



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

- (21) Patentansøgning nr.: 2621/83
- (22) Indleveringsdag: 08 jun 1983
- (24) Løbedag: 04 okt 1982
- (41) Alm. tilgængelig: 08 jun 1983
- (44) Fremlagt: 04 jan 1988
- (86) International ansøgning nr.: PCT/US82/01439
- (86) International indleveringsdag: 04 okt 1982
- (85) Videreførelsesdag: 08 jun 1983
- (30) Prioritet: 09 okt 1981 US 310083

(51) Int.Cl.⁴ B 23 Q 7/00
B 65 G 27/00

- (71) Ansøger: WARREN CHILDS *BURGESS JR.; 31922 Lake Road; Avon Lake; Ohio 44012, US
- (72) Opfinder: SAMME

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

(54) Apparat til transport af arbejdsemner.

(56) Fremdragne publikationer

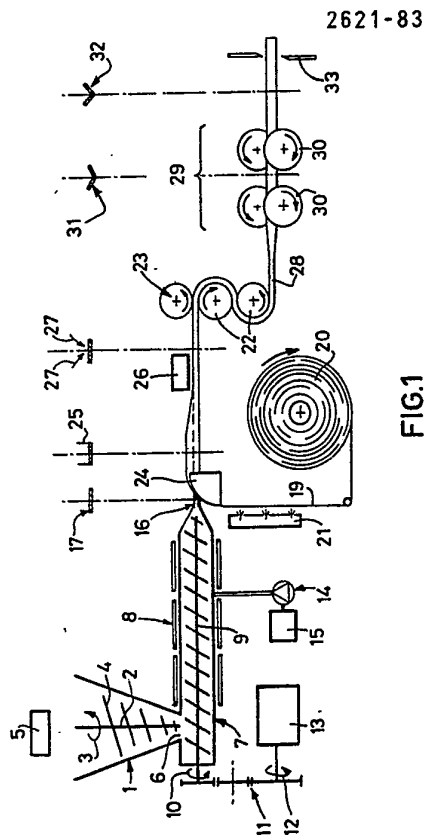
US pat. nr. 3527087, 3835983, 4040572, 4253559

(57) Sammendrag:

SAMMENDRAG

2621-83

Et modul, der skal indgå i en produktionslinie til bearbejdning og transport af arbejdsemner, indbefatter et stødpudelager (B) til midlertidig opbevaring af slæder (A), som skal bære arbejdsemnerne, og som tilføres stødpudelageret med ikke nærmere bestemte tidsmellemlum. Modulet indbefatter endvidere en udtagningsstation (C), ved hvilken der foretages en eller anden arbejdsoperation på de emner, der tilføres på slæderne (A). Stødpudelageret (B) har en transportflade (30), som er dannet af et antal fibre (36), og som vibrerer til fremføring af slæderne i lagerets længderetning. Elasticiteten i fibrene (36) bevirker, at slæder (A), som befinder sig ved udtagningsstationen (C), kan forblive stationære, selv om transportfladen (30) vibrerer. Ved udtagningsstationen styres slæderne (A) hen i stilling ved hjælp af styreorganer (60, 62) og orienteres i korrekt stilling ved hjælp af tappe (90, 92), der optages i bøsninger (22, 24), hvorefter arbejdsoperationen kan udføres. Efter afsluttet arbejdsoperation fø-



0

Opfindelsen angår et apparat af den i indledningen til krav 1 angivne art til transport af emner, der skal behandles i en arbejdsoperation.

Ved at anvende apparater af denne art, f.eks. det
5 der kendes fra beskrivelsen til USA-patent nr. 3.835.983 er det blevet muligt at opbygge et let foranderligt, simpelt transportsystem, der kan fremføre emner mellem et antal arbejdsstationer i en jævn glidende bevægelse uden stødpåvirkninger. Ved den foreliggende opfindelse er det
10 tilstræbt at videreudvikle disse kendte apparater på en sådan måde, at emnebærere kan tilføres individuelt og efter behov til de enkelte arbejdsstationer i en fri strøm, der kan tilpasses bedst muligt til transport af mange forskellige arbejdsemner, som skal underkastes manuelle, halv-
15 automatiske eller fuldautomatiske arbejdsoperationer.

Apparatet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved det i krav 1's kendetegnende del anførte. Idet transportfladen er sammenbygget med en arbejdsstation, hvor emnebærerne kan fikseres, frigjort fra transportfladen udgør
20 hvert apparat en modulenhed, der let kan samles med andre modulenheder med arbejdsstationer, hvor andre behandlinger af emnerne skal udføres, og da transportørerne med fibre danner bekvemme stødpudelagre ved de enkelte arbejdsstationer, er det muligt at opbygge transportsystemet mellem arbejdspladserne, således at der fås optimal
25 fremføring af emnerne gennem systemet under hensyntagen til den individuelle behandlingstid ved hver arbejdsstation, og uden at transportfladens fibre slides af emnebæreren under dens ophold på arbejdsstationen.

30 Vibrationstransportører med elastisk fjedrende fibre er ganske vist kendt til mange forskellige formål, men det er ikke tidligere kendt at udnytte dem som fordelagtige stødpudelagre, og at muliggøre selv kraftig bearbejdning af forholdsvis tunge emner uden at føre dem
35 bort fra transportvejen, men blot ved at løfte dem fri af fibre, således at disse ikke beskadiges under arbejdet.

0

Transporten af emnebærerne foregår jævnt, roligt og hurtigt med minimalt slid på emnebærerne og transportfladen, og emnerne fastholdes hensigtsmæssigt under den vibrerende fremføring ved hjælp af i sig selv kendte understøtningsorganer på emnebærerne, der på arbejdsstationerne indstilles og fastholdes i korrekt stilling ved hjælp af grov- og præcisionspositioneringsorganer.

Emnebærerne med de derpå fastgjorte arbejdsemner kan ifølge opfindelsen hurtigt indstilles og fastholdes i korrekt stilling i arbejdsstationen ved hjælp af de i krav 2 omtalte positioneringsorganer, og styringen af emnebærerne kan sikres med de i krav 3 angivne organer.

Yderligere fordele ved opfindelsen vil fremgå af den den efterfølgende beskrivelse i forbindelse med tegningen, hvor

fig. 1 er et perspektivisk billede af en udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen,

fig. 2 et standrids af en arbejdsstation i apparatet i fig. 1, og

fig. 3 set ovenfra et skematisk billede af et antal apparater, der som moduler er sammenbyggede til en ikke taktbundet produktionslinie.

På tegningen er til illustration af opfindelsen blot vist den foretrukne udførelsesform, idet fig. 1 viser et apparat til håndtering af et antal arbejdsemnebærere A. Apparatet indbefatter et stødpudelager B til midlertidig opbevaring af et antal af emnebærerne, som det modtager med ikke specificerede intervaller, og en arbejdsstation C, som letter udførelsen af en fremstillingsoperation på emnet på hver emnebærer. Tidsintervallet mellem arbejdsoperationerne på arbejdsstationen er ikke nødvendigvis sammenfaldende med tidsintervallerne mellem modtagelse af emnebærerne med arbejdsemnerne. Arbejdsstationen arbejder med en art "fakultativ" arbejds-cyklus, hvor den påbegynder en arbejdsoperation som følge af, at den har afsluttet den foregående arbejdsoperation, i stedet for at arbejde i afhængig-

35

0

hed af en anden maskines eller arbejdsstations arbejds-
klus. Herved er det muligt at gennemføre arbejds-
cyklen på arbejdsstationen med størst mulig hastighed for den arbejds-
operation, som udføres her.

5

De i fig. 1 og 2 viste emnebærere A har en bred
plan fod 10, på hvilken er anbragt i det mindste én under-
støtning 12 til montering af et arbejdsemne. Efter valg
kan der anbringes flere understøtninger, således at arbejds-
stationen samtidig kan arbejde på flere arbejdsemner på hver
10 emnebærer. For simpeltheds skyld er understøtningen 12 vist
i form af en hul cylinder anbragt på oversiden af emnebæreren
for fastholdelse af arbejdsemnerne. Til montering af emnerne
på emnebæreren i en forud fastlagt stilling og orientering
kan anvendes andre undersøtningsorganer såsom gevindskårne
15 boringer i foden 10 til indskruning af bolte gennem arbejds-
emnerne, boringer i foden til optagelse af tappe, der rager
ud fra arbejdsemnerne, magneter indlejrede i foden, fjeder-
klemmer monterede på foden eller lignende understøtnings- og
holdeorganer.

20

Som vist i fig. 2 har emnebæreren en plan indgrebs-
flade, som efter valg kan være slebet eller forsynet med no-
ter. Indgrebsfladen indbefatter en indgrebsdel 14 for stød-
pudelageret og en indgrebsdel 16 for arbejdsstationen. Emne-
bæreren har også styreorganer til styring af stillingen og o-
25 rienteringen af emnebæreren i forhold til stødpudelageret B
og arbejdsstationen C. Disse styreorganer indbefatter stød-
pudelager-styreorganer, som i den foretrukne udførelses-
form består af et par styr i form af slidser 18 og 20, som
adskiller indgrebsdelene 14 hhv. 16 for stødpudelageret og
30 arbejdsstationen. Styreorganerne indbefatter desuden arbejds-
stations-styreorganer bestående af et par hærdede tapmodta-
gende bøsninger 22 og 24 anbragt på oversiden af foden 10.
Om ønsket kan foden bære indkodningsorganer 26 for en ind-
35 kodet identifikation af arbejdsemnet og den arbejdsopera-
tion, som skal udføres. Den indkodede identifikation kan
være optisk eller farvet indkodet, magnetisk indkodet, me-

0

kanisk indkodet eller lignende.

Af fig. 1 og 2 ses endvidere, at stødpudelageret B indbefatter en transportflade 30, langs hvilken arbejdsemnerne føres fra en tilgangsende 32 mod en afgangsende 34. Transportfladen 30 er dannet af en mængde fibre 36, som strækker sig ud fra et lag af elastisk plast 38. Den ene ende af hver fiber er indlejret i plastlaget 38, og den fri ende er indrettet til at ligge an mod emnebærerens A indgrebsdel 14 for stødpudelageret. På kendt måde hælder fibrene nogle få grader i forhold til vertikal retning, og deres fri ender er bøjet mod afgangsenden 34 af stødpudelageret B. I den foretrukne udførelsesform er fibrene af polypropylen, men der kan også med fordel anvendes andre fjedrende, slidbestandige fibre.

15

Bevægeorganer indbefatter en motor 40 og et antal bladfjedre 42, som forbinder motoren med transportfladen, og som efter valg kan bringe transportfladen til at udføre et bevægelsesmønster, som indbefatter vertikale og langsgående bevægelseskomponenter. I den foretrukne udførelsesform ligger en hovedkomponent for bevægelsen langs en linie, der hælder ca. $15-20^{\circ}$ i forhold til horisontalplanet. Bevægeorganerne presser fibrene mod emnebæreren, så de bringes til at bukke lidt og løfte denne, idet de prøver at genantage deres lige form. Denne vibrering af de skråtstillede, fjedrende fibre resulterer i en rolig, ikke-slibende transportvirkning.

20

25

Stødpudelageret B indbefatter endvidere styreorganer, der samvirker med styrene på hver af emnebærerne A for at lede disse hen langs transportfladen 30. I den foretrukne udførelsesform består disse styreorganer af en første styreskinne 50, som er optaget i et første styr 18 på emnebæreren, og en anden styreskinne 52, som er optaget i det andet styr 20 på emnebæreren. Den første og anden styreskinne har i den foretrukne udførelsesform friktionsnedsættende overflader hhv. 54 og 56 af teflon- eller nylonfibre eller lignende materialer, som griber ind i styrene 18 og

30

35

0

20 til forhindring af sidevæertsbevægelse af emnebærererne. Styreskinnerne 50 og 52 er forbundet med transportfladen 30, så de udfører vibrationsbevægelser sammen med denne. Om ønsket kan skinnerne være monterede stationært i forhold til transportfladen.

5

I den viste foretrukne udførelsesform er emnebæreren understøttet direkte af fibrene 36 og ikke af skinnerne 50 og 52. Idet hver emnebærer understøttes direkte på fibrene, kan styreorganerne antage andre former end parvise sideskinner, f.eks. kan en enkelt skinne være anbragt i længderetningen langs midten af transportfladen og være optaget i en midterille i emnebæreren. Alternativt kan kuglelejer eller ruller være anbragt mellem styrene 18 og 20 på oversiden af skinnerne 50 og 52 for understøtning af emnebærererne på skinnerne. Understøtning af emnebæreren på skinnerne er især fordelagtig i den alternative udførelsesform, hvor skinnerne forbliver stationære, medens transportfladen vibrerer. Det må forstås, at fibrene 36 er i stand til at bære forholdvis tunge byrder af en størrelsesorden på $0,35 \text{ kg/cm}^2$ eller lignende vægt fra emnebærerens fod 10. Den lastbærende evne varierer imidlertid med fibertætheden og sammensætningen og fibrenes denier.

10

15

20

25

30

35

I fig. 1 og 2 er også vist, at arbejdsstationen C er anbragt efter stødpudelageret B i retning mod afgangsenden 34 af transportfladen 30. Det vil forstås at arbejdsstationen kan antage forskellige former, som er specielt egnede til udførelse af valgte operationer på arbejdsemnerne. Positioneringsorganer på arbejdsstationen består af et indlednings- eller grovpositioneringsorgan til placering af hver emnebærer i hovedsagen i en forud fastlagt stilling og et præciseringspositioneringsorgan til nøjagtig fastlæggelse af emnebærerens stilling i forhold til arbejdsstationen. I den foretrukne udførelsesform indbefatter grovpositioneringsorganet et par tilbagetrækkelige, opstående flige 60 og 62, som selektivt griber den forreste kant af emnebæreren. Efter valg kan der anvendes en detektor så-

0

såsom en trykkontakt eller fotocelle til detektering af indgriben mellem en emnebærer og grovpositioneringsorganet. Et udløserorgan for transportfladen udløser eller løfter i den foretrukne udførelsesform selektivt den groft placerede emnebærer fra transportfladen 30. Herved forhindres at en arbejdsoperation, som udføres ved arbejdsstationen, interfererer med vibrationsbevægelsen af transportfladen. Alternativt kan emnebæreren anbringes i korrekt stilling, og arbejdsoperationen på arbejdsstationen udføres, uden at emnebæreren fjernes fra fibertransportfladen.

5

10

15

20

25

30

35

I den foretrukne udførelsesform indbefatter udløserorganet endvidere et par løftearme 70 og 72 med oversider, der kan ramme indgrebsdelene 16 på emnebæreren. Løftearmene 70 og 72 er monterede på en plade 74, som er lejret forskydeligt på søjler eller styr 76 og er bevægelige mellem en emnebærer-løftestilling og en emnebærer-sænkestilling. En drejelig ledforbindelse, der består af et første led 78, som er drejeligt forbundet med pladen 74, og et andet led 80, som er drejeligt forbundet med det første led 78 og med en stationær fod, anvendes til at bevæge pladen 74 mellem dens løftestilling og dens sænkede stilling. Det andet led 80 har en låseflade 82 til låsning af leddene i den løftede stilling. Længden af leddene 78 og 80 er valgt således, at når pladen 74 står i sin emnebærer-løftestilling, flugter leddenes længdeakser indbyrdes, således at de kan optage en forholdsvis stor vægt eller et stort tryk uden tendens til at dreje. Når pladen 74 står i sin emnebærer-sænkestilling, er ledmekanismen drejet ud til siden til formindskelse af den effektive længde af ledforbindelsen. En pneumatisk eller hydraulisk cylinder 84 kan hensigtsmæssigt anvendes til selektivt at bevæge ledforbindelserne mellem løfte- og sænkestilling.

Præcisionspositioneringsorganet på arbejdsstationen placerer slæden nøjagtigt i en forud valgt stilling og orientering, således at en automatisk mekanisme derefter nøjagtigt kan placere arbejdsemnet, så der kan udføres

0

en eller anden arbejdsoperation på det. I den foretrukne udførelsesform indbefatter præcisionspositioneringsorganerne et par hærdede tappe 90 og 92, som kan optages i bøsninger 22 hhv. 24, og udløserorganerne bevæger emnebæreren hen til positioneringstappene. Alternativt kan positioneringstappene bevæges ind i indgreb med emnebæreren. Om ønsket kan tappene 90 og 92 være forbundet med en kontakt for at indikere, at emnebæreren er placeret korrekt, så arbejdsoperationen kan starte. Arbejdsstationen indbefatter endvidere et monteringsorgan 96 til lejring af et apparat eller værktøj 98, som skal udføre en eller anden forud valgt arbejdsoperation. Monteringsorganet 96 kan have en hvilken som helst af et antal forskellige former og er indrettet til at samvirke med det pågældende apparat eller værktøj 98, der er valgt, og/eller nødvendigt. Efter valg kan arbejdsstationen have et separeringsorgan såsom et knæled eller et stop til adskillelse af hver modtaget emnebærer fra andre emnebærere, som er anbragt i stødpudelageret B. Arbejdsstationen kan ligeledes om ønsket have en kodeløser til dechifrering af den indkodede identifikation på indkodningsorganet 26 og til at fremkalde en tilhørende arbejdsoperation, som skal udføres ved arbejdsstationen.

25

Som vist i fig. 1 er stødpudelageret B og arbejdsstationen C monterede på et stativ, som har en horisontal bæredel 100 og et par understøtninger 102 og 104. Mellem understøtningerne strækker sig horisontale bærevanger 106 og 108 til understøtning af de horisontale bæredele af et par nabomoduler. Der findes fortrinsvis højdejusteringsorganer 110 til justering af transportfladen i et i hovedsagen horisontalt plan. Ved hjælp af forskellige samlingsorganer såsom bolte og boltehuller 112 og lignende dele, kan hvert apparat, der danner et modul samles med og bringes til at flugte nøjagtigt med et nabomodul.

35

I det ikke taktbestemte system indføres hver emnebærer A ved tilgangsenden 32 af transportfladen 30 i ét

0

eller et første af modulerne og bevæges langs dette ved vibrationsbevægelsen af fibrene 36. Når emnebæreren rammer en anden emnebærer i stødpudelageret B, standser den og fibrene bukker sig og strækker sig uden at bevæge emnebæreren fremad. Når arbejdsstationen har afsluttet en arbejdsoperation, sænker udløserarmene 70 og 72 emnebæreren fra arbejdsstationen C ned på den vibrerende transportflade. Emnebæreren transporteres så videre hen langs transportfladen på det nærmeste efterfølgende modul og hen mod dets stødpudelager. Den forreste emnebærer i stødpudelageret på det første modul transporteres samtidigt ind i arbejdsstationen, hvor det foregående arbejdsstrin så gentages.

15

Det ses at emnebæreren bevæges uafhængigt af arbejdsoperationen ved andre arbejdsstationer. Hvis en arbejdsstation bruger unormalt lang tid til udførelse af sin arbejdsoperation, opsamles flere emnebærere i dette moduls stødpudelager. Hvis arbejdsoperationen omvendt udføres hurtigt, formindskes antallet af emnebærere i stødpudelageret. På denne måde vil svingninger i den nødvendige behandlingstid for udførelse af et arbejdsoperation ved et hvilket som helst modul i linien ikke påvirke arbejdsoperationen ved andre moduler. I en ikke taktbunden produktionslinie med f.eks. ti operationer vil produktiviteten således være i alt væsentligt på 95%, hvis hver af de ti arbejdsstationer arbejder med en produktivitet på 95%. I et bundet system med ti arbejdsoperationer, hvor der ikke er taktfrihed vil produktiviteten i modsætning hertil, hvis hver arbejdsstation har en produktivitet på 95%, være $0,95^{10}$ eller 59,9%. I et system, som producerer 60 dele pr. minut fremstilles der over 2,5 millioner ekstra dele pr. år ved anvendelse af det ikke taktbestemte monteringsystem.

30

35

I fig. 3 er vist et ikke taktbestemt system, som er opbygget af et antal moduler i form af det i fig. 1 viste apparat. Modulerne er forbundet indbyrdes i en luk-

0

ket kreds, således at hver emnebærer kan cirkulere efter valg fra arbejdsstation til arbejdsstation uafhængigt af bevægelsen af de andre emnebærere. Et modul 200 har en tilgangsende 202, ved hvilken det modtager arbejdsemner på emnebærere fra et foregående modul 204 og en afgangsende 206, hvor emnebærere afgives til et efterfølgende modul 208. Modulet 200 indbefatter en arbejdsstation 210, ved hvilken der udføres en arbejdsoperation. I eksemplet i fig. 3 har arbejdsstationen 210 en skålformet vibrationsføder 212 til orientering og tilførsel af komponenter, som skal tilføjes til arbejdsemnet, som er fastholdt på hver emnebærer. En arbejdsoperation kan f.eks. være anbringelse af et kuglelejes løbering i understøtningen 12 på emnebæreren. På det efterfølgende modul 208 kan der endvidere eksempelvis ske smøring af løberingen, og på et senere modul 214 kan der tilføjes et antal kugler til løberingen osv. Modulerne kan være automatiske som vist ved modulerne 200, 208 og 214, eller de kan være manuelt betjente som vist ved modulet 216. I et manuelt betjent modul holdes hver emnebærer på arbejdsstationen, medens en operatør udfører en manuel monteringsoperation, inspektion eller lignende. Hvis et af de automatisk styrede moduler kommer i uorden, kan det automatiske værktøj endvidere frakobles, således at en operatør kan udføre den samme arbejdsoperation manuelt.

25

Det vil forstås at modulerne kan forbindes på anden måde end i en produktionslinie. Hvis f.eks. adskillige af de arbejdsoperationer, som skal udføres på arbejdsstationen, tager længere tid end de andre operationer, kan et omskifteorgan forbinde den anden ende af et af modulerne med et par linier eller indbyrdes forbundne moduler, således at emnebærere skiftevis transporteres ind i hver af de to parallelle linier. Ved den anden ende af de parallelle linier kan alle emnebærere tilføres til den første ende af et fælles modul f.eks. med en Y-forbindelse. Modulerne kan være samlede i forskellige arrangementer i form af lineære baner, parallelle baner, omløbsba-

35

0

ner og på andre måder i overensstemmelse med de arbejds-
operationer, som skal udføres.

5

10

15

20

25

30

35

0

P a t e n t k r a v .

1. Apparat til transport af arbejdsemner og med en transportflade (30) med et antal opstående fibre (36) til transport af emnerne i transportfladens længderetning under vibration af transportfladen, k e n d e t e g n e t ved, at transportfladen (30) er sammenbygget med i det mindste én ved afgangsenden af transportfladen anbragt arbejdsstation (C), som har i sig selv kendte positioneringsorganer (60,62,90,92) for successiv, midlertid fiksering af hver af et antal emnebærere (A) med en understøtning (12) for mindst ét arbejdsemne i en stilling, hvori der kan udføres en arbejdsoperation på arbejdsemnet eller -emnerne, og endvidere har udløserorganer (70, 72), der er indrettet til selektivt at forskyde i det mindste én emnebærer (A) på en sådan måde i forhold til transportfladen (30), at emnebæreren frigøres fra de fjedrende fibre (36) under udførelsen af arbejdsoperationen på det medførte emne.

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at positioneringsorganerne indbefatter et grovpositioneringsorgan (60,62) til placering af en emnebærer (A) i omtrentlig forud fastsat stilling og orientering og et præcisionspositioneringsorgan (90,92) til nøjagtig fiksering af stillingen og orienteringen af emnebæreren (A).

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at hver emnebærer (A) på sin underside har mindst én styrerille (18), der optager en styreskinne (50), som er forbundet med den vibrerende transportflade.

30

35

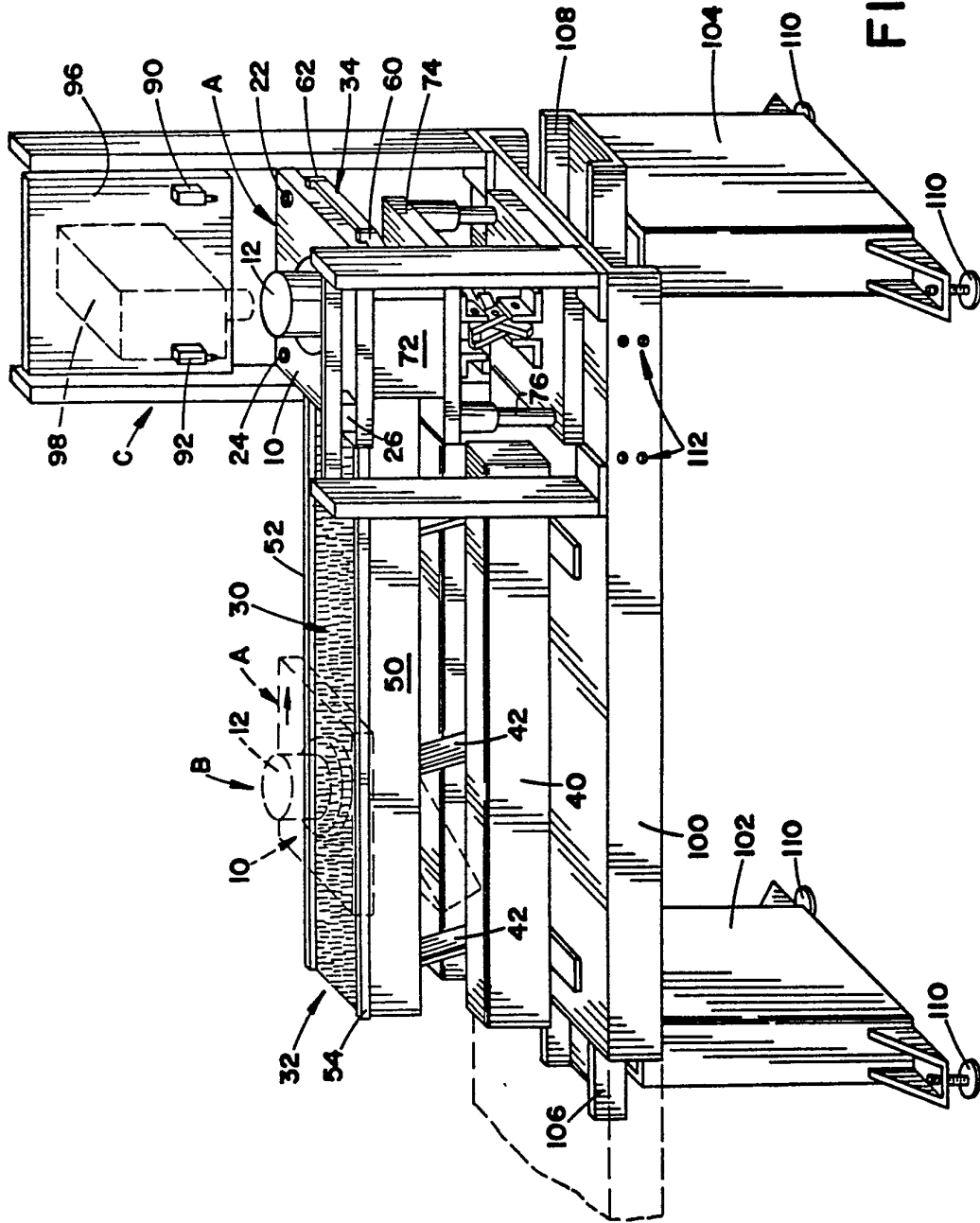


FIG. 1

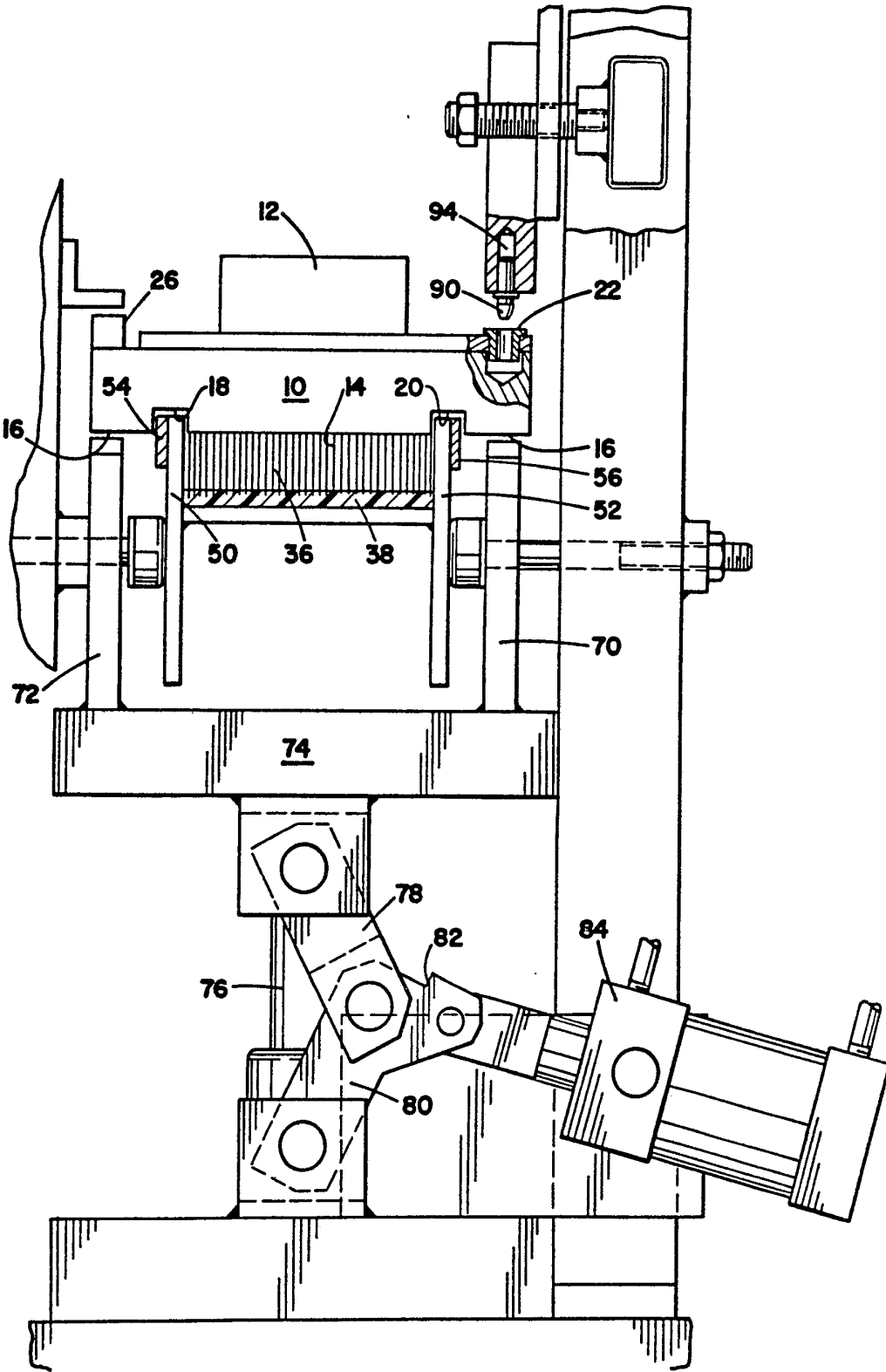


FIG. 2

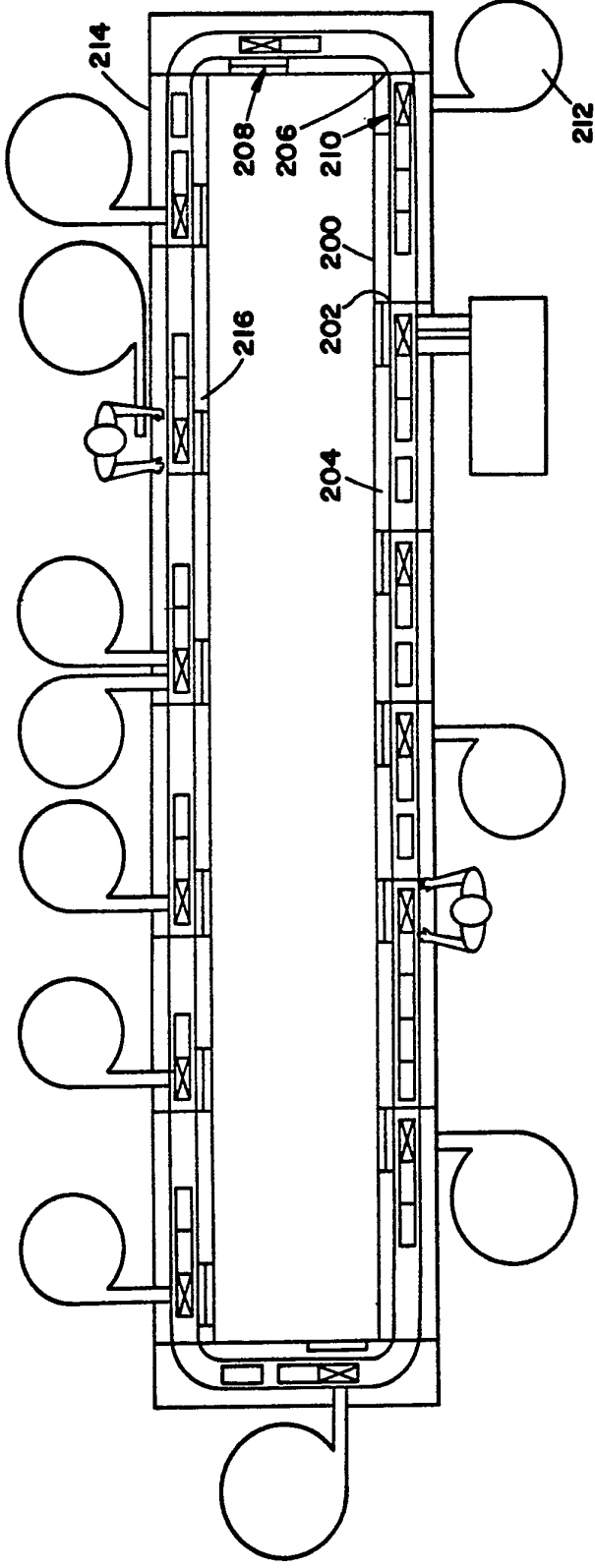


FIG.3