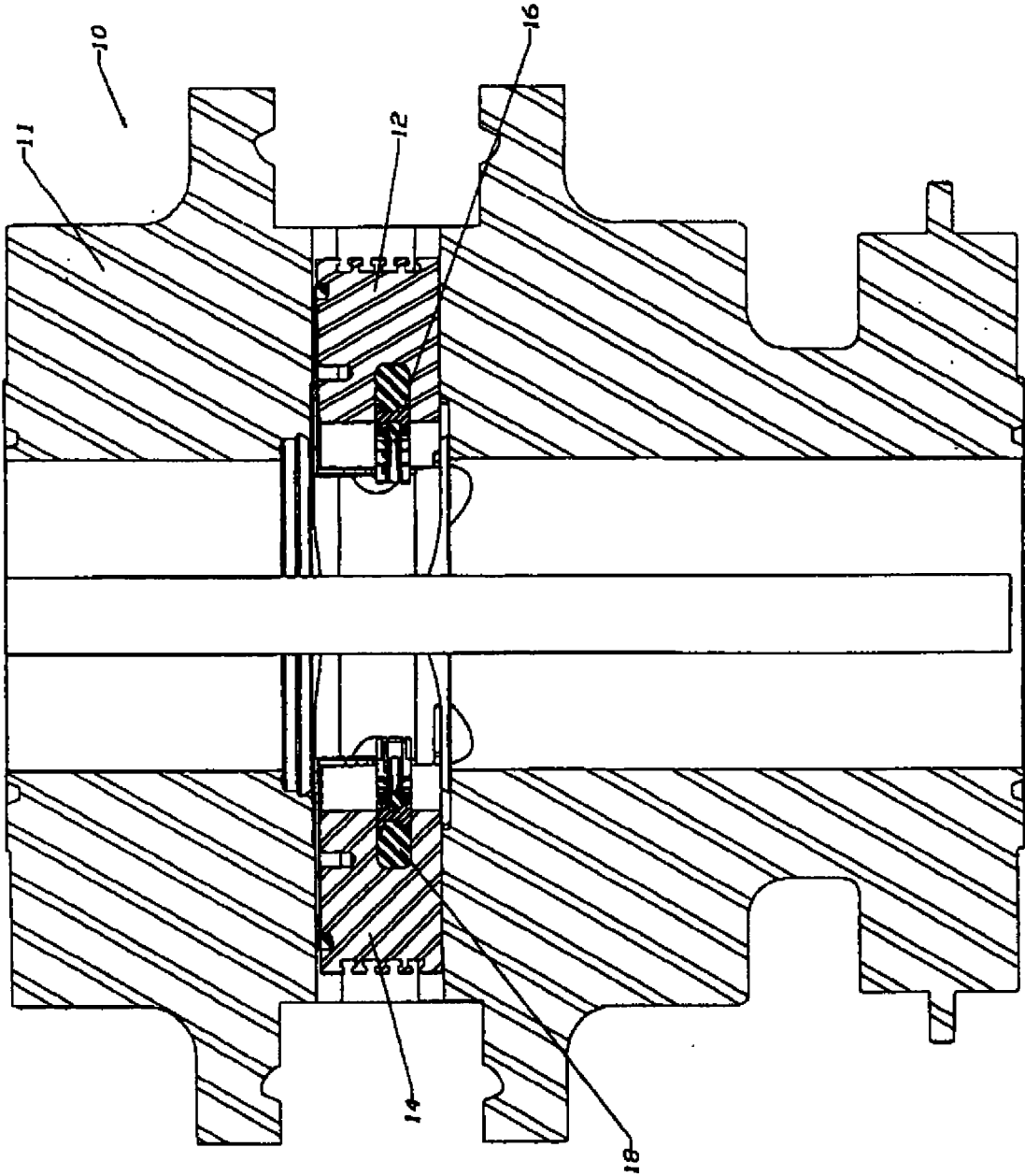


Fig. 1

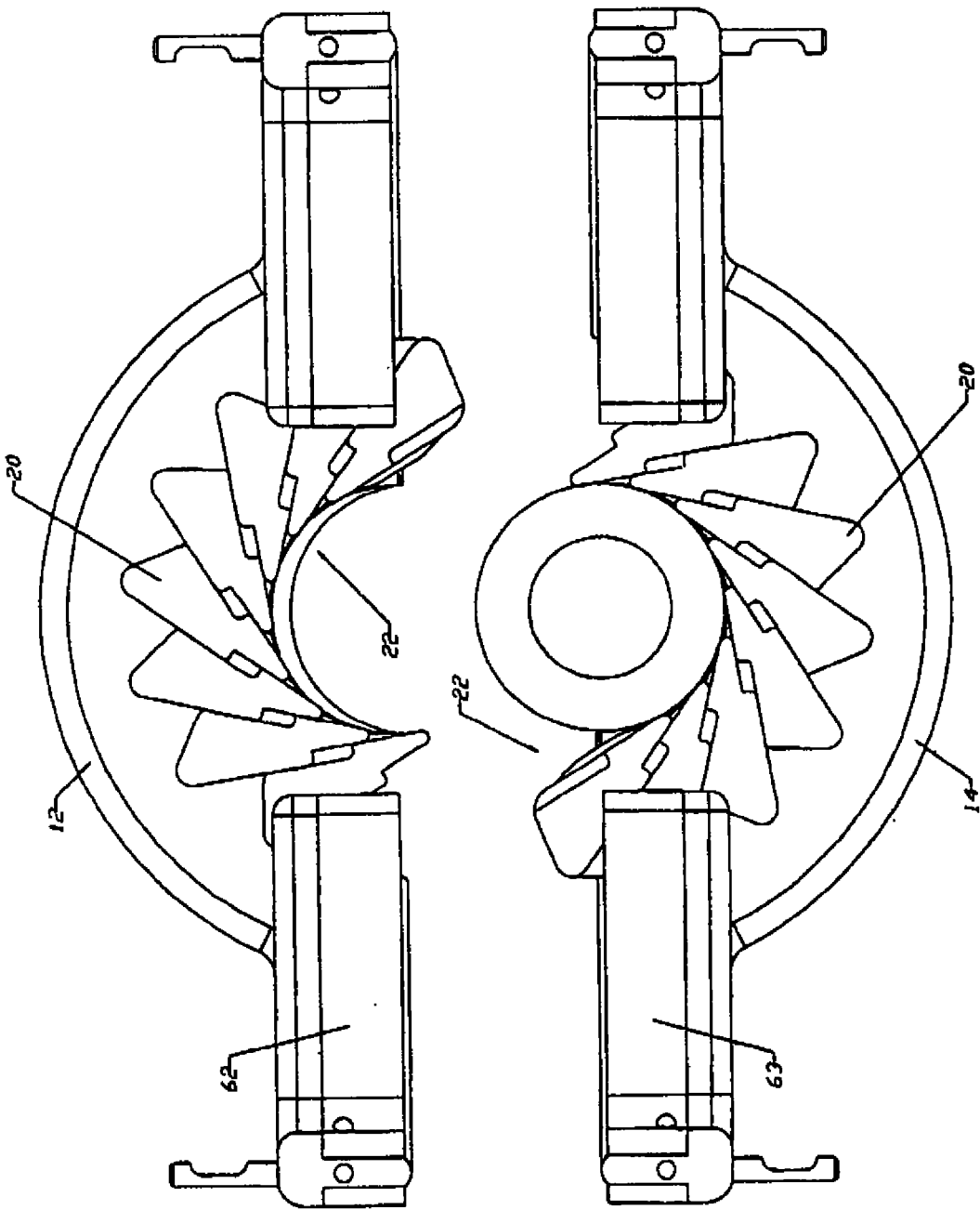
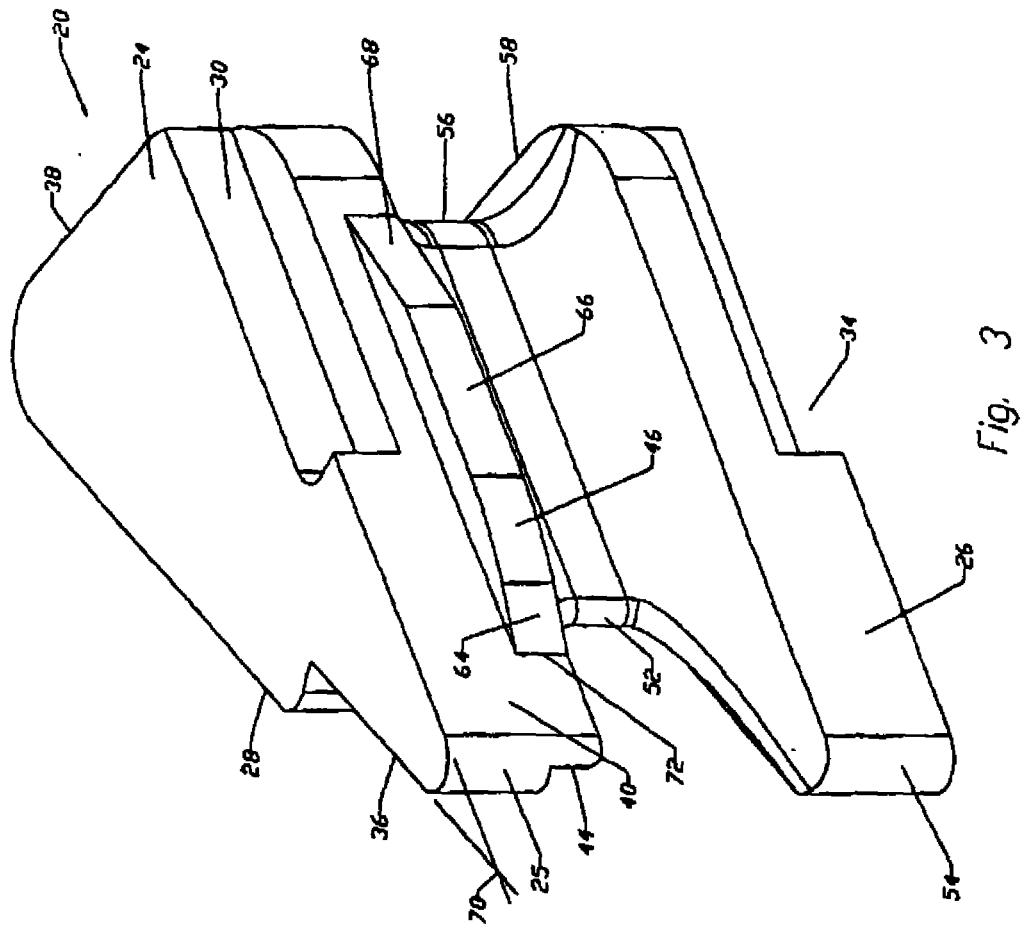


Fig. 2



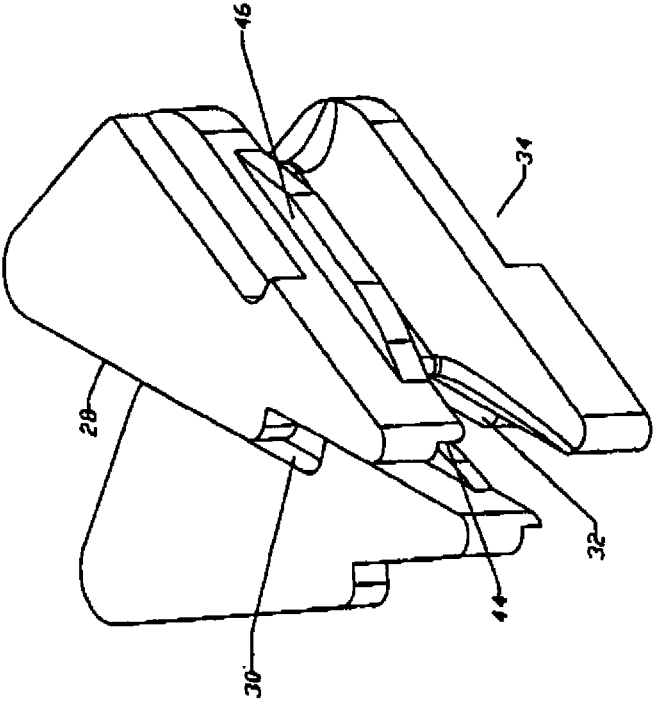


Fig. 4

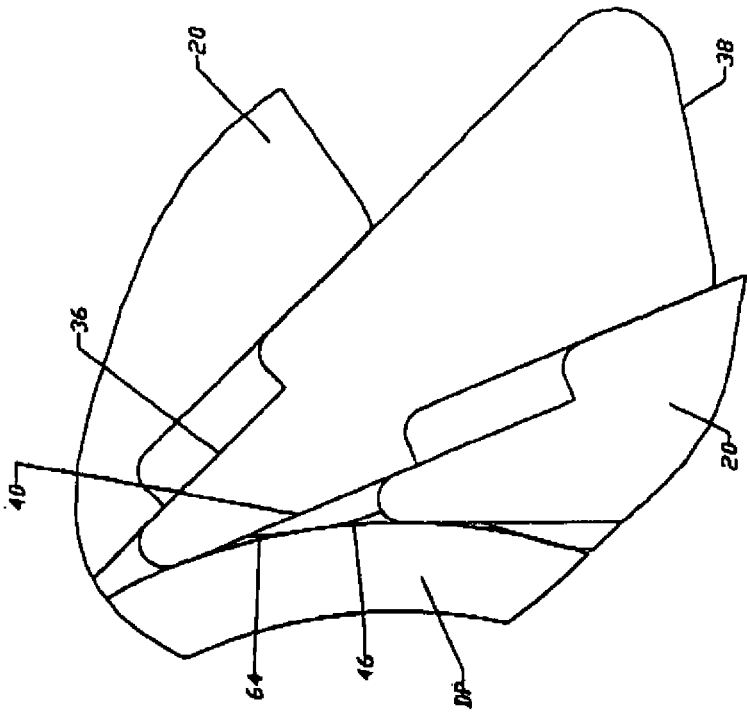


Fig. 7

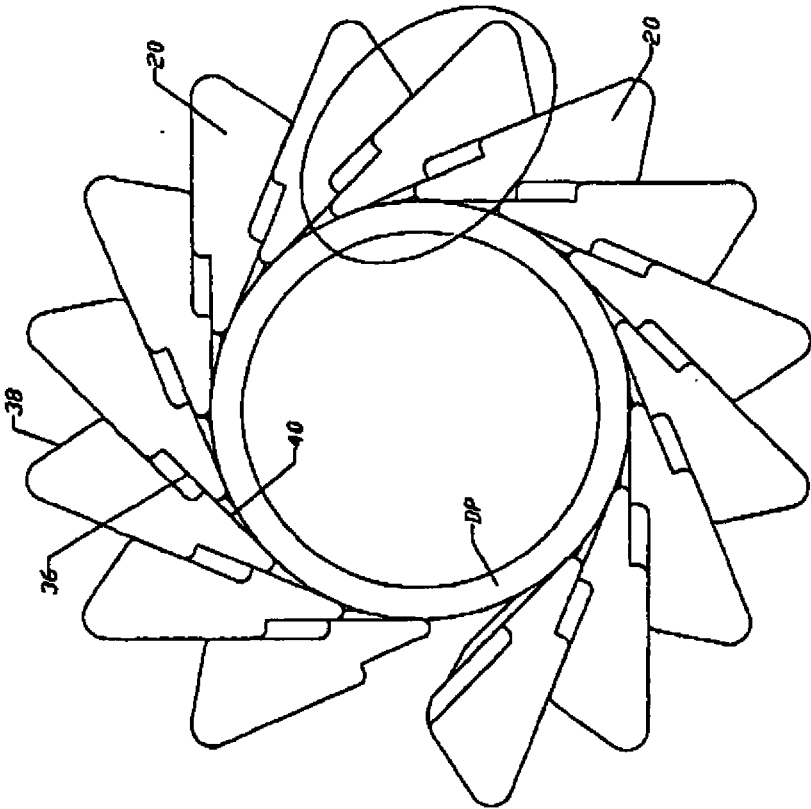


Fig. 5

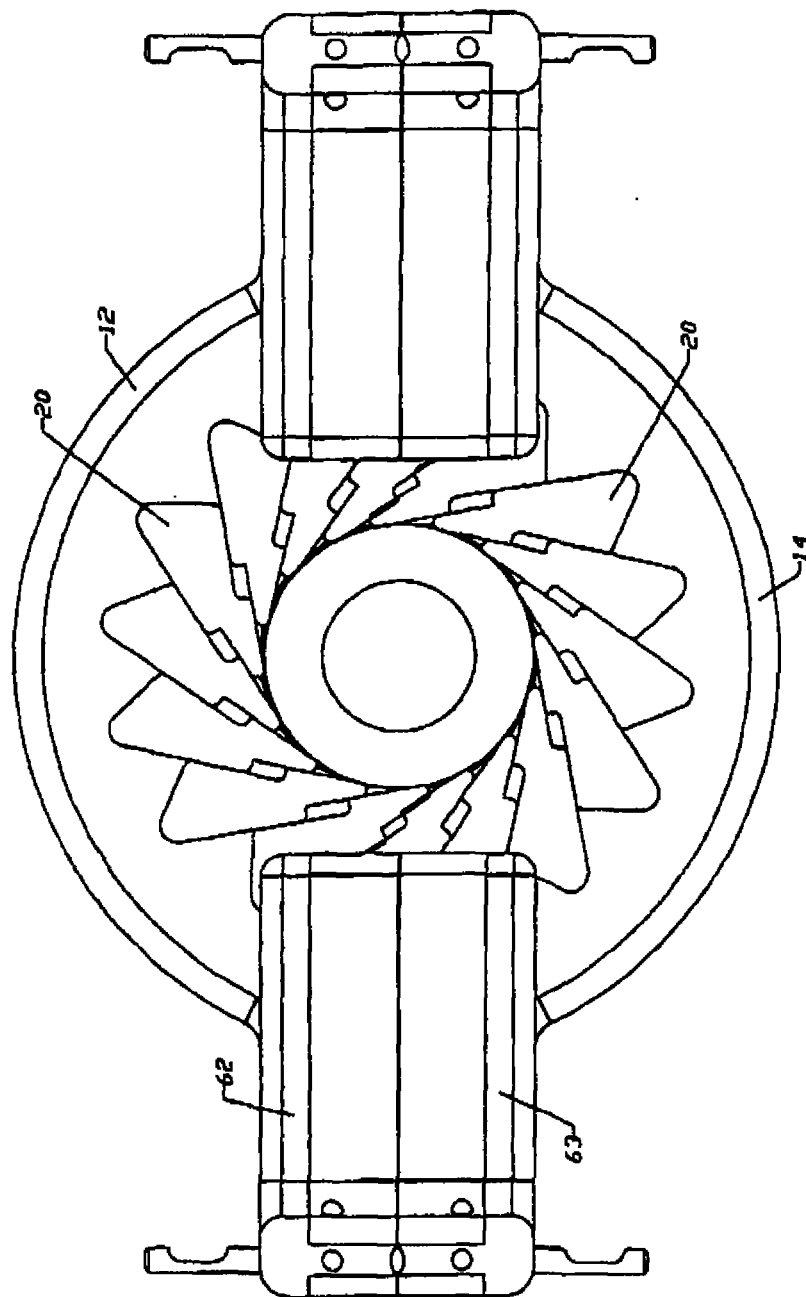


Fig. 6