

(19) DANMARK



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 143307 B

- (21) Ansøgning nr. 4387/75 (51) Int.Cl.³ G 11 B 15/64
- (22) Indleveringsdag 29. sep. 1975
- (24) Løbedag 29. sep. 1975
- (41) Alm. tilgængelig 31. mar. 1976
- (44) Fremlagt 3. aug. 1981
- (86) International ansøgning nr. -
- (86) International indleveringsdag -
- (85) Videreførelsesdag -
- (62) Stamansøgning nr. -
- (30) Prioritet 30. sep. 1974, 510321, US
- (71) Ansøger INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION, Armonk, US.
- (72) Opfinder Thomas Marshall Fowler, US: Harvey Reed Fraser Jr., US:
Francis Edward Hauke, US.
- (74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

- (54) Fremgangsmåde og apparat til til-
vejebringelse af en slitagened-
sættende relativ bevægelse mellem
et magnethoved og et magnetbånd
ved magnetbåndudstyr.

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til tilvejebringelse af en slitagenedsættende relativ bevægelse mellem et magnethoved og et magnetbånd ved magnetbåndudstyr, ved hvilken fremgangsmåde båndet vikles skruelinieformigt omkring en cylinder og en rotor, hvorpå der er anbragt et magnethoved, og ved hvilken fremgangsmåde der tilføres luft mellem på den ene side båndet og på den anden side cylinderen og rotoren under tilvejebringelse af en luftsmøring, der bringer båndet til at svæve over hovedet under læse- og skriveoperationer, idet der, når hovedet ikke læser eller skriver, tilføres en ekstra luftstrøm,

DK 143307 B

til yderligere løftning af båndet fra hovedet.

Ved registreringsapparat med roterende hoved er et af de alvorligste tekniske problemer slitage på hoved og bånd. Den relative hastighed mellem hoved og bånd er ved apparatur af denne art forholdsvis stor, sædvanligvis af størrelsesordenen 25 meter pr. sekund. Ved disse hastigheder kan en berøring mellem hoved og bånd på nogle få sekunder beskadige hovedet og forstyrre båndet.

For at afhjælpe dette problem har man ved det pågældende apparatur anvendt hoveder med særlig hård og slidbestandig overflade, eller der er udformet hoveder, som bevæger sig nogle få titusindele millimeter fra båndets overflade. Et sådant, såkaldt flydende hoved forøger effektivt hovedets levetid og formindsker slitagen på båndet.

Et flydende hoveds levetid kan forøges yderligere ved, at båndet løftes bort fra det flydende hoved, dog ikke under læse- og skriveoperationer. Flydehøjden, der er af størrelsesordenen nogle titusindele millimeter, gør hovedet modtageligt for stødbeskadigelse. Sammenstød mellem det flydende hoved og båndet kan optræde på grund af løsne partikler mellem hoved og bånd eller på grund af andre forbigående fænomener. Det er derfor ønskeligt at løfte båndet bort fra hovedet, endnu længere end flydeafstanden, når hovedet ikke læser eller skriver information på båndet.

Bortløftningen af båndet fra hovedet kan tilvejebringes ved udnyttelse af mekaniske fingre i overensstemmelse med beskrivelsen til USA-patent nr. 3.564.158. Vanskeligheden ved en sådan mekanisk båndløfter er, at de mekaniske fingre kommer i berøring med oxidoverfladen på båndet. Når båndet bevæger sig, kan magnetoxidet blive beskadiget af fingrerne og give anledning til løsne partikler, der senere kan bringe et flydende hoved til at støde mod båndet under læse- eller skriveoperation. Ved meget små flydehøjder og ved hurtigt roterende hoveder løser de mekaniske fingrer således ikke det problem, som består i at løfte båndet bort fra hovedet, når hovedet ikke anvendes til læsning eller skrivning.

Et alternativ til de mekaniske fingre består i et pneumatisk arrangement ved rotoren og/eller cylinderen for at tilvejebringe et højt lufttryk for at blæse båndet bort fra det roterende hoveds bane. Med andre ord kan hele længden af det omkring hovedet forløbende bånd pneumatisk løftes bort fra rotoren. Selv om dette definitivt ville forøge hovedets levetid, har dette alternativ mindst

to ledsagende problemer. For det første er et særskilt pneumatisk arrangement med et lufttryk, som er betydeligt større end ved et pneumatisk arrangement med luftlejrings, uheldigt. Et sådant kompletterende pneumatisk arrangement ville være omkostningskrævende. For det andet ville en løftning af båndet langs hele banen for det roterende hoved medføre en forsinkelse ved omkoblingen fra uvirk-som stilling til læse- eller skriveoperation. Med andre ord ville båndet i uvirksom tilstand blive løftet forholdsvis langt bort fra hele rotoren henholdsvis cylinderen. Når der er behov for en læse- eller skriveoperation, ville det være nødvendigt at fjerne den tykke luftlejrings ved båndløftning mellem bånd og cylinder, og det ville desuden være nødvendigt at udjævne overgangstilstanden for båndet, inden hovedet kunne flyde med den meget lille flydehøj-de, som er nødvendig for en læse- og skriveoperation. Denne elimi-nering af den omfattende luftlejrings og udjævningen af overgangs-tilstande ville medføre en betydelig forsinkelse ved indledning af læse- og skriveoperationer med bånddrivarrangementet.

Ifølge den foreliggende opfindelse er de ovenfor nævnte pro-blemer løst ved, at den ekstra luftstrøm introduceres lokalt om-kring hovedet og har en sådan størrelse, at der dannes en på tværs af båndet og ud til båndkanterne forløbende luftbølge.

Båndet løftes hurtigt og uden anvendelse af et særskilt pneumatisk arrangement i hovedets umiddelbare nærhed, hvilket indbefatter ikke blot hoved-området, men også overfladeområdet over en lille del af rotoren og cylinderen i nærheden af hovedet. Når hovedet roterer, forplantes i praksis en bølge i båndet sam-men med hovedbevægelsen. Denne bølge i båndet danner en pneuma-tisk luftpassage for at lede luft, som indføres ved hovedet, til båndets kanter, hvor den kan forsvinde.

Lufttrykket til tilvejebringelse af denne båndløftning i nærheden af hovedet er det samme tryk som det, der tilvejebringes af det pneumatiske arrangement, som frembringer luftlejringerne for cylinderen og det roterende hoveds rotor, og indføringen af denne løftende luftstrøm kan, som angivet i krav 2-4, finde sted rundt om hovedet, igennem hovedet eller foran hovedet.

Opfindelsen angår også et apparat til udøvelse af frem-gangsmåden og med en cylinder og en rotor, hvorpå der er anbragt et magnethoved og hvorom der er skrueformigt viklet et mag-

netbånd, samt organer til tilvejebringelse af en luftstrøm mellem på den ene side båndet og på den anden side cylinderen og rotoren under dannelse af en luftsmøring, der bringer båndet til at svæve over hovedet under læse- og skriveoperationer, og organer til at tilføre en ekstra luftstrøm til yderligere løftning af båndet fra hovedet, når dette roterer uden at der læses eller skrives, og dette apparat er ifølge opfindelsen ejendommeligt ved, at det indeholder pneumatiske organer for frembringelse af den ekstra luftstrøm lokalt omkring hovedet på en sådan måde, at der dannes en luftpassage mellem båndet og cylinderen, hvorigennem den ekstra luftstrøm føres frem til båndets kant, hvor den udbredes ved hovedets rotation under bortløftning af båndet fra hovedet, når hovedet passerer ind under båndet.

I et sådant apparat kan magnethovedets levetid forøges væsentligt i forhold til levetiden uden båndløftning, uden forøgelse af omkoblingstiden fra uvirksom tilstand til en læse- eller skriveoperation, og uden anvendelse af et ekstra pneumatisk arrangement til at frembringe bølgen i båndet, idet der hertil benyttes samme tryk, som det der anvendes til at tilvejebringe luftlejringsring af båndet. Det pneumatiske arrangement, som frembringer luftlejringsring, kan blot forsynes med udtag, så at det også udfører båndløftningsfunktionen.

Krav 6-8 angiver forskellige udformninger af organerne til frembringelse af den ekstra luftstrøm lokalt omkring hovedet.

Ved det i krav 9-11 anførte kan opnås, at båndets løftning forøges ved tilvejebringelse af et tryk ved grænsefladen mellem rotoren og cylinderen, så at den yderligere luftstrøm, som blæses ind omkring hovedet, ikke siver bort omkring rotoren. Dette tryk kan tilvejebringes af pneumatisk tryk inde i cylinderen ved tilvejebringelse af en tætning mellem rotoren på cylinderen eller ved tillukning af cylinderens ender.

Nogle foretrukne udførelsesformer for opfindelsen beskrives i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 viser en pneumatisk bølge, der frembringes af båndløfteren, når hovedet roterer,

fig. 2 en foretrukket udførelsesform for båndløfteren, ved hvilken der blæses luft op rundt om et hoved, som er anbragt i midten af en bred rotors overflade,

fig. 3 et hoved, der er monteret med pneumatiske kanaler

inde i hovedet, for at tilvejebringe den pneumatiske båndløftning gennem hovedets overflade,

fig. 4 et hoved, der er monteret på en smal rotor, mens der er anbragt et luftmundstykke foran hovedet med henblik på tilvejebringelse af båndløftningen, og

fig. 5 et tværsnit gennem en cylinder med en bred rotor og en båndløfter af den i fig. 2 viste art til illustration af forskellige måder til frembringelse af det bagudgående tryk for at hindre luft fra båndløfteren i at afledes i luftspalten mellem rotoren og cylinderen.

I fig. 1 er der vist et eksempel på en båndløfter i funktion. Båndet 10 er viklet spiralformet omkring en cylinder 12 og føres kontinuerligt eller trinvis omkring cylinderen, som det er vist ved en pil 14. Cylinderen 12 er af luftlejringsstypen. Midt på cylinderen 12 og koaksialt i forhold til denne er der monteret en rotor 16, som bærer et magnethoved 18. Hovedet 18 bevæger sig imod retningen af båndet 10's bevægelse, hvilket er vist ved en punkteret pil 20.

Når båndløfteren er i funktion, dannes der en bølge 22, som strækker sig over hele bredden af båndet i nærheden af hovedet 18. Denne bølge 22 forplantes langs båndet omkring cylinderen 12, når det roterende hoved 18 bevæger sig. Båndløfteren omkring hovedet 18 frembringer bølgen, og bølgen bevæger sig sammen med hovedet. I praksis frembringes der en lokal båndløftning i hovedets umiddelbare nærhed, samtidig med at resten af båndet holdes i normal luftlejringshøjde omkring overfladen af cylinderen 12 og rotoren 16.

Bølgen 22 frembringes af den luft, der presses op omkring, gennem eller foran hovedet 18. Denne ekstra luft frembringer en pneumatisk "luftkanal", når den bevæger sig mod båndets kant. Betragtet fra båndet synes der tilvejebragt en bølge i båndet. Set fra luften dannes der en luftpassage fra luftkilden i hovedets umiddelbare nærhed og til båndkanten.

Fig. 2 viser en del af luftlejringsrotoren 18 med det heri monterede, med spalte forsynede, kugleformede hoved 18. En hydrostatisk luftlejringsring ved rotoren 16 tilvejebringes af luftstrømmen gennem huller 24 i rotorens overflade. Alternativt kan luftlejringsring mellem bånd og rotor frembringes hydrodynamisk ved hjælp af rotoroverfladens bevægelse. Ved den hydrostatiske luftlejringsring danner et hulrum inde i rotoren en lufttrykkilde til at presse luft gennem hullerne 24. De pneumatiske kanaler til tilvejebringelse af luft til luftlejringsring og båndløftning beskrives mere detaljeret i det

følgende under henvisning til fig. 5.

Hovedet 18 i fig. 2, der er monteret i rotoren 16, har en luftkanal 26, som omgiver kanten af hovedet. Gennem kanalen 26 kan der presses luft som angivet ved pile 28. Det er den trykluft, der kommer op omkring hovedet 18, som løfter båndet bort fra hovedet. Trykket af den luft, der repræsenteres ved pilene 28, ligger meget nær det tryk, som tilvejebringer luftlejringsen. Følgelig blæses båndet ikke bort fra rotoren, men bliver i stedet blot løftet i nærheden af hovedet. Den luft, der afgives gennem kanalen 26, kommer op under båndet og forsvinder ud ved dets kant. Luftstrømmens bane danner en bølge eller passage 22, som det er vist i fig. 1. En anden foretrukken udførelsesform til at løfte båndet bort fra hovedet består i at blæse luft gennem passager i hovedet, som det er vist i fig. 3. Hovedet 32 kan monteres på en rotor 16, ligesom det er vist i fig. 1, men uden nogen kanal 26. For at presse luft op gennem hovedet med henblik på båndløftning findes der pneumatiske hulrum 30 inde i hovedet 32. Trykluft i hulrummene 30 bevæger sig ind i spalter 34 i hovedets overflade og frembringer kraften til at løfte båndet bort fra hovedet. Som et alternativ til spalterne 34 kunne der anvendes huller til at lede luftstrømmen fra hulrummene 30 til hovedet 32's overflade. Den luftstrøm, der løfter båndet bort fra hovedet, bevæger sig derefter mod båndets kant via den bølge- eller passageeffekt, som frembringes i båndet på den i fig. 1 viste måde.

Endnu en foretrukket udførelsesform for opfindelsen, hvor der blæses luft frem foran hovedet, er vist i fig. 4. Det samme med spalte forsynede hoved 18 er monteret på en smal rotor, som ikke er bredere end hovedet. Fra pneumatiske hulrum inde i rotoren 36 presses der luft ud fra et rør 38, så at der dannes et luftmundstykke foran hovedet 18. Luften fra dette mundstykke 38 løfter båndet bort fra hovedet i umiddelbar nærhed heraf. Når luften søger en afgangsbane, danner den passagen eller bølgen 22 i båndet, som det er vist i fig. 1.

I fig. 5 er der vist et snit gennem et cylinder- og rotorarrangement. Fig. 5 viser det pneumatiske arrangement, som leverer luft til luftlejringsen på rotoren og til båndløfteren. Cylinderen 12 er opdelt i to halvdele, der begge er stift monteret. Rotoren 16, der bærer magnethovedet 18, er monteret på en aksel 40, som drives rundt. Akslen roterer i lejer 42, der er monteret inde i cylinderhalvdelen 12A. Akslen 40, som er fastgjort til rotoren 16,

drives af en ikke vist motor.

For at tilvejebringe luft til luftlejrings over cylinderens overflade indføres der luft gennem en åbning 44, og denne luft bevæger sig langs en luftlejringsledning 46 til et ringformet kammer 48 i nærheden af rotoren. Fra kammeret 48 kan luften indføres i rotorens ledninger 50. Rotorledningerne er fordelt omkring rotoren 16 med ensartede mellemrum og frembringer en pneumatisk tilslutning fra det ringformede kammer 48 til kanaler 52 under den tynde overflade 54 af rotoren. Overfladen 54 har huller 24, se fig. 2, gennem hvilken luften kan passere for at tilvejebringe luftlejrings mellem rotoren 16 og båndet.

Trykluft til at løfte båndet bort fra hovedet tilvejebringes ved åbningen 56. Luft, der indføres i åbningen 56, transporteres via løfter-ledningen 58 til et ringformet kammer 60. Akselledningen 62 i akslen 40 beforder luften til et kammer 64 neder under hovedet 18.

Hovedet 18 er monteret på rotoren ved et fæste 66. Fæstet 66 blokerer ikke luftstrømmen i kammeret 64, og luften kan derfor passere forbi fæstet og videre under den tynde overflade 54 i nærheden af hovedet 18. Mellem kanten af den tynde overflade 54 og hovedet 18 findes der en kanal eller åbning 26. Åbningen eller kanalen 26 er vist detaljeret i fig. 2 og er omtalt i det foregående.

De lufttryk, der føres til ledningerne 44 og 56 for at bringe rotorens overflade et bestemt tryk og for at løfte båndet op fra hovedet, stammer fra samme trykkilde. Den båndløftende luftstrøm styres af en ikke vist ventil således, at den kun når frem til ledningen 56, når det ønskes at løfte båndet bort fra hovedet. For den båndløfter, der er vist i fig. 2 og 5, er de anvendte tryk meget lave. Ved de alternative, foretrukne udførelsesformer, der er vist i fig. 3 og 4, kan der kræves noget højere tryk, for at båndløfteren skal tilvejebringe samme løftning som ved den foretrukne udførelsesform i fig. 2. Forskellene skyldes formentlig den mere begrænsede luftstrømbane gennem hovedet, se fig. 3, eller gennem mundstykket foran hovedet, se fig. 4. Ved så lave tryk blæses båndet ikke bort fra cylinderen på grund af den yderligere luftstrøm fra båndløfteren. I stedet bidrager båndløfteren blot med en ringe luftstrøm til at løfte båndet, alene i nærheden af hovedet, ved at danne bølgen 22, se fig. 1.

For at forbedre båndløftningen ved sådanne lave tryk er det ønskeligt at tilvejebringe et bagudgående tryk ved grænsefla-

den mellem rotoren og de faste cylinderhalvdele. I modsat tilfælde kan luft, der blæser op omkring hovedet 18, trænge ned mellem rotoren 16's kanter og cylinderhalvdelene 12A og 12B. Ved grænsefladen mod cylinderhalvdelen 12A kan der tilvejebringes et bagudgående tryk mellem rotorkanten og cylinderhalvdelen 12A ved pasning med lille tolerance og ved hjælp af tryk i det ringformede kammer 48. Som det fremgår af fig. 5, har det ringformede kammer 48 en pasning med lille tolerance ved kanten 49 af rotoren 16. Desuden har trykket i kammeret 48 en afskærmende virkning mod eventuel luftstrøm ind i kammeret 48 fra rumme mellem rotoren og cylinderhalvdelen 12A.

Det bagudgående tryk i rummet mellem rotoren 16 og cylinderhalvdelen 12B kan tilvejebringes på i det mindste tre forskellige måder. For det første kan tolerancerne holdes så små, at der kun optræder et meget lille rum mellem rotoren 16 og kanten af cylinderhalvdelen 12B. For det andet kan der til cylinderhalvdelen 12B's ende fastgøres en plade 68 således, at der ikke findes nogen strømningsbane ud fra cylinderen. Med andre ord har luft, der slipper ind i rummet mellem rotoren 16 og cylinderhalvdelen 12B, ikke noget sted at strømme hen, fordi den ikke kan komme ud ved cylinderens ende. Med pladen 68 på plads vil også kammeret 69 inde i cylinderhalvdelen 12B kunne have et vist overtryk. For det tredje kan der anvendes en labyrinttilslutning mellem rotorens kant og cylinderhalvdelen 12B. En labyrinttilslutning er simpelt hen en kanal med et slynget forløb med henblik på forøgelse af modstanden mod luftstrømmen gennem kanalen.

Rummet mellem rotoren og cylinderhalvdelene kan udformes til en sådan labyrinttilslutning ved, at kanterne af cylinderhalvdelene og af rotoren bibringes en vis form. Som vist i fig. 5 er der tilvejebragt en simpel labyrinttilslutning mellem rotoren 16 og kanterne af cylinderens to halvdele. Den viste tilslutning udgøres af et hak 70 i rotoren 16's kant og en flig 72 ved kanterne af cylinderhalvdelene. En anden fordel ved labyrinttilslutningen ved rotorens øvre kant er, at der ikke kan komme luft ind mellem rotoren og cylinderen, hvilken luft senere passerer tilbage ud i det område, hvor båndet ikke vikles omkring rotoren. Til trods for, at alle de ovenfor omtalte tilledninger eller tilslutninger således forbedrer ydelsen, er den mest effektive tilslutningsplacering ved den øvre kant mellem rotoren og cylinderen. Denne tilslutning til-

vejebringes bedst ved opretholdelse af snævre tolerancer for at holde adskillelsen mellem rotoren og cylinderen ned på nogle få titusindedele millimeter eller ved anvendelse af den ovenfor omtalte labyrinttilslutning.

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til tilvejebringelse af en slitagenedsættende relativ bevægelse mellem et magnethoved (18) og et magnetbånd (10) ved magnetbåndudstyr, ved hvilken fremgangsmåde båndet (10) vikles skruelinieformigt omkring en cylinder (12) og en rotor (16), hvorpå der er anbragt et magnethoved (18), og ved hvilken fremgangsmåde der tilføres luft mellem på den ene side båndet (10) og på den anden side cylinderen (12) og rotoren (16) under tilvejebringelse af en luftsmøring, der bringer båndet (10) til at svæve over hovedet (18) under læse- og skriveoperationer, idet der, når hovedet ikke læser eller skriver, tilføres en ekstra luftstrøm til yderligere løftning af båndet fra hovedet, k e n d e t e g n e t ved, at den ekstra luftstrøm introduceres lokalt omkring hovedet (18) og har en sådan størrelse, at der dannes en på tværs af båndet (10) og ud til båndkanterne forløbende luftbølge.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den ekstra luftstrøm introduceres ved hovedets (18) periferi (26).

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den ekstra luftstrøm introduceres gennem passager (30) udformet i hovedet (18).

4. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den ekstra luftstrøm introduceres på det forreste og det bageste område af hovedets øvre del.

5. Apparat til brug ved udøvelse af en fremgangsmåde ifølge krav 1 til 4, hvilket apparat indeholder en cylinder (12) og en rotor (16), hvorpå der er anbragt et magnethoved (18) og hvorom der er skruelinieformigt viklet et magnetbånd (10), samt organer til tilvejebringelse af en luftstrøm mellem på den ene side båndet (10) og på den anden side cylinderen (12) og rotoren (16) under dannelse af en luftsmøring, der bringer båndet (10) til at svæve over hovedet (18) under læse- og skriveoperationer, og organer til at tilføre en ekstra luftstrøm til yderligere løftning af båndet fra hovedet, når dette roterer uden at der læses eller skrives, k e n d e t e g n e t ved, at det indeholder pneumatiske organer (26, 28) for frembringelse af den ekstra luftstrøm lokalt omkring hovedet (18) på en sådan måde, at der dannes en luftpassage (22) mellem båndet (10) og cylinderen

(12), hvorigennem den ekstra luftstrøm føres frem til båndets kant, hvor den udbredes ved hovedets rotation under bortløftning af båndet fra hovedet, når hovedet passerer ind under båndet.

6. Apparat ifølge krav 5, *k e n d e t e g n e t* ved, at de pneumatiske organer udgøres af spalter (34, se fig. 3) gennem hovedet (32) til dets overflade samt midler (30) til at føre en luftstrøm til spalterne, hvorved der strømmer luft ud fra hovedets overflade til løftning af båndet, når hovedet roterer.

7. Apparat ifølge krav 5, *k e n d e t e g n e t* ved, at de pneumatiske organer omfatter et mundstykke (38, se fig. 4) anbragt på rotoren umiddelbart foran hovedet for at bringe luft til at strømme op foran hovedet (18) samt midler til at levere trykluft til mundstykket, hvorved der strømmer luft op over hovedet til løftning af båndet, når hovedet roterer.

8. Apparat ifølge krav 5, *k e n d e t e g n e t* ved, at de pneumatiske organer udgøres af en kanal (26, se fig. 2), der omgiver hovedets omkreds, samt midler til at levere en luftstrøm til kanalen, hvorved der strømmer luft op omkring hovedets omkreds til løftning af båndet, når hovedet roterer.

9. Apparat ifølge krav 5 til 8, *k e n d e t e g n e t* ved, at det indeholder organer (70, 72), som er indrettet til at tætnes mellem rotoren (16) og cylinderen (12) for hindring af passage af den ekstra luftstrøm.

10. Apparat ifølge krav 9, *k e n d e t e g n e t* ved, at de nævnte organer (70, 72) danner en labyrinttætning.

11. Apparat ifølge krav 9, *k e n d e t e g n e t* ved, at det indeholder midler for tilvejebringelse af et tryk i rummet mellem rotoren (16), hvorpå det roterende magnethoved (18) er anbragt, og cylinderen (12).

Fremdragne publikationer:

Tysk offentliggørelsesskrift nr. 2115268
USA patenter nr. 2612566, 3255307, 3435442, 3504136.

FIG. 1

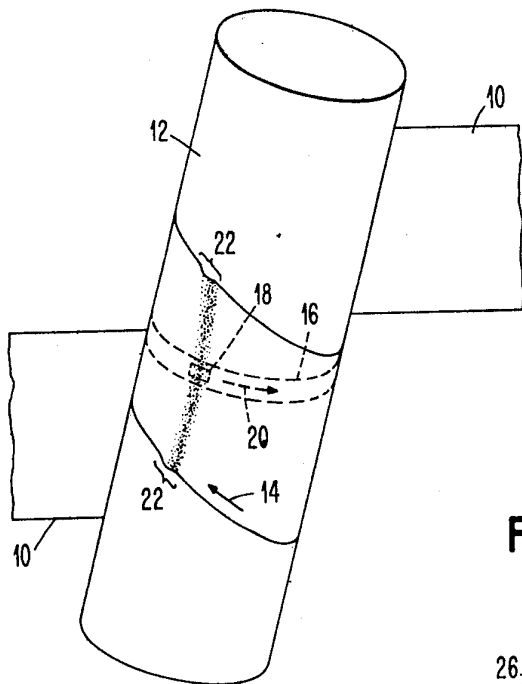


FIG. 2

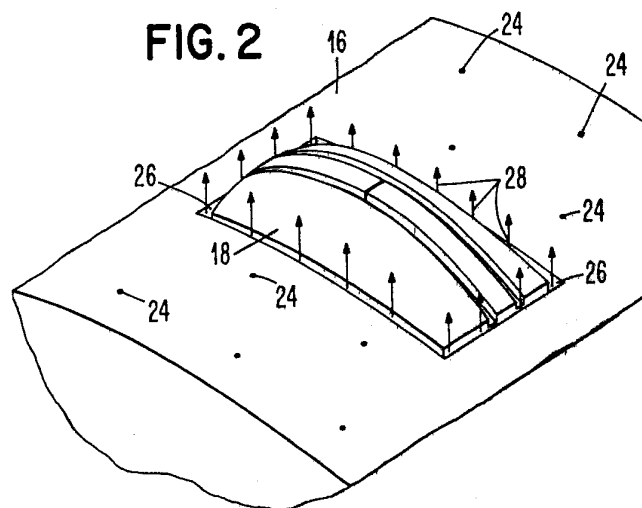


FIG. 3

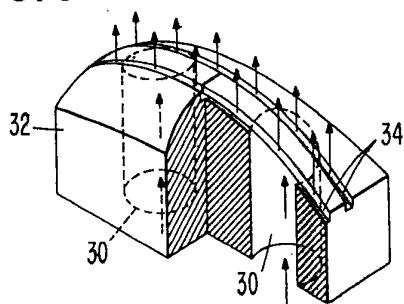


FIG. 4

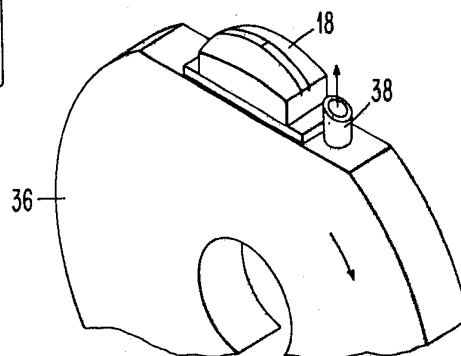


FIG. 5

