

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 162933 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5270/84

(51) Int.Cl.5

B 65 H 51/20

(22) Indleveringsdag: 06 nov 1984

(41) Alm. tilgængelig: 09 maj 1985

(44) Fremlagt: 30 dec 1991

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 08 nov 1983 JP 210572/83

(71) Ansøger: *Sumitomo Electric Industries, Ltd.; No. 15, Kitahama 5-chome; Higashi-ku; Osaka-shi; Osaka, JP

(72) Opfinder: Takashi *Yamazaki; JP, Katsuji *Sakamoto; JP

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Tråddakkulator

(56) Fremdragne publikationer

FR pat. nr. 2151558, 2211938
US pat. nr. 3099412

(57) Sammendrag

5270-84

I en akkumulator for en optisk fiber (1) bringes periferihastighederne af separate enheder (Y, Z) af akkumulerende styreuller (3) ved hjælp af uafhængige mekaniske arrangementer (13, 39-44) til at falde sammen med opsamlingshastighederne for en første og en anden opsamlingsindretning (2, 9). Herved opnås, at hastigheden af den optiske fiber (1), der akkumuleres, altid er lig med periferihastigheden af de akkumulerende styreuller (3), således at der ikke forekommer momentane spændingsvariationer, der ville kunne hidrøre fra slør i mekaniske forbindelseselementer.

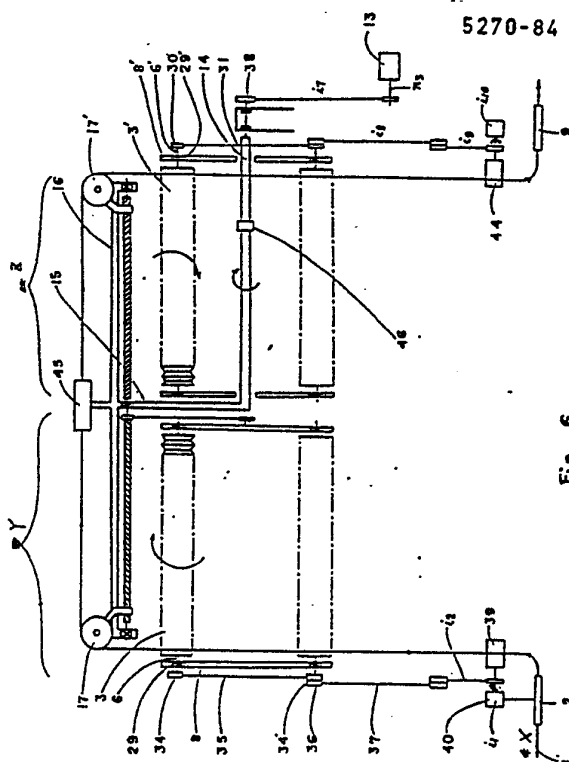


Fig. 6

Opfindelsen angår en trådakkumulator ifølge indledningen til krav 1, til anvendelse i apparater til fremstilling af tråd eller filament, specielt en tråd eller et filament, der har lille trækstyrke og som derfor let går itu, f.eks. en optisk fiber.

Et typisk fremstillingsapparat kan indeholde en maskine til trækning af en optisk fiber, en første opsamlingsindretning efter trækkemaskinen, en trækstyrkeprøvende maskine til afprøvning af trækstyrken af den optiske fiber under dennes bevægelse samt en opsamlingsindretning til opvikling af den optiske fiber på en spole. En optisk fiber er et forholdsvis svagt filament, og det brækker derfor let i trækstyrkeprøvemaskinen. Det er derfor almindeligt at anbringe en akkumulator og en anden opsamlingsindretning mellem den første opsamlingsindretning og trækstyrkeprøvemaskinen for at lette erstatningen af den optiske fiber, uden at standse trækkemaskinen, når fiberen knækker.

US-patentskrift nr. 502 059 omtaler sådanne akkumulatorer og beskrives nærmere i forbindelse med fig. 1-5 i det følgende.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 1 viser en sædvanlig trådakkumulator, set forfra,

fig. 2 anbringelsen af akkumulerende styreruller i denne kendte akkumulator,

fig. 3 detaljeret den del, der i fig. 1 er betegnet B,

fig. 4 et snit efter linien A-A i fig. 1,

fig. 5 et drivsystem i en anden kendt akkumulator,

og

fig. 6 et drivsystem i en akkumulator ifølge opfindelsen.

I fig. 1-4 er vist en kendt akkumulator. En optisk fiber 1 trækkes ind i akkumulatoren ved konstant

hastighed fra en ikke vist trækmaskine ved hjælp af en første opsamlingsindretning 2, føres forbi styreruller 17 til en anden opsamlingsindretning 9 over strammeruller 11, der styrer hastigheden af den optiske fiber ved den anden opsamlingsindretning. Fra den anden opsamlingsindretning 9 underkastes fiberen en trækstyrkeprøvning ved hjælp af en trækstyrkeprøve-maskine 27 og opvikles af en ikke vist opviklingsindretning efter strammerullen 28, der styrer viklingshastigheden, således som angivet ved pile i fig. 1.

Akkumulatoren indeholder to grupper Y og Z af cylindriske akkumulerende styreruller 3, der er drejeligt lejrede i lejer 5 og på aksler 6 og 6', der i et cirkulært arrangement er fastgjort med lige store afstande i sideplader henholdsvis 7 og 8 samt 7' og 8' således som vist i fig. 1 og 2. Hver styrerulle 3 har på ydersiden flere riller 4, der har ens indbyrdes afstand svarende til en stigning P. Rillerne 4 i styrerullerne 3 og 3' er lidt aksialt forskudt fra den ene styrerulle til den næste således som vist i fig. 2. En aksel 14 strækker sig gennem midten af styrerulleenheden Z og er drejeligt lejret i lejer 12 i en opstander 10. En motor 13 med variabel hastighed er anbragt ved den ene ende af akslen 14 til drift af denne, og der er fastgjort en arm 15 til den anden ende af akslen 14. En styrestav 16 er fastgjort til den yderste ende af armen 15. Bevægelige blokke 18 og 18' kan forskydes langs styrestaven 16 således som vist i fig. 3. Styreruller 17 og 17' til fordeling af den optiske fiber til de akkumulerende styrerulleenheder Y og Z er drejeligt lejrede i blokkene 18 og 18'. En skrueaksel 21 er drejeligt lejret i lejer 20 i bæreorganer 19 og 19', der er fastgjort til de modsatte ender af styrestaven 16 og armen 15, og den forløber parallelt med styrestaven 16.

Skrueakselen 21 har gevinddele 22 og 23 på de to

sider af armen 15 og de er i forbindelse med de bevægelige blokke 18 og 18' ved hjælp af møtrikker. Gevinddelen 22 har en højreskrue og gevinddelen 23 en venstreskrue. Skrueerne har stigninger, der svarer
5 til stigningen P for rillerne 4 i styrerullerne 3. Hver rotation af skrueakselen 21 bevirker derfor bevægelse af de bevægelige blokke 18 og 18' i modsatte retninger over en afstand, der er lig med stigningen for rillerne 4. En tidsbestemmende remskive 24 er
10 anbragt på skrueakselen 21 og over en tidsbestemmende rem 26 forbundet med en tidsbestemmende remskive 25, der er anbragt på sidepladen 7 for styrerulleenheden Y koaksialt med akslen 14 således som vist i fig. 1 og 4. De to tidsbestemmende remskiver har et rotationsforhold på 1:1.

Hvis trækkemaskinen for den optiske fiber er i normal drift, forløber den optiske fiber gennem den første opsamlingsindretning 2, de fordelende styre-
ruller 17 og 17', den anden opsamlingsindretning
20 9 og trækstyrkeprøvemaskinen 27 uden at blive viklet om rullerne 3, hvorefter den opvikles på den ikke viste opviklingsindretning, således som angivet ved pilene langs fiberen i fig. 1.

Hvis den optiske fiber brækker i trækstyrkeprøvemaskinen 27 nedsættes hastigheden for den anden opsamlingsindretning gradvis og samtidigt drives motoren
13 med variabel hastighed til rotation af akslen 14 i retning af en pil R i fig. 1. Rotationen af akslen 14 medfører rotation af armen 15, og de fordelende
30 styreruller 17 og 17' om de akkumulerende styre-
rulleenheder i retning af en pil Q i fig. 4, hvorved den optiske fiber opvikles og akkumuleres på de akkumulerende styrerulleenheder.

Da den tidsbestemmende remskive 25 på sidepladen 7 og den tidsbestemmende remskive 24 på skrue-

akselen 21 er forbundet med hinanden over den tidsbestemmende rem 26, bringes skrueakselen til at rotere i forhold til blokkene 18 og 18' i retning af en pil T i fig. 1, idet rotationen er af samme størrelse som rotationen af akselen 14. Skruerne 22 og 23 5 bevirker derfor bevægelse mod højre af den fordelende styrerulle 17 og mod venstre af den fordelende styrerulle 17'. Da stigningen for skruerne er ligeså stor som stigningen for rillerne i de akkumulerende styre- 10 ruller, medfører rotationen af akslen 14 korrekt fordeling, opvikling og akkumulering af den optiske fiber i rillerne 4 i de akkumulerende styrerulleenheder. Den anden opsamlingsindretning, hvis hastighed gradvis er nedsat, når stabilitet ved en konstant hastighed. Den 15 optiske fiber aftages ved lille hastighed og styres manuelt til opviklingsindretningen gennem trækstyrkeprøvemaskinen. Rotationshastigheden for motoren 13 med variabel hastighed indstilles således, at hastighedsforskellen mellem den første og den anden opsamlingsindretning bevirker akkumulering af den optiske 20 fiber. Hvis apparatet bringes tilbage til den normale driftstilstand, roterer den anden opsamlingsindretning med større hastighed end den første opsamlingsindretning og motoren 13 roterer i den modsatte retning, således at den optiske fiber afgives fra akkumulatoren. 25 Hastigheden af den optiske fiber, der forlader den anden opsamlingsindretning er derfor summen af opsamlingshastigheden for den første opsamlingsindretning og hastigheden af den optiske fiber, der afgives fra akkumulatoren. Hvis hele den akkumulerede optiske fiber er 30 afgivet, nedsættes hastigheden af den anden opsamlingsindretning, så den svarer til hastigheden af den første opsamlingsindretning, dvs. hastigheden af trækkemaskinen. Ethvert brud på den optiske fiber i trækstyrke- 35 prøvemaskinen kan derfor korrigeres uden at hastigheden af trækkemaskinen behøver at nedsættes eller den behøver at standses.

Det ovenfor beskrevne kendte apparat har imidlertid et antal ulemper. Da akslerne 6 og 6' for de akkumulerende styreruller 3 og 3' er faste, udsættes lejerne 5 for en høj grad af friktionsmodstand, og da styrerullerne til akkumulering af den optiske fiber af denne fiber bringes til at rotere med en hastighed, der svarer til bevægelseshastigheden for den optiske fiber, der skal akkumuleres, bevirker styrerullerne en forøget spænding i den optiske fiber, hvilket kan medføre brud eller en forringelse af fiberens egenskaber selv om der ikke sker brud. Desuden bevirker inertien i styrerullerne en ændring af spændingen i den optiske fiber hver gang styrerullernes hastighed ændres.

En kendt forbedring er vist i fig. 5. De akkumulerende styreruller er her fastgjort til akslerne 6 og 6'. Styrerulleenheden Y drejes af tidsstyrende remme 35 og 37 over tidsstyrende remskiver på en sådan måde, at periferihastigheden i rillerne i rullerne falder sammen med den optiske fibers hastighed ved den første opsamlingsindretning 2. Akslerne 6' i styrerulleenheden Z drives ved hjælp af et differentiale 42 med hastigheden af den optiske fiber ved den første opsamlingsindretning og akkumuleringshastigheden, der frembringes ved rotationen af armen 15. Periferihastighederne i styrerulleenhederne Y og Z holdes derfor altid lig med hastigheden af den optiske fiber, der bevæger sig forbi dem.

Da der i arrangementet i fig. 5 benyttes et differentiale, vil dets slør medfører en momentan hastighedsændring i styrerulleenheden Z og dette medfører en ændring af spændingen i en tråd eller et filament på de fordelende styreruller. Da akkumulatoren indeholder flere styreruller anbragt med ens indbyrdes afstand i et cirkulært arrangement, har tråden eller filamentet, der akkumuleres, en polygonal form og tråden eller filamentet på de fordelende styreruller underkastes det sam-

me antal pulserende hastighedsvariationer som svarer til antallet af sider i polygonen ved hver rotation omkring akkumulatoren såvel under akkumuleringen som under afgivelsen. Dette medfører en ændring af spændingen i tråden eller filamentet på de fordelende styreruller.

Det er nødvendigt at forhindre sådanne spændingsvariationer i at optræde, når fremstillingsprocessen kræver opretholdelse af en lille spænding, der ikke forårsager nogen væsentlig ændring. I de sædvanlige systemer benyttes elektrisk styring med motoren 13 med variabel hastighed af hastigheden af den optiske fiber, der skal akkumuleres eller afgives, og der kræves også elektrisk styring af opsamlingshastigheden i den anden opsamlingsindretning 9. Det er sandsynligt, at der vil opstå en fejl mellem disse to typer af styring. Korrektionen af denne fejl kræver et kompliceret system, da det er nødvendigt at korrigere hastigheden af den anden opsamlingsindretning ved hjælp af den hastighedsstyrende strammerulle 11.

Med den foreliggende opfindelse løses dette problem med spændingsvariationer. Ifølge opfindelsen er den akkumulerende styrerulleenhed Z mekanisk forbundet med den anden opsamlingsindretning, således at overfladehastigheden af enheden Z falder sammen med opsamlingshastigheden for den anden opsamlingsindretning.

Der er anbragt spændings- og hastighedsstyremidler, f.eks. strammeruller, mellem de fordelende styreruller 17 og 17' for at holde den optiske fiber under en konstant spænding og detektøre længden (eller mængden) af optisk fiber mellem dem. Spændings- og hastighedsstyremidlerne overfører et signal til motoren med variabel hastighed til korrektion af hastigheden af den optiske fiber, der akkumuleres eller afgives, eller til et drivsystem til den anden opsamlingsindretning til korrektion af dens hastighed. Disse foranstaltninger gør det muligt at forhindre enhver spændingsvariation, der ellers ville kunne fremkomme som følge af inertien og den polygonale anbringelse af de akkumule-

rende styreruller, således at den optiske fiber akkumuleres eller afgives korrekt.

Akkumulatoren ifølge opfindelsen afviger fra de sædvanlige apparater ved, at periferihastighederne i de
5 akkumulerende styrerulleenheder Y og Z altid ved hjælp af de indbyrdes uafhængige mekaniske forbindelser bringes til at svare til opsamlingshastighederne for henholdsvis den første og den anden opsamlingsindretning, når den optiske fiber til akkumulering opvikles
10 på akkumulatoren ved hjælp af de fordelende styreruller, der roterer koaksialt med akkumulatoren. Hastigheden af den optiske fiber, der akkumuleres, er derfor altid lig med periferihastigheden af de akkumulerende styreruller, og der er ikke nogen momentan spændingsvariation
15 der ellers ville kunne hidrøre fra slør i de forbundene tandhjul. Den optiske fiber akkumuleres ved konstant spænding, da opsamlingshastigheden i den anden opsamlingsindretning eller hastigheden af akkumuleringen af den optiske fiber finstyres i overensstemmelse
20 med et styresignal, der afgives af spændings- og hastighedsstyreinretningen, der er anbragt i passagen for den optiske fiber mellem de fordelende styreruller. Akkumuleringskapaciteten for spændings- og hastighedsstyreinretningen absorberer enhver spændingsvariation,
25 der ville kunne forårsages af det polygonale arrangement af de akkumulerende styreruller. Akkumulatoren ifølge opfindelsen er derfor meget effektiv ved anvendelse i forbindelse med en trækkemaskine til fremstilling af en tråd eller et filament, der har lille trækstyrke
30 og derfor let brækker såsom en optisk fiber.

Opfindelsen forklares nu i forbindelse med fig. 6, der viser en foretrukket udførelsesform for akkumulatoren ifølge opfindelsen. Der er her benyttet de samme henvisningsbetegnelser til angivelse af dele, der svarer til dele i de andre figurer.
35

De akkumulerende styreruller 3 og 3' er fastgjort til akslerne 6 og 6', der er drejende under-

støttet i lejer 29 og 29' i sidepladerne 7, 7',
8 og 8'. Tidsbestemmende remskiver 34 af samme
størrelse er anbragt på den ene ende af hver aksel 6
i styrerulleenheden Y og rullerne er forbundet med
5 en enkelt tidsbestemmende rem 35, således at alle sty-
rerullerne kan rotere med samme hastighed og i samme
retning. En tidsbestemmende remskive 36 er anbragt på
en af akslerne 6 og drives af en tidsbestemmende
drivrem 37. Remmen 37 drives af en motor 39 med
10 variabel hastighed, der driver den første opsamlings-
indretning 2 over en spændingsvariator 40.

Tidsbestemmende remskiver 30 af samme størrelse
er anbragt på den modsatte ende af hver aksel 6' i
styrerulleenheden Z, og de er forbundet med en enkelt
15 tidsstyrende drivrem 31, således at alle styrerullerne
kan rotere med samme hastighed og i samme retning. En
tidsstyrende remskive 32 er anbragt på en af akslerne
6' og den drives af en tidsbestemmende drivrem 33,
der er forbundet med akslen i en motor 44 med variabel
20 hastighed, der driver den anden opsamlingsindretning
9 over en hastighedsvariator med et konstant hastig-
hedsvariationsforhold i10. Den tidsbestemmende rem-
skive 32 er indrettet til at give de tidsstyrende
drivremme et transmissionsforhold på i8 og i9,
25 hvilket muliggør, at periferihastighederne i rillerne
i styrerullerne 3' svarer til opsamlingshastigheden
i den anden opsamlingsindretning 9. Selv om der er
vist to tidsbestemmende remtransmissioner i8 og i9,
er det selvfølgelig muligt at anvende en enkelt trans-
30 mission, hvis den giver det samme transmissionsforhold.
Det er også muligt at anvende ethvert andet forbindel-
sesmiddel end de tidsbestemmende drivremme, hvis de mu-
liggør transmission ved et nøjagtigt hastighedsforhold.

Armen 15 er fastgjort til den ene ende af den
35 aksel 14, der forløber gennem midten af styrerulleen-
heden Z og drives af motoren 13 med variabel hastig-
hed. De fordelende styreruller 17 og 17' er anbragt

bevægeligt i tværretningen på enden af armen 15 til
akkumulering af tråden eller filamentet på de akkumule-
rende styreruller. Spændings- og hastighedsstyremidler
45, f.eks. strammeruller, er anbragt mellem de forde-
5 lende styreruller 17 og 17'. Et signal, der repræ-
senterer forskydningen af strammerullen eller et til-
svarende middel føres gennem armen 15 og opsamles fra
en slæbering 46, der er anbragt på akslen 14.

Virkemåden af apparatet forklares under henvis-
10 ning til fig. 6. Når apparatet er i den normale drifts-
tilstand passerer den optiske fiber, der forlader træk-
kemaskinen, gennem hjulet i den første opsamlingsindret-
ning 2, der drives af motoren 39 over hastigheds-
variatoren 40, den fordelende styrerulle 17, spæn-
15 dings- og hastighedsstyreindretningen 45, den forde-
lende styrerulle 17' og hjulet i den anden opsamlings-
indretning 9.

Hvis det bliver nødvendigt at akkumulere den op-
tiske fiber ændres hastigheden af den anden opsam-
20 lingsindretning 9 og akslen 14 og armen 15 dri-
ves af motoren 13 til bevægelse af de fordelende sty-
reruller 17 og 17', således at den optiske fiber
kan vikles på de akkumulerende styrerulleenheder Y
og Z. Motorerne 13 og 44 med variabel hastighed
25 styres med henblik på at sikre, at op- og afviklings-
hastigheden V_3 altid er lig med opsamlingshastighe-
den V_1 for den første opsamlingsindretning 2 minus
opsamlingshastigheden V_5 i den anden opsamlingsind-
retning 9.

30 I det beskrevne arrangement er periferihastighe-
den V_2 af styrerulleenheden Y altid lig med op-
samlingshastigheden V_1 i den første opsamlingsind-
retning 2, idet de er mekanisk forbundet med hinanden,
og periferihastigheden V_4 af styrerulleenheden Z
35 er altid lig med opsamlingshastigheden V_5 i den anden
opsamlingsindretning 9, da de er mekanisk forbundet
med hinanden. Heraf følger, at hastigheden af den op-
tiske fiber, der akkumuleres på styrerullerne altid er

lig med periferihastigheden i bunden af rillerne i styrerullerne. Der sker derfor ingen glidning af den optiske fiber i forhold til styrerullerne. Der opstår derfor ikke nogen spænding som følge af friktion mellem
5 den optiske fiber og styrerullerne.

Der vil være en tilbøjelighed til at fremkomme en forskel mellem opsamlingshastigheden V_5 i den anden opsamlingsindretning 9, og akkumuleringshastigheden V_5 forårsaget af motoren 44 med variabel hastighed,
10 da de styres fra en ydre kilde. Denne forskel detekteres imidlertid ved hjælp af forskydningen af strammerullen eller et tilsvarende styremiddel 45 mellem de fordelende styreruller 17 og 17' og der fås et signal over slæberingen 46 på akslen 14 til korrektion
15 af den ydre styring af motorerne 13 og 44. Dette muliggør akkumulering af den optiske fiber uden at denne bliver slap eller bliver strakt for meget. Det er naturligvis effektivt at udføre en sådan korrektion for hver af motorerne 13 og 44. Spændings- og hastighedsstyreindretningen 45 holder den optiske fiber på
20 en konstant spænding, og da den har nogen akkumulerende kapacitet absorberer den enhver lille ændring i hastigheden af den optiske fiber hidrørende fra den polygonale anbringelse af de akkumulerende styreruller. Indretningen 45 er fortrinsvis af en konstruktion, der
25 ikke skaber spændingsvariationer ved centrifugalkræfter, idet den er indrettet til rotation om de akkumulerende styreruller.

Andre udførelsesformer og ændringer ved den foreliggende opfindelse vil være indlysende for fagmænd, der har fordel af den lære, der gives i denne beskrivelse og i tegningen.

Det skal derfor forstås, at opfindelsen ikke er utilstedeligt begrænset og en sådan modifikation regnes at være indenfor kravenes rammer.
35

P A T E N T K R A V

1. Trådadekumulator indeholdende

- en første og en anden enhed (Y, Z), der er anbragt koaksialt og som omfatter akkumulerende styreruller (3, 3'), der har med indbyrdes ens afstand anbragte
5 riller,
 - en første og en anden drivindretning (39, 44) til rotation af styrerullerne,
 - en aksel (14), der forløber gennem en af enhederne,
 - 10 - en første hastighedsreguleret motor (13) til rotation af akselen (14),
 - en styrestang (16), som roterer sammen med akselen (14), for at bevæge sig i en bane omkring enhederne (Y, Z),
 - 15 - fordelende styreruller (17, 17'), der er forskydeligt anbragt på styrestangen (16), og som er beregnet til, drevet af den første hastighedsregulerede motor, at bevæge sig i en bane omkring enhederne (Y, Z), for akkumulering af den i bevægelse værende tråd (1) på
20 enhederne (Y, Z) eller afvikling af tråden fra disse,
 - en opsamlingsindretning (2) til modtagelse af tråden (1), og som drives af den første drivindretning (39),
 - en anden opsamlingsindretning (9) til afgivelse af tråden (1), og som drives af den anden drivindretning (44),
 - midler, fortrinsvis i form af remskiver og remme (34, 35, 36, 37), til at sammenkoble den første enhed (Y), den første drivindretning (39) og den første
30 opsamlingsindretning (2), således at trådens opsamlingshastighed ved den første opsamlingsindretning (2) er lige så stor som en periferihastighed for den første enheds (Y) akkumulerende styreruller (3), og
 - midler, fortrinsvis i form af remskiver og remme (30, 31, 32, 33), til at sammenkoble den anden enhed
35 (Z), den anden drivindretning (44), og den anden opsam-

lingsindretning (9), således at trådens (1) opsamlings-
hastighed ved den anden opsamlingsindretning (9) er lige
så stor som en periferihastighed for den anden enheds
(Z) akkumulerende styreruller (3'),

5 k e n d e t e g n e t ved, at der mellem de fordelende
styreruller (17, 17') er anbragt en spændings- og ha-
stighedsstyreindretning (45) til afgivelse af et spæn-
dings- og hastighedsstyresignal, og at der er anbragt
et organ (46), som reagerer på dette signal, og som re-
10 gulerer hastigheden for de fordelende styrerullers (17,
17') bevægelse i deres bane omkring enhederne (Y, Z)
og/eller regulerer rotationshastigheden for den anden
enheds (Z) akkumulerende styreruller (3').

2. Akkumulator ifølge krav 1, k e n d e t e g -
15 n e t ved, at spændings- og hastighedsstyreindretnin-
gen (45) er en strammerulle med en forskydningsdetektor.

3. Akkumulator ifølge krav 1 eller 2, k e n d e -
t e g n e t ved, at den anden drivindretning (44) er
en anden hastighedsreguleret motor, idet der til orga-
20 net (46), som reagerer på det nævnte signal, hører or-
ganer til regulering af den første og/eller den anden
hastighedsregulerede motors (13, 33) hastighed.

FIG. 1

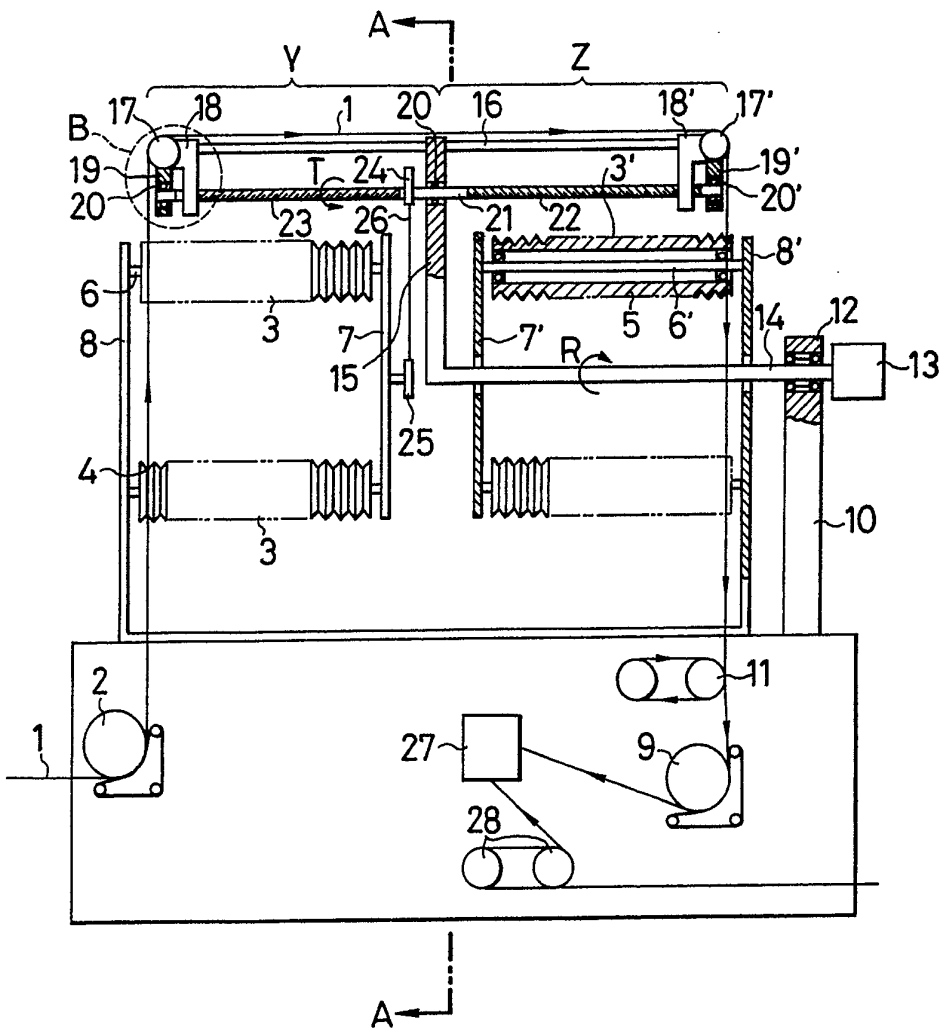


FIG. 2

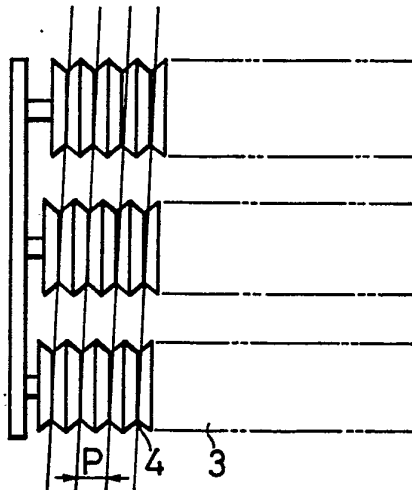


FIG. 3

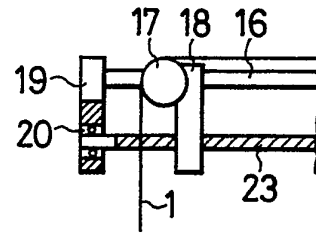


FIG. 4

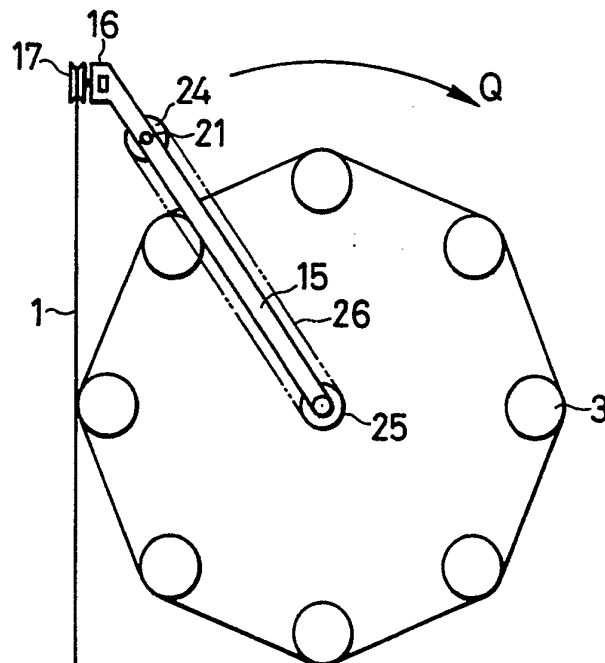


FIG. 5

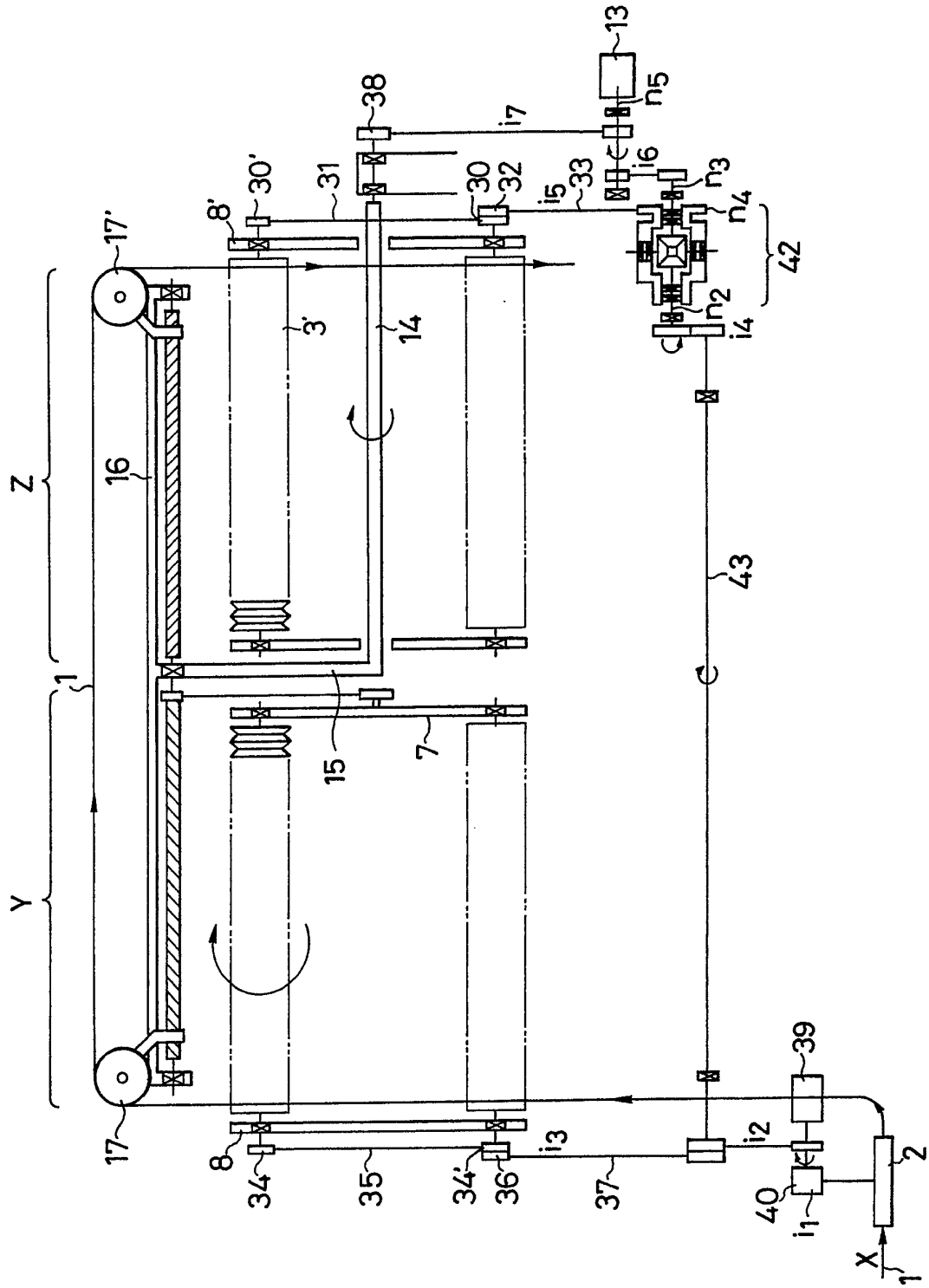


FIG. 6

