



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) 176537

(13) B

(51) Int Cl⁶ F 41 G 7/32, F 42 B 15/04

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr
(22) Inng. dag
(24) Løpedag
(41) Alm. tilgj.
(44) Utlegningsdato

902727
19.06.90
19.06.90
27.12.90
09.01.95

(86) Int. inng. dag og
søknadsnummer
(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet

23.06.89, US, 370665

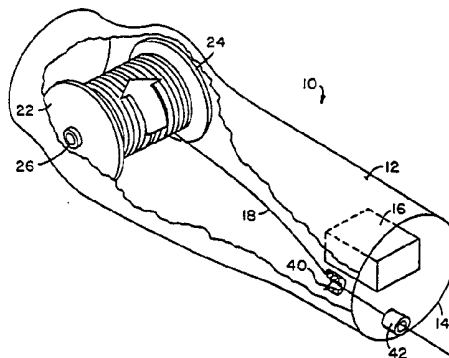
(71) Patentsøker
(72) Oppfinner
(74) Fullmektig

Hughes Aircraft Co, P.O. Box 80028, Los Angeles, CA 90080-0028, US
George W. LeCompte, Tucson, AZ, US
Jens F.C. Langfeldt, Bryns Patentkontor AS, Oslo

(54) **Benevnelse** Anordning for utdeling av optisk fiber

(56) **Anførte publikasjoner** Ingen

(57) **Sammendrag** Dispenser for et filament (18) for bruk ombord i en luftbåren farkost (10), hvor en sylindrisk spole (20) er dreibart montert innenfor farkosten (10) med rotasjonsaksen normal på farkostens langsgående akse. En brems (48) hindrer spolen (20) fra å overskride forutbestemte rotasjonshastighetsgrenser som ville bevirke filamentavløftning. Et beskyttende dekke (44) er anbragt på en foreskrevet filamentendepartilengde som en forsterkning mot oppstartingsstrekkskade på filamentet (18).



Foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning for utdeling av optisk fiber, der anordningen er anordnet i én ende av en dataforbindelse for bruk med en luftbåren farkost som under oppstarting frembringer strekkrefter og under utskytning frembringer avgasser, og omfattende en sylindrisk spole som har spiralmessig påviklet en lengde av optisk fiber, middel som bevirker spolens rotasjon om sin sylindriske akse, og middel for å lede den optiske fiber når den vikles av fra spolen.

Der finnes mange nåværende våpensystemer som innbefatter et utskutt missil som har en lednings- eller optisk fiber-dataforbindelse, hvor en ende er forbundet med ombord værende styreapparat og den andre enden av denne gis ut med en høy hastighet under bruk for å opprettholde sammenkobling med ytterligere styreapparat på utskytningsstedet.

Der finnes et antall kriterier som må tilfredsstilles av slik apparatur for på vellykket måte å virke som en missil-dataforbindelse. Først og fremst må avgivelse av fiber eller filament skje med et minimum av strekk på fiberen eller filamentet for å unngå brudd, eller i tilfellet av en optisk fiber, for å hindre mikrobøyning som er blitt funnet å redusere kvaliteten og virkningsgraden av signaloverføring. Dernest bør viklingspakken være stabil for derved å muliggjøre lagring uten å la viklingen kollapse fra sin viklede konfigurasjon. For det tredje bør viklingen være tett og kompakt, idet den opptar så lite rom som er absolutt nødvendig.

En vanlig type av nåværende filamentutdeler består av en generelt sylindrisk kanister som er fast plassert på akterenden av missilet og på hvilken filamentet er viklet for å oppnå en løsning med avsmalnet avgivelse fra utsiden. En andre form består av en sylindrisk kanister hvor filamentet er viklet for derved å være i stand til å utføre avgivelse

fra innsiden av filamentpakken, idet sistnevnte særlig anvendes for torpedo- og lydbøyeapplikasjoner.

5 En slik løsning med avgivelse fra utsiden lider av dårlig plassanvendelse på grunn av konisk viklingspakke og lag-på-lag tilbakeføringer som typisk anvendes. På den annen side overvinnes innenfra avgivelse den volumetriske virkningsgradmangel ved utsideavgivelsesordeningen, men må fremdeles oppnå de relativt høye avgivelseshastigheter som kreves for
10 missilapplikasjoner. Følgelig vil det klebemiddel som kreves for å stabilisere filamentviklingen, ved både versjonen med avgivelse fra innsiden og fra utsiden, bevirke alvorlig bøyning av kabelen ved skrellepunktet, hvilket medfører høy påkjønning og samtidig optisk signaltap. Dessuten vil
15 inkorporeringen av klebemiddel i viklingsprosessen bidra betydelig til produksjonskostnader og bidra til optisk tap hos det viklede fiber.

Et enda mer vanskelig problem som er knyttet til begge de
20 angitte tidligere kjente utdelingsanordninger er at filamentet ved å bli trukket ut fra en aksielt montert fast utdeler erfarer en virvlingsbevegelse som medfører et krav om at utdeleren er montert på akterenden av farkosten, at den monteres fri fra hindringer, eller at midler tilveiebringes
25 for å dempe den skruelinje som dannes av det utdelte filamentet.

Den innledningsvis nevnte anordning kjennetegnes, ifølge oppfinnelsen ved at den optiske fiber vikles av fra spolen i
30 en retning som er generelt normal på spolens sylindriske akse, og at et beskyttende dekke omslutter et forutbestemt ytterste endeparti av den optiske fiber for felles bevegelse med denne, idet nevnte beskyttende dekke fungerer til å skjerme minst det ytterste spoleviklingslaget mot opp-
35 startingsens strekkrefter og de avgasser som frembringes av den luftbårne farkost når den optiske fiber utdeles.

Ifølge ytterligere utførelsesformer av anordningen er et bremsemiddel anordnet for å redusere spolens rotasjons-hastighet under utdeling av fiber. Spolen er med fordel hul, og bremsemidlet innbefatter et legeme som er konstruert av et
5 ablativt materiale som er fast montert på spolens innvendige overflate samt minst en drag-stang som danner kontakt med legemet og beveger seg over dette spolens rotasjon.

Dessuten kan et roterende koblingsorgan være montert på
10 spolen for sammenkobling med den indre viklingens fiberende.

Filamentet eller fiberen som skal utdeles for bruk som en dataforbindelse blir således spiralmessig viklet på periferi-
15 en av spolen eller trommelen mellom to endeflenser for å danne filamentpakken. Spolen er montert innenfor missilet for rotasjon om en akse anordnet på tvers av missilets langsgående akse. Det ytterste laget eller flere lag av fiberpakken som er dannet av en fiberlengde omsluttet innenfor det beskyttende dekket som avhjelper mot de relativt
20 høye strekk-krefter som vil erfares ved overvinnelse av spolens treghetsmoment ved oppstartning av dens rotasjon. Dersom fiberen mangler denne skjerming eller forsterkning, vil den nokså sannsynlig bli avbrutt. I tillegg virker det beskyttende dekket til å skjerme den omsluttete fiberen
25 dersom det er således plassert at den må bevege seg gjennom avgassene under den initielle del av utskytningsperioden.

Den roterende spolens dragbrems hindrer tap av styring av den utdelte fiber som et resultat av sentrifugalkraft. Dette
30 betyr at uten bremsing av den roterende spolen, vil sentrifugalkraft bevirke fiberen til å løfte seg av spolen forut for den ønskede utgangsposisjonen.

Fig. 1 er et perspektivisk, delvis snittriss av den
35 beskrevne fiberutdelingsanordningen som er vist montert innenfor et missil.

Fig. 2 er et snittriss, i elevasjon og delvis fragmentært tatt gjennom utdelingsanordningen.

Fig. 3 og 4 er diagrammer over forskjellige driftsparametre for den beskrevne anordning.

5 Fig. 5 er et snittriss gjennom en leder.

Fig. 6 er et sidevertikalmessig snittriss tatt gjennom fiberspolen med visning av bremsedetaljer.

Som vist i fig. 1 på tegningene innbefatter et missil 10 typisk et hult, generelt turbulært akterhus 12 som har en åpen ende 14 via hvilken bane gasser fra en innvendig drivmotor 16 utfører fremdrift. I mange slike missiler vil enten ledning eller optisk fiber sammenkoble ombordvarende elektrisk styreutstyr (ikke vist) med annet styreutstyr på 15 utskyttingsstedet. Ettersom lengden av filamentet som behøves kan være betydelig og hastigheten som det avgis med også er høy, må måten som filamentet eller fiberen er viklet inn i en pakke og avgivelseteknikken av et optisk fiber-filament ikke bøye eller utsette filamentet for for meget 20 strekk-kraft ettersom dette i vesentlig grad kan redusere optisk signalkvalitet, dersom filamentet ikke faktisk blir brutt.

For en etterfølgende beskrivelse av oppfinnelsen skal det 25 vises samtidig til fig. 1 og 2. Den optiske fiberen 18 er skruelinjet viklet på en sylindrisk spole eller trommel 20 som har to sirkulære endeflenser 22 og 24. Spolen er lagret til missilets sidevegg ved 26 (og på den motsatte sidevegg, ikke vist) slik at spolens rotasjonsakse er på tvers av 30 missilets langsgående akse og fortrinnsvis 90° på denne.

En første ende 30 av filamentet festes til et i og for seg kjent roterende koblingsorgan 32 via hvilket optiske signaler mates til ombordvarende styreapparat (ikke vist). Den 35 optiske fiberen blir så spiralviklet på spolen til å danne en sylindrisk spole 34. Et forutbestemt ytre endeparti 36 er omsluttet innenfor et beskyttende hylster eller dekke som

danner en leder 38 (fig. 5). Denne leder, dersom spolen er plassert annet steds enn akter, passerer gjennom et par overdimensjonerte turbulære kauser eller føringer 40 og 42 som er festet i den indre overflaten av missilets vegg for å gå ut av missilet for forbindelse med utskytningsstedets styreapparat (ikke vist). Kausene er ikke nødvendige dersom spolen er plassert akter.

Ser man nå på fig. 5, sees lederen 38 fortrinnsvis å bestå av en båndlignende lengde av et varmemotstandsdyktig og bøyelig plastmateriale 44, for eksempel Kevlar, som har et sentralt, aksielt forløpende hulrom 46 innenfor hvilket er løst opptatt filamentet 18. Nærmere bestemt er lederen generelt rektangulær i tverrsnitt og er viklet på spolen 20 med den større flateoverflaten av lederen vendende mot spolen. Når lederen vikles på de underliggende fiberviklinger belaster dette fiberne og på den måte undertrykkes strekk i fiberen, noe som er så viktig for å hindre ødeleggelse av optisk signaloverføring. Nærmere bestemt er lederplasten 44 forutstrukt når den vikles på spolen for å utføre belastning og på grunn av de overdimensjonerte dimensjoner av åpningen 46 blir den omsluttete fiber ikke anbragt i strekk.

Lederen tjener, fremfor alt til å gi den nødvendige styrke til den optiske fiberen for å overvinne spolens treghetsmoment som erfares under oppstartning. Uten dette ville den typiske optiske fiber eksempelvis bli brutt ved igangsetting av avgivelse. Dernest har plastdekket høy varmemotstand som vil bevare fiberen i de tilfeller der den avgis gjennom varme avgasser fra en hjelperakett.

Fig. 6 er et vertikalsnittriss fra siden tatt gjennom spolen og som viser en foretrukket form av brems 48 for å begrense rotasjon av spolen under fiberens avgivelse. Slik som det er vist der er spolens sentrale del en hul sylinder. En ablativ sylindrisk foring 50 har slik utvendig diameter at den passer fint innenfor spolens hulrom hvor den er fast

festet. Innenfor den sentrale åpning av foringen 50 er det plassert en hjulstjerne ("edderkopp") 52 som er festet til missilets sidevegger og er forsynt med et flertall av trekkstenger 54 som danner ettergivende kontakt med den indre overflaten av den ablative foringen.

Nærmere bestemt er hjulstjernen 52 en stjernekonstruksjon med tre spisser og med sitt midtpunkt festet til en stang 56 som har sine ender forløpende gjennom spolens lagre for å bli festet til missilets vegger. Vektarmer 58, 60 og 62 har en ende dreibart forbundet med en ende av hjulstjernen, og deres andre ende festet til en sylindrisk trekkstang, henholdsvis 54, 66 eller 68. Vektarmene innbefatter hvert fjæreorgan 70 for på ettergivende måte å tvinge dens respektive trekkstang mot den ablative forings indre overflate.

Ved missilutskyting begynner lederen avgivelse ut gjennom føringene 40 og 42 som bevirker spolen til å dreie med en hastighet som kan overskride 90.000 opm. Lengden av lederen er tilstrekkelig til å beskytte den omsluttete fiberen mot strekk-krefter ved oppstarting og avgasser gjennom hele kraftforøkningen, hvoretter filament uten beskyttende dekke tas fra spolen og avgis på den samme måte som lederen. Selv om lederen og den optiske fiberen avgis, blir bremsen 48 automatisk anvendt på spolen med en forutbestemt bremsekraft som er funnet nødvendig for å hindre avløfting av fiberen, slik det allerede er hentydet til. Slik det fremgår indirekte fra diagrammet i fig. 3, må dragkraften i bremsekraften reduseres ettersom avgivelse fortsetter og dette oppnås ved hjelp av den beskrevne brems ved at når den ablative foring tynnes (slites bort) blir også bremsekraften som utøves av bremsen redusert.

I praktiske konstruksjoner av oppfinnelsen blir lederen forutstrukket, hvilket reduserer fiberstrekk i de underliggende lag. Høyt viklingsstrekk (for eksempel 1,59 kg) anvendes til å hindre fiberpakken fra å bli forstyrret av den

store sentrifugalbelastning som skyldes spolerotasjon. Når spolen roterer, blir hver filamenttørn utsatt for en utadrettet sentrifugal belastning som reduserer nettobelastningen, og følgelig trykket mellom viklingslagene. Med det valgte viklingsstrek opprettholdes et positivt trykk mellom viklingslagene, hvilket sikrer at fiberpakkegeometrien ikke vil bli forstyrret.

Med henvisning særlig til fig. 5, vil det bemerkes at fiberen 18 uten leder er viklet på en måte som av og til benevnes som "dyp-nestet" hvor hosliggende viklinger i det samme laget er adskilte og et ytre lag er viklet inn i rommene mellom viklingene for det nedre laget. En slik viklingsteknikk byr på fordelene med utmerket volumetrisk virkningsgrad og evnen til å gi en viklingsstabel med rettviklende ("squared") ender. For en mer detaljert fremstilling av nestet vikling, skal det vises til norsk patentsøknad nr. P902863.

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1.

Anordning for utdeling av optisk fiber, der anordningen er anordnet i én ende av en dataforbindelse for bruk med en luftbåren farkost (10) som under oppstarting frembringer strekkrefter og under utskytning frembringer avgasser, og omfattende en sylindrisk spole (20) som har spiralmessig påviklet en lengde av optisk fiber (18), middel som bevirker spolens rotasjon om sin sylindriske akse, og middel for å lede den optiske fiber når den vikles av fra spolen (20), k a r a k t e r i s e r t v e d at den optiske fiber vikles av fra spolen i en retning som er generelt normal på spolens (20) sylindriske akse, og at et beskyttende dekke (44) omslutter et forutbestemt ytterste endeparti (36) av den optiske fiber for felles bevegelse med denne, idet nevnte beskyttende dekke fungerer til å skjerme minst det ytterste spoleviklingslaget mot oppstartingens strekkrefter og de avgasser som frembringes av den luftbårne farkost når den optiske fiber utdeles.

2.

Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at et bremsemiddel (48) er anordnet for å redusere spolens rotasjonshastighet under utdeling av fiber.

3.

Anordning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at spolen (20) er hul og at bremsemidlet innbefatter et legeme (50) som er konstruert av et ablativt materiale som er fast montert på spolens innvendige overflate og minst en drag-stang (54, 66, 68) som danner kontakt med legemet og beveger seg over dette ved spolens rotasjon.

35 4.

Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at et roterende koblingsorgan (32) er montert på

176537

9

spolen (20) for sammenkobling med den indre viklingens
fiberende.

5

10

15

20

25

30

35

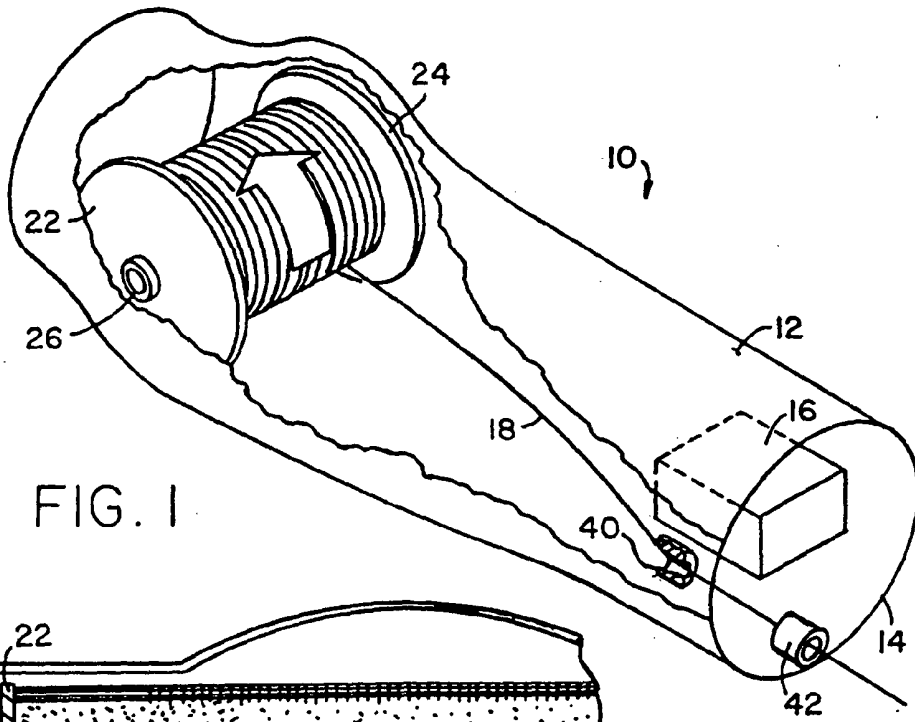


FIG. 1

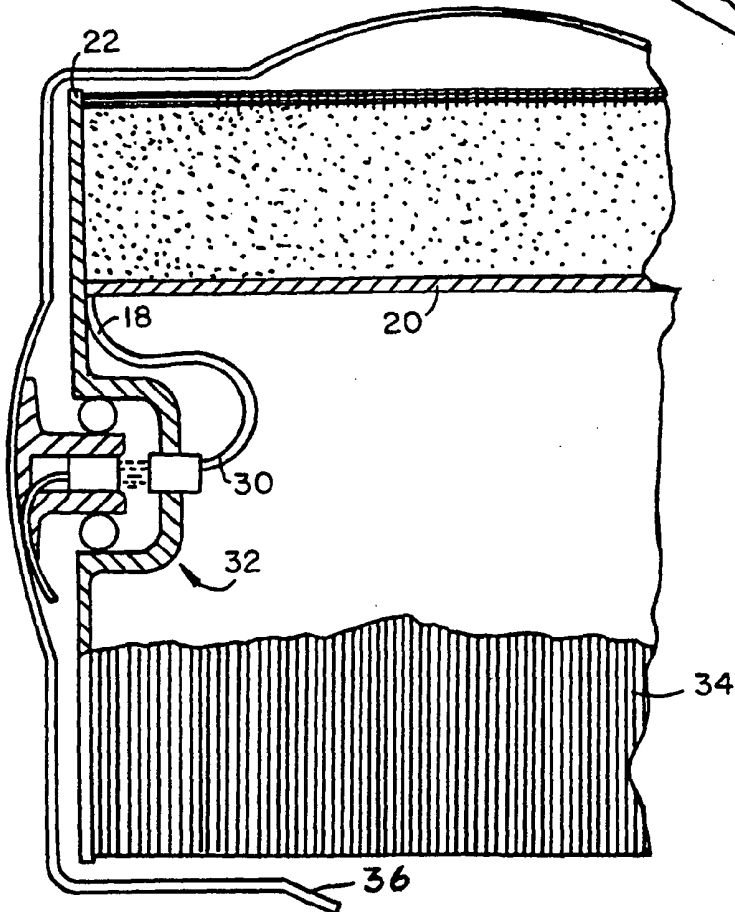


FIG. 2

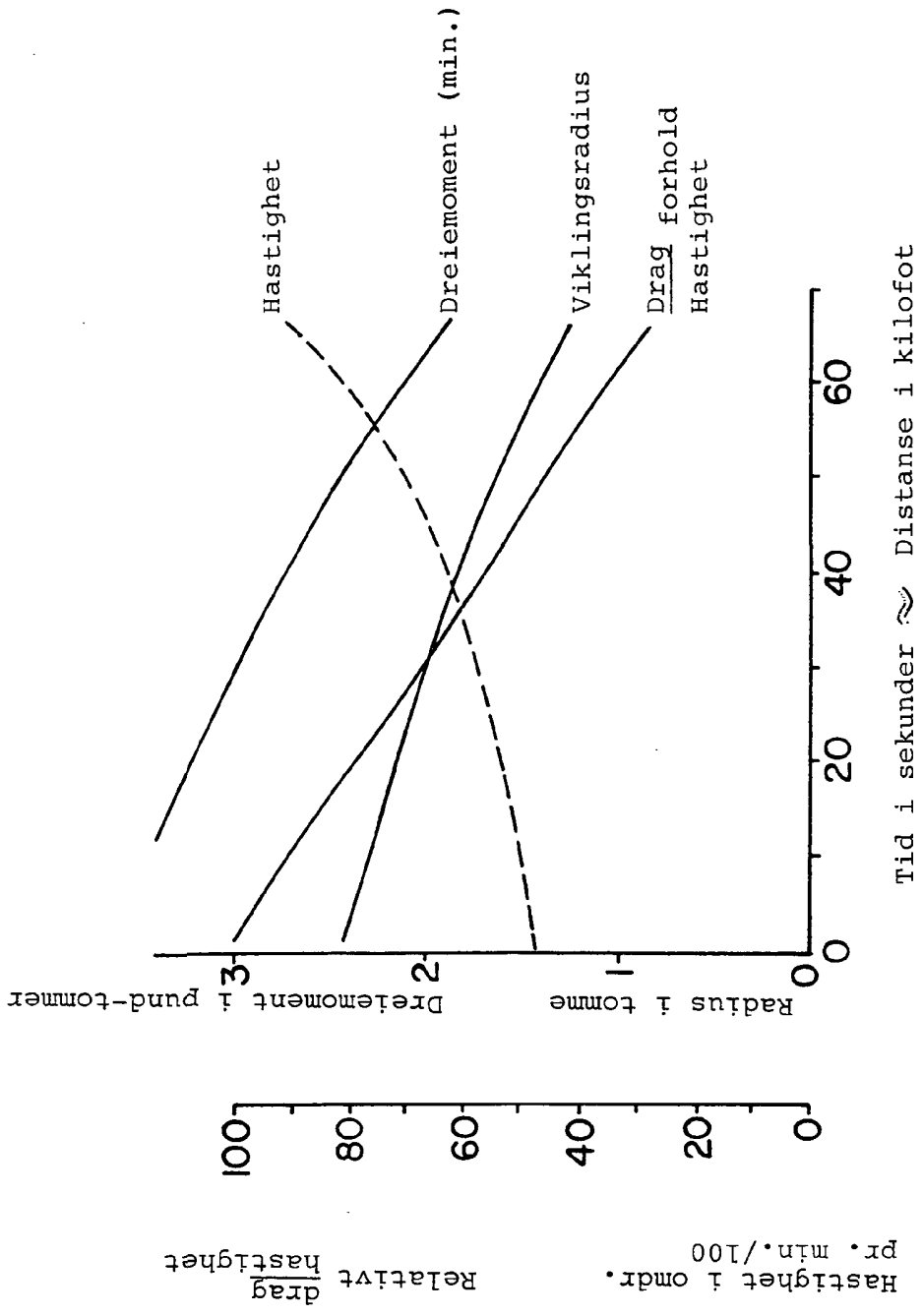


FIG. 3

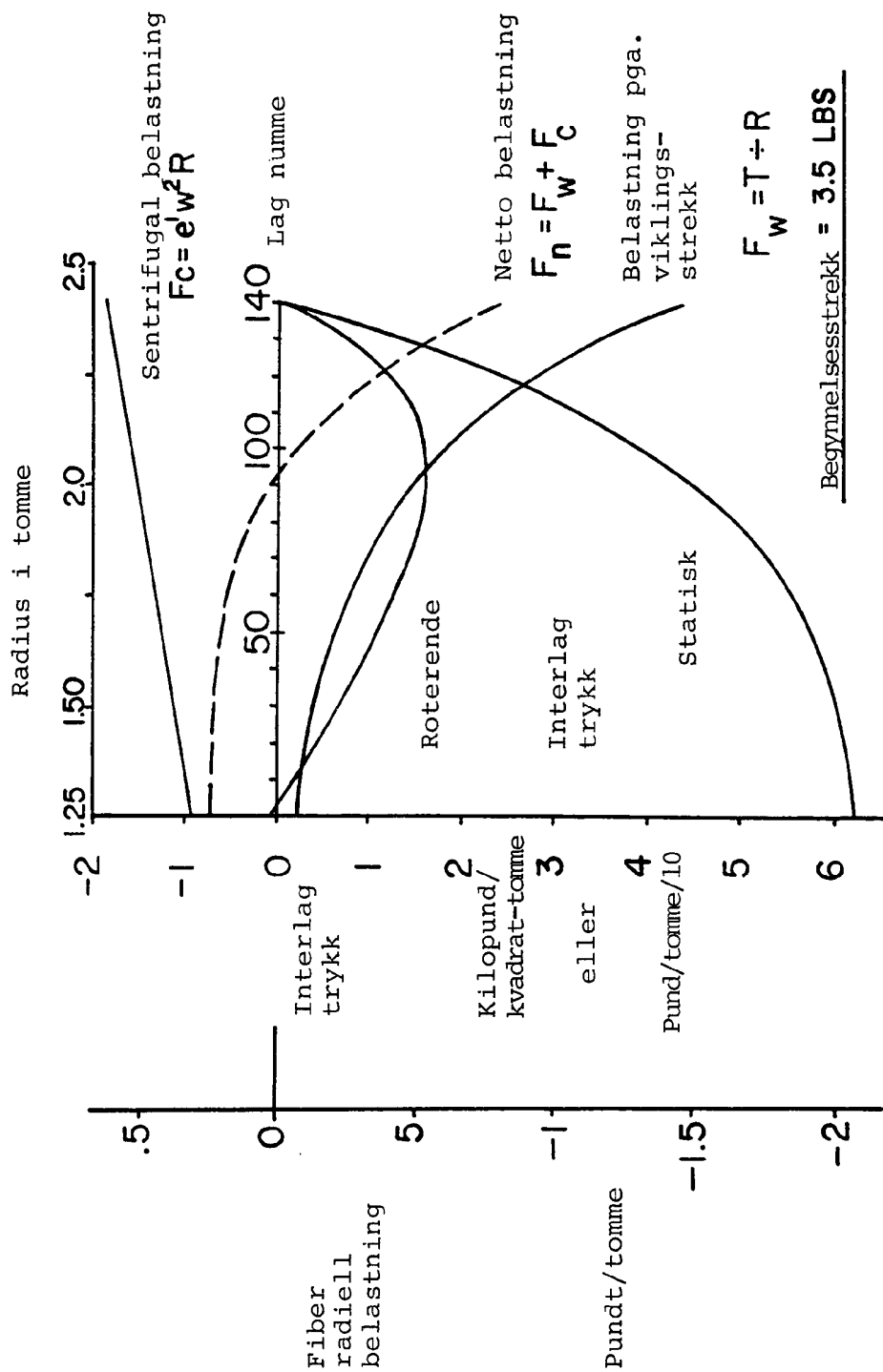


FIG. 4.

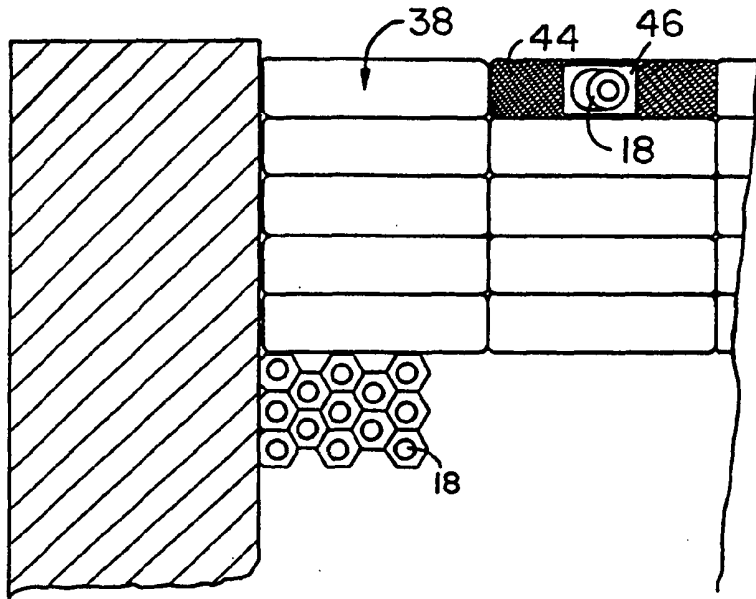


FIG. 5

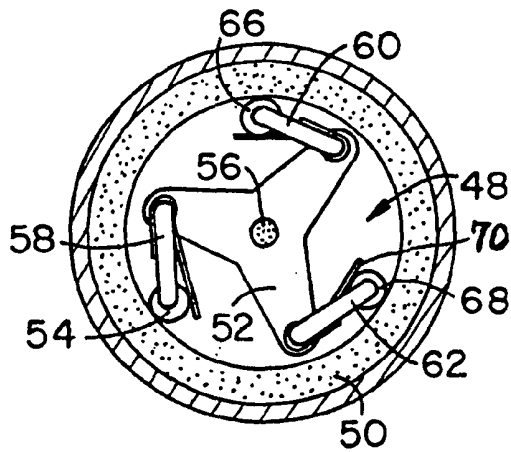


FIG. 6