



(11) FREMLÆGGELSESSKRIFT 143097

DANMARK

(51) Int. Cl.³ B 26 F 1/28



(21) Ansøgning nr. 91/77 (22) Indleveret den 11. jan. 1977

(24) Løbedag 11. jan. 1977

(44) Ansøgningen fremlagt og
fremlæggelsesskriftet offentliggjort den 30. mar. 1981

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(30) Prioritet begæret fra den
2. feb. 1976, 654201, US

-
- (71) OLIN CORPORATION, P.O. Box 200, Pisgah Forest, North Carolina 28768, US.
(72) Opfinder: Richard Hugo Martin, 815 C Glen Cannon Drive, Pisgah Forest,
North Carolina 28768, US.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:
Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

(54) Apparat til perforering af en papirbane ved elektrisk udladning.

0

Opfindelsen angår et apparat til perforering af en papirbane ved elektrisk udladning , hvilket apparat omfatter midler til fremføring af papirbanen gennem en spalte mellem med indbyrdes afstand anbragte ladede og jordede elektroder, samt midler til fremdrivning af de jordede og de ladede elektroder, hvor de ladede elektroder er skiver af elektrisk ledende materiale, hvilke skiver er indbyrdes elektrisk isoleret og med aksial afstand drejefast anbragt på mindst én aksel.

10

Der kendes en lang række apparater, der er indrettet til at perforere papir og tilsvarende materiale ved hjælp af pulserende elektrisk afladning. I sådanne apparater anvendes der i reglen stifter eller nåle som ladet elektrode, der er kombineret med et stationært eller eventuelt et roterende element som jordet elektrode, således som det f.eks. er beskrevet i USA-patentskrifterne nr. 3.098.143, 3,348.022, 3.385.951, 3.760.153 3.783.237 og 3.862.396. Alle disse kendte apparater har den ulempe, at de ladede elektrodestifter har tendens til hurtigt at blive ødelagt som følge af termisk erosion hidrørende fra den voldsomme varmeudvikling, der opstår ved lysbuedannelsen mellem stifterne og den jordede elektrode. En sådan nedbrydning ændrer spalten mellem elektroderne samt korroderer og isolerer stiftselektrodens spids, hvilket medfører en forkert afladning fra stifterne, og papirbanen perforeres derfor ikke længere jævnt.

20

25

I USA-patentskrifterne nr. 2.372.508 og 3.167.641 er der beskrevet et apparat, hvor der anvendes en anden art elektroder, idet der her er tilvejebragt overfor hinanden anbragte, drejeligt lejrede hjul eller skiver, hvorimellem papirbanen fremføres. En sådan konstruktion har den fordel, at de elektriske gnister hele tiden springer mellem forskellige overfladedele, hvorved den termiske erosion nedsættes. Samtidig har disse apparater imidlertid den ulempe, at de i papirbanen frembringer perforeringer

30

35

0

ringer, der har en ujævn størrelse, fordi lysbuepunktet mellem elektroderne ikke kan fastlægges helt præcist.

Opfindelsen har til formål at tilvejebringe et apparat til elektrisk perforering af papirbaner og lignende baner, hvor den termiske nedbrydning af de samvirkende elektroder er mindre end i de kendte apparater, samtidig med at det med apparatet er muligt at sikre, at lysbuepunktet mellem den ladede og den jordede elektrode er snævert og bestemt defineret, hvorved der kan frembringes præcise, jævnt fordelte huller med samme størrelse i papirbanen.

Dette er ifølge opfindelsen opnået, ved at de jordede elektroder er et endeløst bånd af elektrisk ledende materiale, der fremdrives ved elektrodeskivernes randområde og i hovedsagen vinkelret herpå.

Herved opnås en stadig skiftende kontaktflade på en samvirkende elektrodeskive og det endeløse, jordede bånd, hvorved disse elementer nedslides jævnt langs hele deres virksomme flade, og den termiske erosion er nedsat til et minimum. Idet det kun er kanterne af de modstående elektroder, der er anbragt tæt ved hinanden og fremføres retvinklet på hinanden i det øjeblik, der frembringes et højspændingssignal, forløber gnisten eller lysbuen præcist og er begrænset på en sådan måde, at flere lysbuedannelser gennem den samme perforering er forhindret. Herved sikres præcise og ensartede perforeringer.

Når de ladede elektrodeskiver anbringes på to parallelle aksler er det fordelagtigt at anbringe det endeløse jordede bånd med et løb langs hver af akslerne, idet man herved udnytter det endeløse båndes virksomme flade bedst muligt, og perforeringerne fra de to sæt skiver kan efter ønske bringes til at overlappe hinanden eller have forskellige indbyrdes afstande.

Ifølge opfindelsen kan de ladede elektrodeskiver have knivlignende, skarpe rande, og det endeløse, jordede bånd kan være en forholdsvis tynd metaltråd. Herved opnås

0

en veldefineret udladning uden fare for, at gnisterne springer over til f.eks. andre, endnu ikke opladede skiver.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

5

fig. 1 viser et i overensstemmelse med opfindelsen udformet apparat set i skrå afbildning og med visse dele bortskåret og andre dele udtrukket for tydeligheds skyld,

10

fig. 2 viser set fra siden en perforeringsindretning med en børsteindretning trukket bort fra elektrodeskiverne for tydeligere at vise apparatets detaljer,

15

fig. 3 viser apparatet set fra oven og illustrerer det indbyrdes samvirke mellem elektrodeskiverne samt med den jordede båndelektrode,

fig. 4 et snit efter linien 4-4 i fig. 3,

fig. 5 set fra oven den jordede båndelektrode og den isolerede plade, hvorover den fremløbende bane passerer under perforeringen, og

20

fig. 6 et skematisk koblingsdiagram for et sæt elektrisk ladede skiver, der er forbundet med den pulserende højspændingskilde.

25

Af fig. 1, der viser det samlede apparat, fremgår det, at en papirbane føres fra en fødevalse 12 over fritløbende valser 13, 14 og 15, videre gennem en perforeringsindretning, der er betegnet ved 16, derpå hen over fritløbende valser 17, 18, 19 og 20 og endelig frem til en opsamlingsvalse 21. Den nødvendige energi til at fremføre papirbanen 11 fra fødevalsen til opsamlingsvalsen leveres fra en konventionel, ikke vist drivmekanisme, der er forbundet med opsamlingsvalsen 21's aksel 22.

30

35

Ved den i fig. 2 viste afbildning af perforeringsindretningen 16 føres den til perforering bestemte bane gennem en spalte, der er dannet af to ladede, drejeligt lejrede sæt skiver, der er betegnet ved 23 og 24, samt

0

ved to afsnit af en endeløs jordet båndelektrode 25. I den på tegningen viste udførelsesform består hvert sæt skiver 23 og 24 af en række særskilt ladede skiver 26, der er anbragt i grupper på seks på aksler 27 og 28 og holdt på plads ved modstående ender af lejeblokke 29, der er glideforskydeligt anbragt på søjler 31. Remskiver 32 og 33 er fastgjort til de i lejeblokkene 29 drejeligt lejrede aksler 27 henholdsvis 28 og er forbundet ved hjælp af en rem 32. Begge sæt skiver fremdrives af en fælles drivmotor 35 via remskiver 36 og 37 ved hjælp af en drivrem 38. Fremdrivningshastigheden ligger fortrinsvis mellem 25 og 50 omdrejninger pr. minut, og skiverne kan rotere enten i samme retning som papirbanen eller i den modsatte retning, men det er mest hensigtsmæssigt at fremdrive skiverne i samme retning som papirbanen. Den jordede elektrode 25 er et endeløst stålband, der er ført omkring blokskiver 39 og 41, der begge er drejeligt monteret på plader 42 ved modstående ender af soklen 43 på perforeringsindretningen og fremdrevet af en motor 44 via en konventionel, ikke vist drivmekanisme, der er forbundet med den ene ende af en lejetap 45. Det endeløse bånd fremdrives med en hastighed på mellem 5 og 1 omdrejning pr. minut og kan fremdrives i begge retninger. Stramningen af den jordede båndelektrode 25 tilvejebringes ved et håndgreb 46, der ved sine ender er fastgjort til de ikke viste lejeblokke, hvori blokskiven 39's lejetap 47 er drejeligt lejret. Lejeblokkene og lejetappen 47 er bevægeligt monteret i tværgående styreslidser i pladen 42. Perforeringsindretningen er monteret på en ramme 8. Styreskiner 49 under soklen 43 er i indgreb med samvirkende elementer på rammen 48 med henblik på siderettet bevægelse af perforeringsindretningen for at lette anbringelsen af elektrodeindretningen i forhold til papirbanen. En siderettet indstilling kan tilvejebringes ved stillemekanismen 50.

0

I fig. 4 er der i detaljer vist et antal børster 49, der er indrettet til individuelt at levere strøm til hver skive. Børsterne er samlet i sæt svarende til grupperne af skiver, og børsterne er monteret på en støtteindretning, der er fremstillet af et passende elektrisk isolerende materiale, f.eks. et almindeligt tilgængeligt dielektrisk plademateriale, der er fastgjort til undersiden af en plade 51, der atter er fastgjort til søjlerne 31 ved skruerne 52. Alle børsterne er elektrisk isoleret fra hinanden og fra rammen. Særskilte ledere 53 danner en elektrisk forbindelse mellem de enkelte børster og den intermitterende højspændingskilde. Som det tydeligt er vist i fig. 4 har hver børste 49 en kontaktspid 54, der ligger an mod skiven. Kontaktspiden 54 er fortrinsvis af en sølv-grafitlegering, der er loddet på børsten, der er fremstillet af en kobber/beryllium-fjederlegering. Hver børste er fast monteret på børsteblokke 55, der er fremstillet af lamineret harpiksplade for at tilvejebringe en elektrisk isolering, og blokkene 55 er atter monteret på støtteindretninger, der er fastgjort til pladen 51. Børsternes fjederforspænding tilvejebringer et direkte anlæg mellem kontaktspidserne 54 og skiverne 26's ene side. Lederne 53 er forbundet med hver af de særskilte børster i sæt svarende til sættet af stiftfjedere 56. Herved er det på enkel og simpel måde muligt at fjerne og erstatte en samling børste, f.eks. som vist på tegningen et sæt på seks børster.

Detaljer ved de drejeligt lejrede skiver 23 og 24 samt ved båndelektroden 25 er tydeligere vist i fig. 3, 4 og 5. Ved hvert sæt skiver er skiverne 26 anbragt med en indbyrdes afstand ved hjælp af isolerende afstandstykker 57. Hver af akslerne 27 og 28 har en fast endeplade 58, der er ud i ét med akselen. Den ene ende af en ikke vist keramisk bøsning, der har en længde svarende til længden af skiverne og afstands-

0
stykkerne, glider på hver aksel 27 og 28 og ligger an
mod endepladen 58, hvor den er limet eller på anden
måde fastgjort for at tilvejebringe en elektrisk iso-
lering mellem skiverne og akslerne. Afstandsstykkerne
5 57 og skiverne 26 er skiftevis anbragt i vilkårlige
stillinger over den keramiske bøsning med ekstra af-
standsstykker tilvejebragt mellem de enkelte skiver
og hver ende af skivesættet. En krave 59 og en låsemø-
trik 61 er på sædvanlig måde tilvejebragt for at hol-
10 de skivesættene og afstandstykkerne sikkert på plads på
akslerne. Skiverne er fortrinsvis fremstillet af wol-
framplade eller svensk knivstål, der er forsynet med
et kromovertræk, men det er tillige muligt at anven-
de andre gode elektriske ledere, f.eks. rustfrit stål.
15 Alle skiver har samme størrelser og har fortrinsvis
knivlignende rande. De isolerende afstandsstykker 57
kan være fremstillet af syntetisk harpiks eller en
måtte af harpiks og fiberglas af den art, der ofte
anvendes i den elektroniske industri ved fremstilling
20 af trykte kredsløb. Skiverne er således indbyrdes iso-
leret ved hjælp af afstandsstykkerne og fra akslen ved
hjælp af den keramiske bøsning.

Den endeløse båndelektrode 25 drejer omkring de
to blokskiver 39 og 41, der er anbragt ved hver sin ende
25 af en med slidser forsynet plade 62. Overfor hinanden
liggende afsnit af båndelektroden 25 er ført igennem to
slidser 63 i pladen 62. I pladen 62's forreste og ba-
geste kant er der med regelmæssig afstand anbragt et an-
tal børster 67 af en sølv-grafitlegering, der er ført
30 gennem den ene side af slidsen 63 og er i kontakt med
det fremløbende bånd for at sikre en direkte elektrisk
forbindelse mellem båndet og den jordede plade 62 og
give mulighed for at overføre tilstrækkelig store strøm-
styrker. Begge båndelektrodens afsnit er trukket såle-
35 des tilbage i slidserne 63, at den til perforering bestem-
te bane ikke kommer i forbindelse med båndafsnittene,

0

når disse føres henover slidserne. Den øverste del af pladen 62 er overtrukket med et tyndt keramisk lag 68 for at tilvejebringe en elektrisk isolering af pladeoverfladen og sikrer, at den elektriske afladning fra elektrodeskiverne kun foregår ved den pågældende kant af det fremløbende bånd. Det keramiske overtræk tilvejebringer tillige en mat flade, der berører banen, når den passerer mellem skiven og båndelektroden under perforeringen.

10

Den rumlige anbringelse af skivesættene og den jordede båndelektrode er ligeledes illustreret i fig. 3, 4 og 5. Hvert sæt skiver er anbragt ovenover den jordede plade 62's overflade med akslerne 27 og 28's akser forløbende parallelt med akslen af den bevægelige båndelektrode. Skiverne er anbragt på en sådan måde, at akslens akse (eller den tænkte linie, der kan trækkes gennem skivernes centre) ligger direkte henover og på linie med båndelektrodens styrespalter 63 i den jordede plade 62. Skivesættet 23 er yderligere således anbragt i forhold til skivesættet 24, at de enkelte skivers rande fra ét sæt er anbragt midt mellem randene af skiverne på det andet sæt. Herved er det forskellige områder på banen, der udsættes for perforering mellem båndelektroden og skivesættet 23 i forhold til mellem båndelektroden og skivesættet 24. Apparatet kan imidlertid anvendes, uanset om de enkelte sæts skiver ligger på linie eller er forsat, men hvis skiverne ligger på linie, er det muligt at lade perforeringerne i banen overlappe hinanden eller have en uregelmæssig indbyrdes afstand.

30

Spalten 64 mellem skivernes rand og den fremløbende båndelektrodekant kan indstilles ved hjælp af en mikrometerskrue 65, der ved stænger 66 er forbundet med legeblokkene 29, og som tillader hvert sæt skiver at blive hævet eller sænket efter ønske. Spalten 64 kan fortrinsvis indstilles i området mellem 250 μm og 750 μm

35

0

i afhængighed af den energi, der leveres til skiven fra højspændingskilden, og af hulstørrelsen i den til perforering bestemte bane. En spaltebredde på i det væsentlige 500 μm har vist sig at være mest hensigts-

5

mæssig.

I fig. 6 er der skematisk vist en strømkreds, der anvendes til at forbinde et sæt på seks skiver med den intermitterende højspændingskilde samt til at jordforbinde den endeløse båndelektrode. Parallelle

10 modstande 69 er anbragt i kredsen i serie med de enkelte skiver for at forbinde højspændingskilden med hver skive, hvorved de tilvejebringer den nødvendige strømbegrænsning og impedanstilpasning, der er nødvendig for at sikre, at alle elektroder samtidig afsender

15 gnister henover spalten 64. I stedet for modstande er det tillige muligt at anvende andre impedansgivende elementer som f.eks. kondensatorer eller spoler. Det er nødvendigt at tilvejebringe en form for elektrisk impedans. I modsat fald vil den elektrode, der

20 har den mindste spalte eller den mindste modstand i forhold til den jordede elektrode, have det største afladningspotentiale og derfor føre den største strøm, når højspændingssignalerne påtrykkes henover de parallelle elektroder, hvorved der vil være tilvejebragt et

25 utilstrækkeligt spændingsfald henover de øvrige elektrodespalter, så at disse ikke aflades. Når der er tilvejebragt en ohmsk modstand eller en induktiv modstand i den elektriske kreds vil hver skive blive påtrykt den samme spændingsforskel og strømstyrke, hvorved alle skiver aflades i det væsentlige samtidig. En typisk højspændings-

30 kilde, f.eks. en pulsgenerator, tilvejebringer en amplitude på fra 2,5 til 25 KV, en pulsbredde på fra 5 til 300 mikrosekunder der ved en frekvens på fra 0 til 10 KHZ, en strømstyrke på fra 50 til 150 milliampere pr.

35 skive og en resulterende arbejdscyklus på op til 30%. Hvis der anvendes en impulsgenerator som højspændingskil-

0

de, vil generatoren hurtigt kunne frembringe højspændingssignaler i en nærmere bestemt rækkefølge, hvorved der tilvejebringes en hurtig buedannelse mellem de ladede og de jordede elektroder med henblik på at perforere banen. Lysbuen kan frembringes af vekselstrøms-

5

generators, jævnstrømsmodulatorer eller ved mekaniske omskiftningsindretninger.

I den viste udførelsesform er afladningspunktet mellem de roterende skiver og den endeløse båndelektrode anbragt på de ovenfor hinanden liggende elektrodernes knivlignende kanter. Idet de to overfor hinanden anbragte elektroder bevæger sig i en ret vinkel i forhold til hinanden, hvor kun deres kanter krydser hinanden, er den lysbue, der frembringes af hver impuls fra højspændingskilden præcis og begrænset til et snævert område. Herved er det muligt at fremstille meget ensartede, præcise, jævnt fordelt anbragte perforeringer i en bane, f.eks. en papirbane, der fremføres mellem elektroderne. Idet både den ladede og den jordede elektrode bevæger sig, fremkommer der til stadighed nye ladningsflader, hvorved den termiske erosion på begge elektrodeoverflader nesættes til et minimum. Selvom der er vist to drejelige sæt skiver, er det tillige muligt at anvende kun ét sæt skiver. Ved at anvende to sådanne skivesæt opnås imidlertid den fordel, at begge løb på den jordede båndelektrode kan anvendes, og det er endvidere muligt at perforere et større antal huller i papiret, når skiverne i det ene sæt er forsat i forhold til skiverne i det andet. Et vilkårligt antal skiver kan anvendes hvad enten der er tale om ét eller to sæt skiver, og de kan være jævnt fordelte langs hele indretningens længde eller være anbragt i grupper, således som det er vist på tegningen, i afhængighed af perforeringsgraden og det ønskede mønster. På tilsvarende måde er det muligt at tilpasse skivesættene og det tilhørende apparat på enkelt måde til forskellige bredder og tykkelser af den til perforering bestemte papirbane.

10

15

20

25

30

35

0

P a t e n t k r a v .

1. Apparat til perforering af en papirbane ved elektrisk udladning, hvilket apparat omfatter midler til fremføring af papirbanen gennem en spalte mellem med indbyrdes afstand anbragte ladede og jordede elektroder, samt midler til fremdrivning af de jordede og de ladede elektroder, hvor de ladede elektroder er skiver (23,24) af elektrisk ledende materiale, hvilke skiver er indbyrdes elektrisk isoleret og med aksial afstand drejefast anbragt på mindst én aksel (27,28), k e n d e t e g n e t ved, at de jordede elektroder er et endeløst bånd (25) af elektrisk ledende materiale, der fremdrives ved elektrodeskivernes (23,24) randområde og i hovedsagen vinkelret herpå.

2. Apparat ifølge krav 1, hvor de ladede elektrodeskiver (23,24) er anbragt på to parallelle aksler (27 og 28), k e n d e t e g n e t ved, at det endeløse, jordede bånd (25) er anbragt med et løb langs hver af akslerne (27,28).

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at de ladede elektrodeskiver (23,24) har knivlignende, skarpe rande, og at det endeløse, jordede bånd er en forholdsvis tynd metaltråd (25).

Fremdragne publikationer:

USA patenter nr. 2372508, 3098143, 3167641.

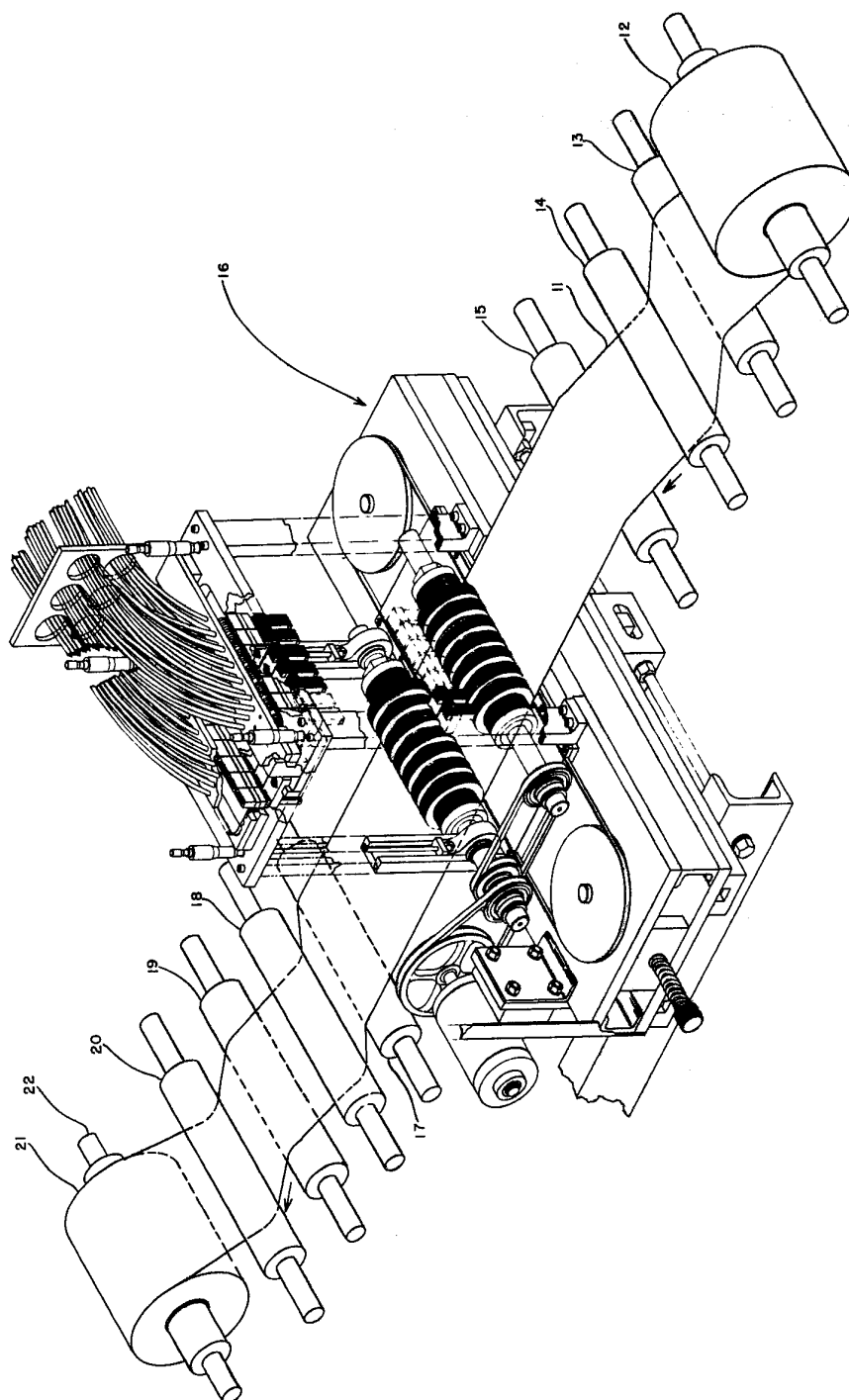


FIG. 1

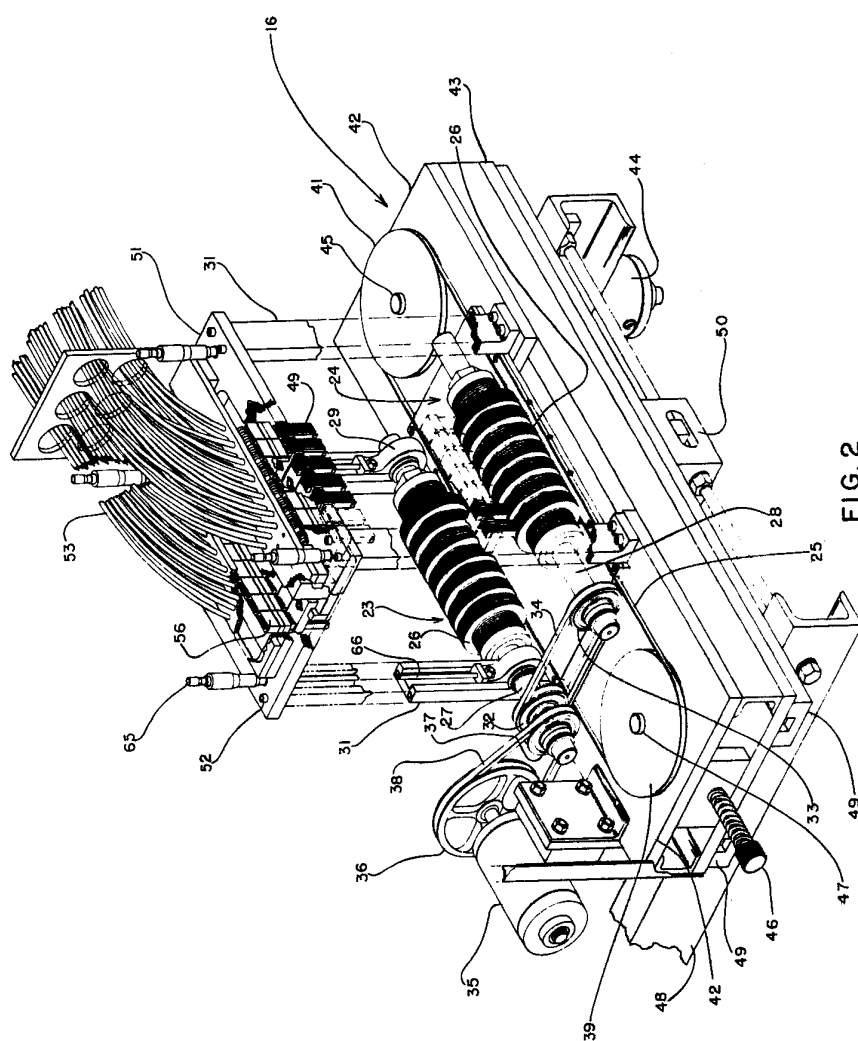


FIG. 2

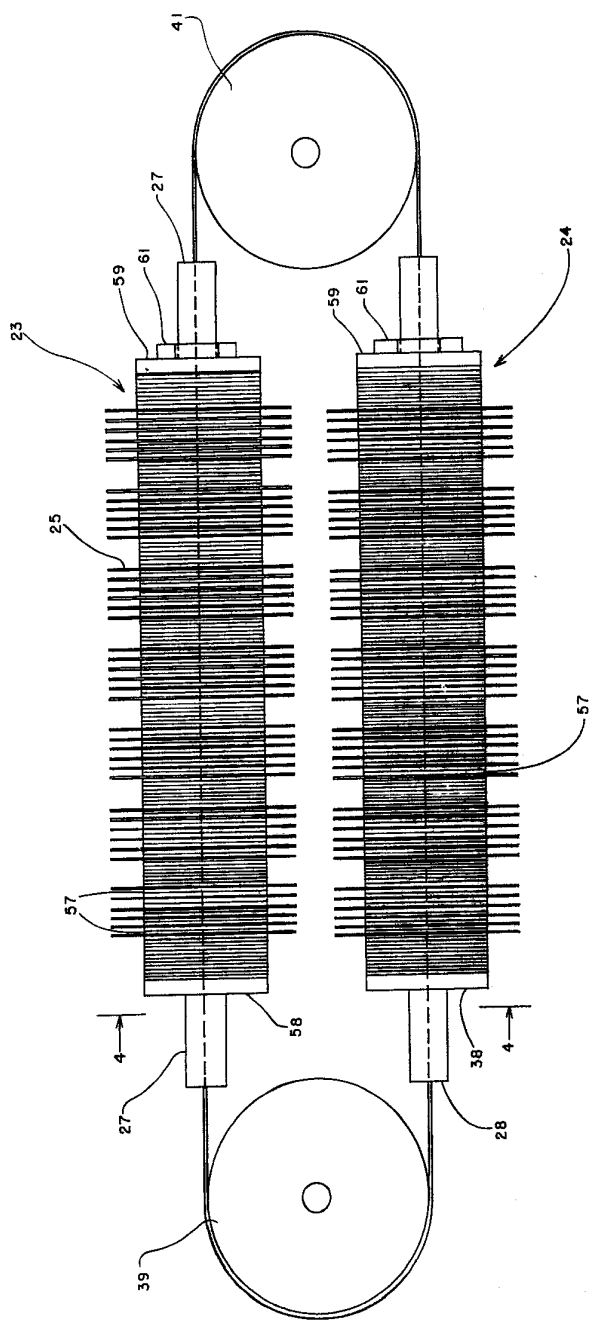


FIG. 3

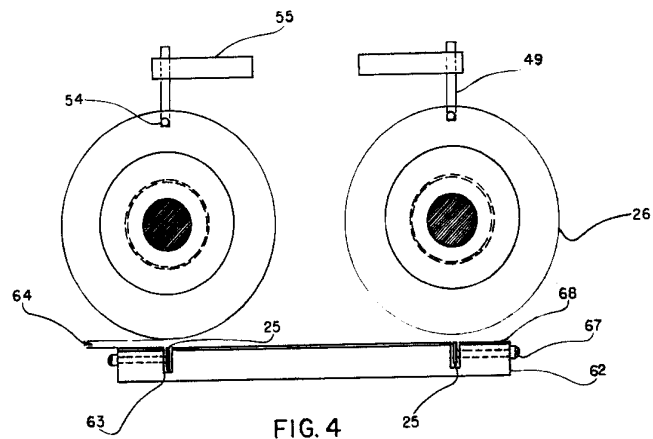


FIG. 4

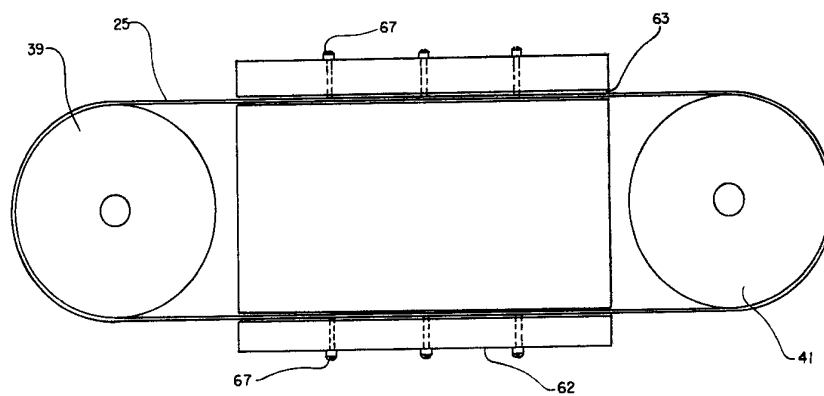


FIG. 5

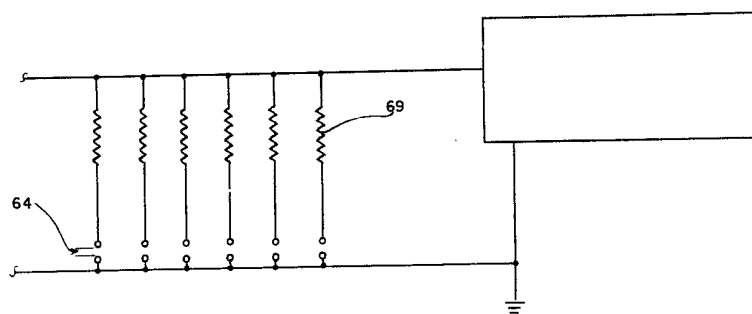


FIG. 6