



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **NR. 157446**

(51) Int. cl.⁴ B 25 J 11/00

(21) Patentseknd nr. **840488**
(22) Inngivelsesdag **09.02.84**
(24) Løpedag **09.02.84**
(62) Avdeilt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **DART INDUSTRIES INC.,**
2211 Sanders Road,
Northbrooke, IL 60062, USA.

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra **03.09.84**
(44) Utlegningsdag **14.12.87**

(72) Oppfinner **KEITH BARRETT, Langwarrin,**
Victoria, Australia.

(74) Fullmektig **Siv.ing. Arthur Øvrebo,**
Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

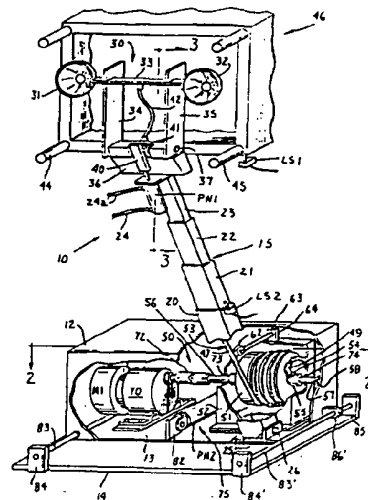
(30) Prioritet begjært **01.03.83, AU, nr. PF 8254.**

(54) Oppfinnelsens benevnelse **ARBEIDSSTYKKE- MANIPULATOR.**

(57) Sammendrag

En arbeidsstykke-manipulator har en teleskoperende arm (15) som kan forlenges og forkortes ved hjelp av en innvendig kabel (53). Kabelen kan spoles av og på en trommel (51). På enden av den teleskoperende arm (15) er det anordnet en arbeidsstykke-griper (30) beregnet for å ta tak i arbeidsstykker, såsom støpte gjenstander i en støpe-maskin (46). Den teleskoperende arm (15) er montert i en glidekasse (12) som kan beveges fremover og bakover slik at armen kan få grepsamvirke med arbeidsstykket og gå klar av hindringer, såsom eksempelvis stengene (44, 45) i støpeanlegget, og for å muliggjøre en bevegelse mot en arbeidsstasjon, eksempelvis et transportbelte. Kabelen (53) er fordelaktig et hult nylonrør hvorigjennom et undertrykk fra en vakuumkilde kan føres opp langs armen og frem til sugekopper (31, 32) beregnet for å ta tak i arbeidsstykkene.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.



Oppfinnelsen vedrører en arbeidsstykke-manipulator med en fjernstyrt teleskoparm ved hvis ende det er anordnet en arbeidsstykke-gripearordning.

- 5 Det er kjent automatiske manipulatorer for slike arbeidsoperasjoner som sveising, montering, fjerning og håndtering av deler, og andre typer gjentatte arbeidsoperasjoner. Noen av disse manipulatorene er programmerbare og muliggjør bruk av manipulatoren for ulike formål som krever forskjellige bevegelsessekvenser i et varierende arbeidsrom.
- 10

- Et programmerbart manipulator-system er vist og beskrevet i US-PS 4.275.986. Det dreier seg der om en manipulator med seks bevegelsessakser som gir stor fleksibilitet for bevegelse og posisjonering av manipulatorhånden. Denne type manipulator, såvel som mange andre lignende leddarm-innretninger, er for stor, for dyr og for komplisert for mange formål. For mange grunnleggende plukk- og plasseringsanordninger vil bruk av hydraulisk kraft eller presisjons-omkodings-stillingsstyring representere et overforbruk av ingeniørteknikk.
- 20

- En motsetning utgjøres av innretningen som er vist og beskrevet i US-PS 3.947.208. Den derfra kjente innretning anvendes i press-støpemaskiner og lignende og innbefatter en forlengbar arm som er montert på en translaterende og roterende drivaksel som beveges når formen åpnes. En kammekanisme bevirker at armen svinger inn i rommet mellom formhalvdelen og griper tak i de støpte deler, hvoretter armen svinger ut av maskinen og frigjør de grepne deler. Selv om innretningen er forholdsmessig enkel og billig, er den en såkalt dedisert innretning, den kan ikke omstilles, og en særlig ulempe er at den ikke kan ta ut en del, reorientere denne delen i et annet plan og levere delen i en fjerntliggende arbeidsstasjon. Slike operasjoner er ofte ønskelige når det dreier seg om uttak av deler fra en støpemaskin og plassering av delene på et transportbelte for videre behandling.
- 25
- 30
- 35

I sprøytestøpeanlegg krever plassforholdene ofte at støpemaskinene plasseres relativt tett inntil hverandre, slik at det der- ved blir begrenset plass tilgjengelig for en manipulator som benyttes for å fjerne de støpte deler. Ofte vil det være util-
5 strekkelig plass for installering av en konvensjonell multiakse- manipulator. Selv om mindre og lettere, elektrisk drevne mani- pulatorer med leddarmer nå er tilgjengelige på markedet, vil plassforholdene ofte utelukke bruk av slike leddarm-mekanismer, fordi innføringen av manipulatorhånden i formen og uttrekking-
10 en av delene krever at leddarmen må innta noen vanskelige stillinger under styringen av hånden mellom støpemaskinens stenger og inn i formhulningen mellom formhalvdelene. I noen tilfeller kan det være umulig å benytte en leddarm-manipulator hvor albuen vil kunne forstyrre annet maskineri når manipulator-
15 en inntar sine ulike stillinger ved uttaging og fjerning av delene.

For anvendelsestilfeller hvor plassen er en avgjørende faktor, har det vært foreslått å bruke innretninger med teleskopbom,
20 som vist og beskrevet i US-PS 3.916.701. Fra dette patentskrift er det kjent en industrirobot for griping, manipulering og be- vegelse av deler, hvilken robot har en teleskopbom som er mon- tert for bevegelse om to ortogonale akser, idet en griper er montert på bommens fremre ende. Denne griperen er dreibar om
25 en tredje akse som er i hovedsaken parallell med lengdeaksen til bommen. Griperen dreies om sin akse ved hjelp av en rotasjons- aktuator som er montert i det ytterste bomelement og innbefatter en hydraulisk drevet lineær-rotasjon-omdanner.

30 Et problem med denne innretning og også for de andre kjente manipulatorer er at de ofte er store og tunge maskiner som er beregnet for industrimiljøer som krever nøyaktig programmerte bevegelser for håndtering av gjenstander. For å fjerne støpte deler fra en sprøytemaskin kreves det imidlertid sjelden en nøy-
35 aktig bevegelse for å gripe tak i gjenstanden i støpemaskinen og forflytte gjenstanden til en fjerntliggende arbeidsstasjon, såsom et transportbelte. Det vil også sjelden være bruk for

kraftige hydrauliske aktuatormekanismer fordi sprøytestøpte deler vanligvis er små og lette sammenlignet med tilsvarende dimensjonerte metallgjenstander. Det er imidlertid ønskelig å ha fleksibilitet med hensyn til sekvens og graden av bevegelse.

5

Dette oppnås med en arbeidsstykke-manipulator av den innledningsvis nevnte type, med de kjennetegn som er angitt i patentkrav 1.

10

På denne måten tilveiebringes det med oppfinnelsen en manipulator hvis teleskoparm kan skyves ut og inn ved hjelp av en halvstiv slange, idet slangen samtidig tjener som fluidumledning hvorigjennom gripeanordningen kan pådras med fluidum- eller med undertrykk.

15

Det foreligger et behov for en enkel, billig og av mindre komponenter bestående manipulator, som med hensyn til bevegelse og arbeidsfølge har en tilsvarende fleksibilitet og egner seg for uttak av sprøytegodsdeler fra støpemaskiner. En slik manipulator må kunne gå inn i rommet mellom formhalvdelene, ta tak i de støpte deler, trekke de støpte deler ut, og plassere dem i en fjerntliggende arbeidsstasjon, såsom eksempelvis et transportbelte eller lignende.

20

En hensikt med oppfinnelsen er å overvinne de foran nevnte og andre problemer som man kjenner fra tidligere kjente manipulatorer.

25

Det er kjent en servoinnretning med en vertikal leddakse og med en i radiell retning fremskyvbar henholdsvis tilbaketrekkbar arm (GB-A 21 01 076), en anordning for innstilling av et kjøretøy-speil ved hjelp av en fjernstyrt elektromotor (FR-PS 2.045.984), en pantograf for en programmerbar robotarm i en sprøyteinnretning (FR-PS 2.474.926) og også en manipulator for radioaktive substanser, hvilken manipulator har en teleskoparm (FR-PS 2.492.304).

35

Ved en foretrukken utførelsesform av oppfinnelsen kan pumpeanordningen ha en undertrykkkilde mens arbeidsstykke-holdeanordningen har minst en sugekopp.

Ved en foretrukken utførelsesform av oppfinnelsen kan pumpeanordningen ha en undertrykkkilde mens arbeidsstykke-holdeanordningen har minst en sugekopp. Ytterligere utførelsesformer og forbedringer av oppfinnelsen går frem av patentkravene.

5 Ved at det anvendes et hult tau for utøvelse av trykk og strekk i teleskoparmen, og ved at arbeidsstykke-holdeanordningen er forbundet med en undertrykkkilde muliggjøres anvendelsen av teleskopdeler med firkanttverrsnitt og man unngår ellers nødvendige fluidumtetninger mellom teleskopdelene. Således byr oppfinn-
10 elsen på betydelige fordeler med hensyn til pålitelighet og økonomi. Den nye manipulator er lett og kompakt og krever ingen kopliserte og kostbare hydrauliske eller elektriske presisjonsstyringer eller stillingsomkodere.

15 Oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til tegningene, hvor:

Figur 1 viser et delvist gjennomskåret perspektivriiss av en foretrukken utførelsesform av manipulatoren ifølge
20 oppfinnelsen,
figur 2 viser et riss etter linjen 2-2 i figur 1,
figur 3 viser et utsnitt etter linjen 3-3 i figur 1, delvis gjennomskåret,
25 figur 4 viser et snitt etter linjen 4-4 i figur 2,
figur 5 viser et snitt etter linjen 5-5 i figur 2,
figur 6 viser et sideriiss av en alternativ utførelse av en arbeidsstykke-griper med fire sugekopper,
figur 7 viser innretningen i figur 6 sett bakfra,
30 figur 8 viser sekvensstyringen som benyttes i det foretrukne utførelseseksempel,
figur 9 viser de trinnbevegelser som foretas ved fjerning av en gjenstand fra en form og plassering av gjenstanden på et transportbelte,
35 figur 10 viser en alternativ griperutførelse, og
figur 11 viser hvordan gjenstander plasseres på et dobbelt transportbelte ved hjelp av en manipulator med en griper som vist i figur 10.

Den i figur 1 viste foretrukne utførelse av en manipulator 10 innbefatter et fundament eller en glidekasse 12. En del av denne er skåret vekk i figur 1 for å vise de inne i kassen anordnede elementer. Bunnveggen 13 i fundamentet 12 ligger over en fundamentplate 14 og glir over denne ved hjelp av en bærer som skal beskrives nærmere nedenfor.

En teleskoparm 15 består av flere rørformede, koaksiale, teleskoperende elementer 20,21,22,23 og armen er festet til bunnveggen 13 i glidekassen 12 ved hjelp av braketter 25 og en stang 26 som går gjennom bunnavsnittet av det nederste element 20. Armen 15 strekker seg oppover og i en vinkel ifra glidekassen 12. Fortrinnsvis er hvert armelement 20-23 fremstilt av aluminium, og det samme gjelder for glidekassen 12. Dette gir en lett konstruksjon. Styrehylser 27,28 (se figur 4) av teflon eller et lignende lavfriksjonsmateriale er ved hjelp av skruer eller lignende festet i den øvre enden av hvert armelement for å lette glidebevegelsen, samtidig som de tjener som forlengelsesstoppere mot en flens ved bunnavsnittet til neste element. En typisk flens 29 for elementet 21 er vist i figur 4.

Som vist i figur 1 er en arbeidsstykke-griper 30 montert på enden av det øvre armelement 23. Griperen innbefatter et par sugekopper 31,32 som er montert i hver sin ende av en horisontal monteringsstang 33. Stangen 33 er montert på et par vertikale og innbyrdes parallelle plater 34,35. Disse parallelle plater 34,35 er montert slik at de kan svinge om en monteringsblokk 36 ved hjelp av en aksel 37 som går gjennom platene 34, 35 og blokken 36. Blokken 36 er festet til armens øverste element 23 ved hjelp av bolter eller lignende.

En dobbeltvirkende pneumatisk sylinder PN1 som tilføres arbeidsmedium gjennom slangene 24,24a, svinger griperen 30. Dette skjer ved hjelp av en tannstang 40 og et drev 41. Platene 34, 35 og blokken 36 danner et svivel-håndledd perpendikulært på

157446

armens lengdeakse, og kan svinge mellom en første, i hovedsaken vertikal stilling og en andre, i hovedsaken horisontal stilling. En posisjon-styreanordning, eksempelvis en servomekanisme og en omkoder kan benyttes ved enden av armen dersom innsatsområdet skulle kreve en absolutt posisjonsstyring.

Griperen 30 er innpasset mellom stengene eller søylene 44, 45 i støpemaskinen 46. En grensebryter LSl aktiveres når formen i formmaskinen 46 åpnes og avgir et signal som benyttes for å starte forlengelsen av armen 15 og uttaket av de støpte gjenstander fra støpemaskinen ved hjelp av sugekoppene 31,32 på griperen 30.

I figur 1 er vist hvordan armen 15 kan forlenges og forkortes ved hjelp av en spesiell innretning 50. Denne innretning 50 innbefatter en kabeltrommel 51 som er anordnet i en husblokk 52. Husblokken 52 er montert på bunnveggen 13 i glidekassen 12, ved hjelp av bolter, fastsveising eller lignende. Kabeltrommelen 51 er forsynt med skruespor for opspoling av en kabel 53 som tjener til forlengelse og forkorting av armen 15. I den foretrukne utførelsesform er kabelen 53 et ytre rør 47 hvori det er plassert et indre rør 48 (figur 3) for leding av et fluidum mellom griperen 30 og kabeltrommelen 51.

Den ene enden av kabelen 53 er festet til en albue 49 som er festet til en koblingsdel 54 som er montert på trommelens nav 55. Kabelen 53 går gjennom en åpning 101 (figurene 2,4 og 5) i husblokken 52 og går så inn i armens elementer 20-23. Kabelen befinner seg inne i disse elementene og avsluttes inne i monteringsblokken 36. Kabelens indre rør 48 har fluidumforbindelse med en slange 42 som går fra blokken 36 til stangen 33. Stangen 33 er hul og danner således en fluidumkabel frem til sugekoppene 31,32 ifra slangen 42. Akselen 56 som bærer kabeltrommelen 51 i husblokken 52, er utformet med en boring som gir fluidumforbindelse mellom albuen 40, koblingsdelen 54 og navet 55. En koblingsdel 57 er anordnet ved enden av

akselen 56 og gir fluidumforbindelse med en undertrykk-
kilde gjennom en slange 58. På den måten kan det tilveie-
bringes et undertrykk i sugekoppene 31,32, gjennom det indre
rør 48.

5

Vinkelen til armen 15 kan stilles inn ved hjelp av en stang
63 som går mellom en bærer 64 på blokken 52 og en gaffel 62
som er fastgjort til armen 15. Denne stang 63 kan forlenges
eller sammentrekkes og derved bevirke at armen 15 svinger om
10 akselen 26.

En elektromotor M1 gir nødvendig kraft for forlengelse og
forkorting av armen 15. Motoren M1 er koblet til en reduk-
sjons-drivenhet 70 hvor hastigheten til motoren reduseres slik
15 at man får en egnet forlengelseshastighet og et egnet driv-
moment for kabeltrommelen 51. Enheten 70 og motoren M1 er
montert på bunnveggen 13 ved hjelp av bolter, ved fastsveising
eller lignende. Et universalledd 72 med skjærpinner gir driv-
forbindelse mellom enhetens 70 utgående aksel og trommelens
20 aksel 56. Akselen 56 er opplagret i huset 52 ved hjelp av
lageret 73,74.

Som nevnt kan bunnveggen 13 i glidekassen 12 bevege seg over
platen 14 ved hjelp av en glidebærer 75. Bæreren innbefat-
25 ter en dobbeltvirkende pneumatisk sylinder PN2 for bevegelse
av glidekassen langs platen 14. Som best vist i figur 2
er den pneumatiske sylinders betjeningsstang 80 ved hjelp
av en bolt eller lignende festet til en støtte 81 som i sin
tur er festet til platen 14. Den pneumatiske sylinders hus
30 er forbundet med en brakett 82 som er festet til en sidevegg
eller til bunnveggen 13. Et par styrestenger 83,83' går
parallelt med sylinderen PN2 og er i hver ende montert i
egnede braketter 84,85, 84',85' på platen 14. På denne måten
er man sikret at glidekassen 12 vil bevege seg rettlinjert over
35 platen. Hver styrestang 83,83' er glidbart opptatt i glide-
hylser 86,87, 86',87' som er fremstilt av teflon, et synte-
tisk harpikspolymermateriale, eller et annet egnet lavfriksjon-

materiale. Disse hylsene er festet til glidekassen 12.
I utførelseseksemplet vil således glidekassen kunne bevege
seg mellom en første og andre stilling eller til en hvilken
som helst valgtstilling derimellom.

5

Av figur 3 går det frem at kabelens 53 øvre ende går ut gjennom det øvre armelement 23. Det ytre rør 47 slutter ved og er festet til blokken 36. Gjennom blokken går det en boring 92. En kobling 91 på toppen av blokken 36 sørger for en forbindelse med slangen 42. Slangens andre ende er forbundet med stangen 33. Forbindelsen mellom kabelen 55 og blokken 36 medfører at kabelen 53 kan benyttes for utskyving og tilbake-
trekking av armen 15. Forbindelsene mellom det indre rør 48 og slangen 42 er fluidumtette, slik at man derved kan sette
sugekoppene 32 (og 31) under undertrykk.

10

15

Akselen 37 går sideveis gjennom en andre boring i blokken 36. Akselens ender er festet til platene 34,35. Mellom akselen og blokken 36 er det anordnet rullelagre. Et drev 41 er festet til og kan dreie seg sammen med akselen 37. Den pneumatiske sylinder Pn1 er festet på armelementet 23 ved hjelp av en brakett 93 ved blokken 36.

20

En tannstang 40 er festet til den pneumatiske sylinders stempelstang 98. Tannstangen 40 har drivsamvirke med drevet 41. Av figur 3 går det frem at når den pneumatiske sylinder Pn1 aktiveres for inntrekking av stangen 98, som antydnet med pilen 94, vil griperen 30 dreie seg som vist med pilen 95, og gå til en ny posisjon 30', klar for levering av et arbeidsstykke.

25

30

Av figur 2 går det frem at kabelen 53 ved armens nedre ende styres inn i husblokken 52 og på trommelen 51. I husblokken er det en åpning 101 for kabelen 53 for styring av kabelen på trommelen. Åpningene 101 er utvidet sideveis for tilpassing til bredden av skruesporene på trommelen 51. Klaringen mellom

35

kanten av trommelen 51 og husblokken 52 er relativt liten, slik at man er sikret at kabelen holdes i sporene og at man får friksjonskontakt mellom kabelen og trommelen slik at risikoen for sluring ved avspoling av kabelen, for forlengelse av armen, og ved påspoling av kabelen, for forkorting av armen, reduseres.

Figurene 4 og 5 viser snitt som mer detaljert viser visse sider av oppfinnelsen. Eksempelvis er føringen av kabelen 53 gjennom åpningen 101 og inn i armen 15 vist nærmere. Videre ser man at enden av kabelen 53 er koblet til albuen 49 på koblingsdelen 54 på trommelnavet 55. Navet 55 har en radiell boring 102 som under en radiell boring i akselen 56 og derfra inn i en aksial boring i overgangen mellom akselen 56 og trommelen 51 er det lagt inn O-ringer 104. En undertrykk-kilde eller en annen mediumkilde er tilknyttet slangen 58 og står i forbindelse med kabelen 53 gjennom koblingsdelen 57, den aksiale boring 103, den radielle boring 102, koblingsdelen 54 og gjennom albuen 49.

Som best vist i figur 4 har stangen 63 en gjenget bakre ende som går gjennom bakveggen i glidekassen 12. På stangen 63 er det skrudd en knapp 97. Ved å dreie denne knapp 97 kan man endre vinkelen for armen 15. I figurene 6 og 7

I figurene 6 og 7 er det vist en alternativ utførelse av griperen 30a. Den er forsynt med fire sugekopper 112 som er montert i et korsarrangement beregnet for fire arbeidsstykker 113. En vertikal monteringsstang 120 og en horisontal monteringsstang 121 er montert svingbart om en tapp 122 i huset 123. En pneumatisk sylinder PN3 er festet til den vertikale monteringsstang 120 og til den horisontale stang 121. Ved hjelp av den pneumatiske sylinder PN3 kan den horisontale monteringsstang 121 svinge til den stilling som er vist med stiplede linjer og betegnet med 121'.

Sugekoppene 112 på den horisontale monteringsstang 121 er sving-

bart montert ved hjelp av nav 124 og tilhørende belter 125, slik at ved svingebevegelsene vil gjenstandene som bæres av sugekoppene bibeholde sin opprinnelige orientering, det vil si at sidene blir parallelle med hverandre. Kombinasjonen av svingingen til den horisontale monteringsstang 121 og svingingen av de av sugekoppene på den horisontale monteringsstang grepne arbeidsstykker gir klaring i forhold til stengene 44,45 i støpemaskinen når griperen 30a beveger seg i retning av pilen 126. Et slikt arrangement gjør det også mulig å ta fire arbeidsstykker ut av formen, en operasjon som ellers ville ha krevet to separate uttaksoperasjoner. Griperen 30a i figur 6 muliggjør således en bedre utnyttelse av plassen mellom stengene i støpemaskinen for plassering av former. Formene kan plasseres direkte over stengene, og de støpte gjenstander kan manipuleres slik at de går klar av stegene når gjenstandene tas ut fra formen. Videre kan griperen 30a være tilpasset for manipulering av et hvilket som helst ønsket antall arbeidsstykker.

Ved noen tidligere kjente systemer for uttak av støpte gjenstander er rommet vertikalt over stengene 44,45 ikke anvendbart for tyngdekraft-fjerning, og det har vært nødvendig med manipulatorer med større frihetsgrad (og tilsvarende dyrere utstyr) for manøvrering av de støpte gjenstander umiddelbart over stengene og ut av veien for disse. Griperen 30a i figur 6 representerer således en billig, men allikevel enkel innretning for fjerning av støpte gjenstander fra rommet over stengene.

I figur 10 er det vist nok en alternativ utførelse av en griper 30b. Den ligner griperen 30 i figur 1, men har fire sugekopper. Bæreplater 34a,35a strekker seg oppover og nedover fra en monteringsblokk 36. Korte, hule stenger 154,155 bærer sugekoppene 112 nær de nedre endene av platene 34a og 35a. En treveis-fluidumkobling på toppen av blokken 36 fordeler undertrykk til stengene 33,154,152 og til sugekoppen 112. En

svinging av griperen 30b skjer på samme måte som beskrevet ovenfor, under utnyttelse av en pneumatisk sylinder og et tannstang-drev-arrangement.

5 Figur 8 viser et koblingsskjema. Selv om grensebryteren LS1 gir et uttakssignal når formhalvdelene åpnes, og selv om grensebryteren LS2 signaliserer at armen 15 er fullt tilbake-
trukket i det foretrukne utførelseseksempel, så tør det være
10 klart at disse signaler kan oppnås på ulike andre måter, eksempelvis ifra styreorganer for støpeanlegget. Hva enten det benyttes grensebrytere eller andre signalgivere, så gis signalene til styreenheten 130. Styreenheten 130 kan inn-
befatte digitale, logiske kretser, relélogikk, forsinkelses-
15 reléer, pneumatisk styrelogikk, eller andre lignende styre-anordninger. Styreenheten 130 gir signal til ledningen 131 for styring av de forskjellige motorer og aktuatorer.

Styreenheten 130 reagerer på uttakssignalet og aktiverer motoren M1 som driver kabeltrommelen. Derved kjøres armen
20 ut, det vil si den forlenges, og armen føres inn i rommet mellom formhalvdelene. Dette skjer etter en egnet forsinkelse, slik at man er sikret at formen har åpnet seg helt før griperen går inn i rommet mellom formhalvdelene. Armens 15 forlengelse styres i det foretrukne utførelseseksempel ved hjelp av en
25 teller eller et tidsur i styreenheten 130, slik at motoren M1 løper over en tidsperiode som bevirker at griperen 30 når opp til den ønskede høyde. Innstillingen og justeringen av et tidsur for armens lengdeforlengelse ligger innenfor fagman-
30 nens viten. Fagmannen vil også uten videre kunne benytte en servomekanisme-drivanordning for motoren M1 sammen med en avkoder som er festet enten til trommelakselen eller på et annet egnet sted i anlegget. Man kan da få tilbakemelding og kan få en absolutt posisjonsstyring for armens forlengelse. Det
35 ligger således klart innenfor rammen av foreliggende oppfinnelse å bytte ut tidsforsinkelsesutstyret med en absolutt posisjonstyrings-servomekanisme med tilbakemeldingsmuligheter.

157446

Styreenheten 130 leveres også styresignaler til ledningen 131 for aktivering av griperen 30 og glidekassebæreren. I utføreseseksemplet styres drivmidlene ved hjelp av solenoid-ventiler som styrer tilførselen av trykkluft til de pneumatiske sylindere PN1 og PN2. Et styresignal påvirker viklingen C1 i en første solenoidventil V1 som styrer lufttilførselen fra luftkildene 132 til den pneumatiske sylinder PN1. En enveisventil CV1 bevirker utslipping av luft fra ventilen V1 og sylindren PN1 på vanlig måte.

Viklingen C2 i solenoidventilen V2 styrer lufttilførselen til den pneumatiske sylinder PN2 som beveger glideboksen fremover og bakover. Enveisventilen CV2 slipper ut lufttrykket fra ventilen V2 og den pneumatiske sylinder PN2.

Viklingen C3 i solenoidventilen V3 styrer undertrykket til sugekoppene 31,32 fra undertrykkskilden 133.

Styreenheten 130 gir også et signal "tilbaketrekking av arm" i ledningen 135 til støpemaskinens styreutstyr. Det dreier seg her om et sikkerhetssignal for å sikre at formen ikke lukker for start av en ny støpesyklus før armen har kommet ut av og klar av støpemaskinen.

Figur 9 viser hvordan oppfinnelsen kan virkeliggjøres. I trinn A vil åpningen av støpemaskinen 46 påvirke grensebryteren LS1 og gi et uttakssignal til styreenheten 130 for derved å starte en uttaksoperasjon. Trinn A viser forøvrig det siste trinn i foregående operasjon, hvor altså en støpt gjenstand 5 er avlagt på et transportbelte 6, idet arbeidsstykket-griperen 30 er gått tilbake til sin første eller i hovedsaken vertikale stilling.

I trinn B er armen 15 kjørt ut helt til griperen 30 har kommet inn i rommet mellom formhalvdelen 140,141. Sugekoppene 31 befinner seg nå i nærheten av den støpte gjenstand 5 i formen.

I trinn C er den tidligere beskrevne pneumatiske sylinder PN2 aktivert. Glidekassen 12 er skjøvet forover og sugekoppen 31 har fått samvirke med gjenstanden 5. I noen utførelser kan denne bevegelse av glidekassen skje samtidig med forlengelsen av armen, så lenge man går klar av hindringer og ellers er sikret at man får kontakt med den støpe gjenstand. Når sugekoppen har fått kontakt med gjenstanden settes et undertrykk på, slik at den støpe gjenstand vil feste seg til sugekoppen.

I trinn D, før formen lukker seg, trekker armen 15 seg tilbake og tar med seg gjenstanden 5. Med dette går man klar av stangen 45 i støpemaskinen 46. Så snart den støpte gjenstand 5 er gått klar av stangen 45 kan støpemaskinen starte på en ny støpesyklus. Signalet "tilbaketrekking av arm" kan her gis av styreenheten 130 for derved å signalisere til støpemaskinen at en ny støpesyklus kan påbegynnes. I trinn D kan glidekassen 12 som vist også gå fra sin andre eller fremre stilling og tilbake til den første eller bakre stilling. I noen tilfeller vil tilbaketrekkingen eller forkorting av armen 15 og den tilbakegående bevegelse av glidekassen 12 kunne skje samtidig, så lenge man bare går klar av støpemaskinen.

I trinn E er støpemaskinen lukket og en ny støpesyklus er påbegynt. Armen 15 er trukket helt tilbake og griperen 30 kan nå svinges for avlevering av gjenstanden 5 på transportbeltet 6.

I trinn F er glidekassen 12 igjen ført fremover, for avlegging av gjenstanden 5 på beltet 6. Svingingen av griperen 30 og bevegelsen av glidekassen 12 i retning av transportbeltet 6 kan selvfølgelig skje samtidig, idet forutsetningen bare er at den støpte gjenstand på en tilfredsstillende måte kan avlegges på transportbeltet 6. Etterat griperen 30 er dreiet og gjenstanden er plassert på beltet kan undertrykket avlastes og griperen svinges opp igjen som vist i trinn A. Manipulatoren vil da være klar for en ny syklus.

157446

Den alternative griper 30b i figur 10 egner seg særlig i forbindelse med et dobbelt transportbelte. For å vise dette er det avsluttende trinn i en lignende sekvens som den som er vist i figur 9, vist i figur 11. Beltene 6a,6b er parallelle og i avsatnd fra hverandre, med et belte på hver side av armen 15. Når armen 15 trekker seg sammen vil arbeidsstykkene 5 legges samtidig ned på de to belter 6a og 6b.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1. Arbeidsstykke-manipulator med en fjernstyrt teleskoparm, ved hvis ende det er anordnet en arbeidsstykke-gripearordning, k a r a k t e r i s e r t v e d et fundament (12) hvor den
5 av et antall rørformede, langs en lengdeakse utkjørbare og inn-trekkbare teleskopdeler (20-23) bestående teleskoparm (15) er anbragt, et inne i teleskopdelene (20-23) anordnet tau (53), hvis ene ende er festet til den innerste teleskopdel (23), en tautrommel (51) for oppvikling av tauet (53) og forbundet med
10 en omstyrbar drivanordning (M1,70,72,56), idet tauet (53) dannes av en halvstiv hul slange (47,48) med tilstrekkelig trykkfasthet for avstøttelse av den helt utkjørte teleskoparm (15) samt arbeidsstykke-gripearordningen (30) og arbeidsstykket, en på arbeidsstykke-gripearordningen (30) anbragt og med slang-
15 ens (47,48) tilordnede ende i strømningsforbindelse stående, første fluidumforbindelse (42,91,92), en på tautrommelen (51) anbragt og med den tilhørende ende av slangen (47,48) i strømningsforbindelse stående, andre fluidumforbindelse (54,102,103), en med tautrommelen (51) forbundet fluidumpumpeanord-
20 ning (133) og ved en følgestyring (130) for avgivelse av still-signaler.

2. Arbeidsstykke-manipulator ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at pumpeanordningen (133) innbefatter
25 en undertrykkkilde og at arbeidsstykke-holdeanordningen (30) innbefatter i det minste en sugekopp (31,32).

3. Arbeidsstykke-manipulator ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at arbeidsstykke-holde-
30 anordningen (30) har en på teleskoparmens (15) tilordnede ende anbragt og om en relativt dennes lengdeakse loddrettstående bøyeakse svingbar leddforbindelse (37) og en svingeanordning (PN1,40,41) for svinging av arbeidsstykke-holdeanordningen (30) såvel som leddforbindelsen (37), idet arbeids-
35 stykke-holdeanordningen (30) er anbragt på leddforbindelsen (37) og er svingbar med denne.

157446

16

4. Arbeidsstykke-manipulator ifølge krav 3, k a r a k-
t e r i s e r t v e d at svingeanordningen (PN1,40,41) inn-
befatter en pneumatisk sylinder (PN1) og en dermed forbundet
tannstang-drev-anordning (40,41).
- 5
5. Arbeidsstykke-manipulator ifølge et av kravene 1-4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at fundamentet (12) innbe-
fatter en slede (83-86) og et drivverk (PN2) for bevegelse
av fundamentet (12) mellom to stillinger.
- 10
6. Arbeidsstykke-manipulator ifølge krav 5, k a r a k-
t e r i s e r t v e d at sleden (83-86) er forsynt med
styrehylser (86) og er opplagret på minst en styrestang (83)
ved hjelp av disse, og kan forflyttes ved hjelp av det som
15 pneumatisk sylinder utformede drivverk (PN2).
7. Arbeidsstykke-manipulator ifølge et av kravene 1-6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at følgestyringen (130)
innbefatter en på en formemaskins arbeidssykluser reagerende
20 innretning for avgivelse av et utskyvningssignal på et bestemt
tidspunkt i arbeidssyklusen og en på utskyvningssignalet rea-
gerende reguleringsinnretning for avgivelse av et arm-
utkjøringssignal på et første bestemt tidspunkt under arbeids-
syklusen samt et arm-inntrekkingssignal på et andre bestemt
25 tidspunkt under arbeidssyklusen, og ved at drivanordningen
(M1,70,72,56) for tautrommelen (51) styres av arm-utkjørings-
henholdsvis arm-inntrekkingssignalet.

30

35

157446

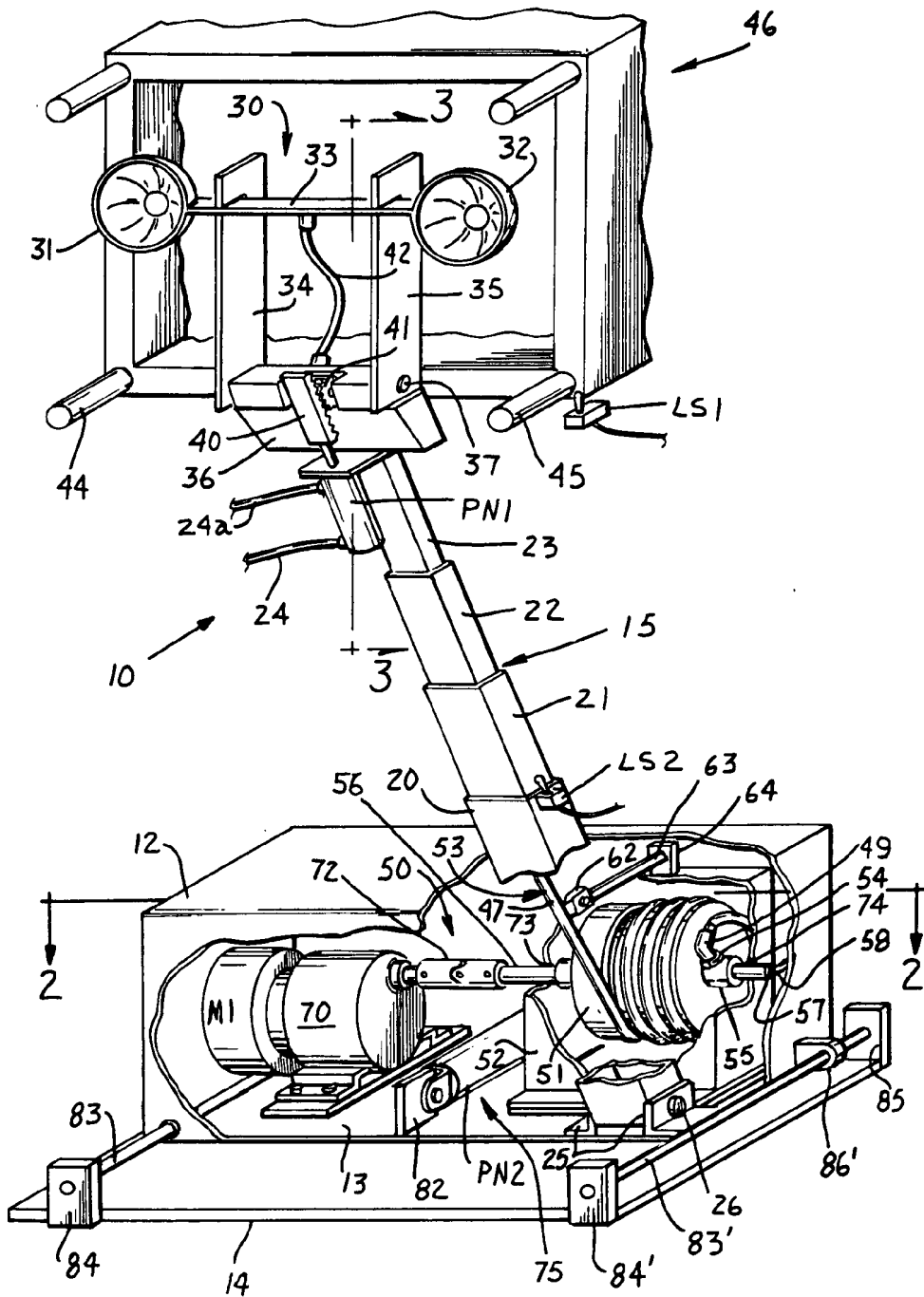


Fig. 1

157446

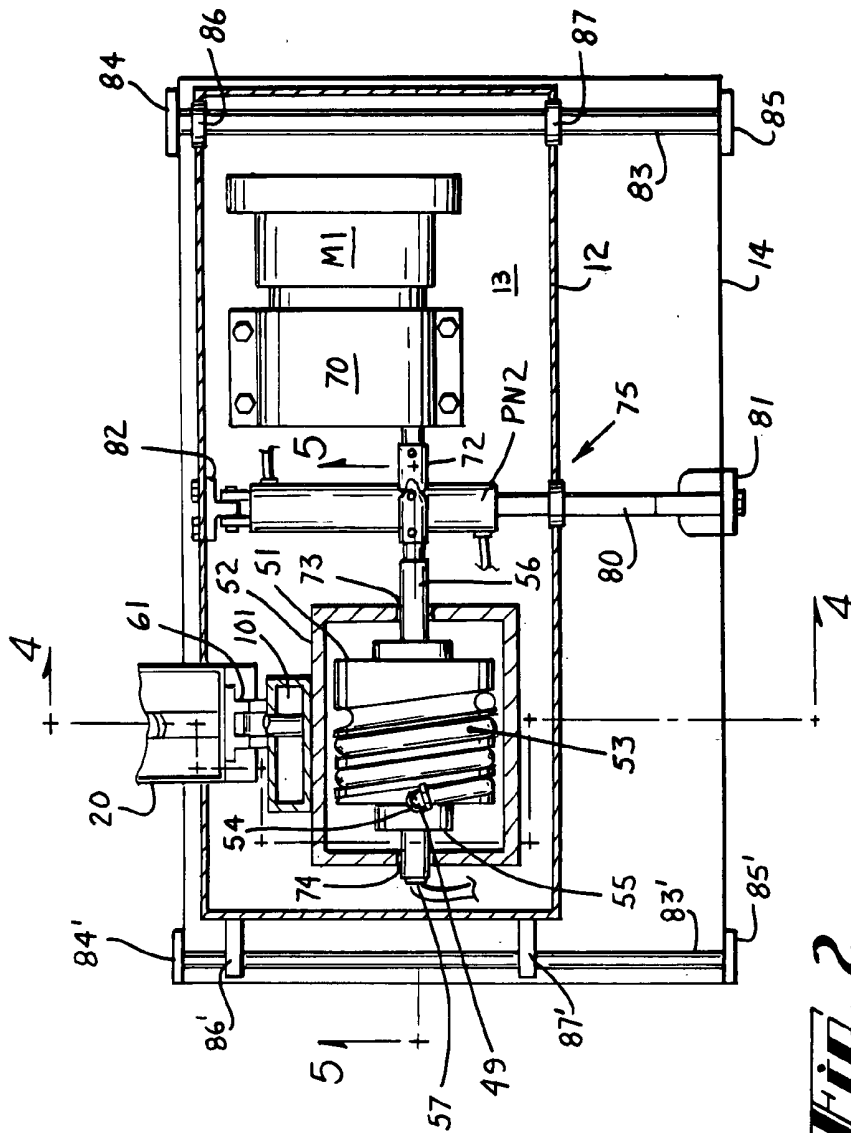
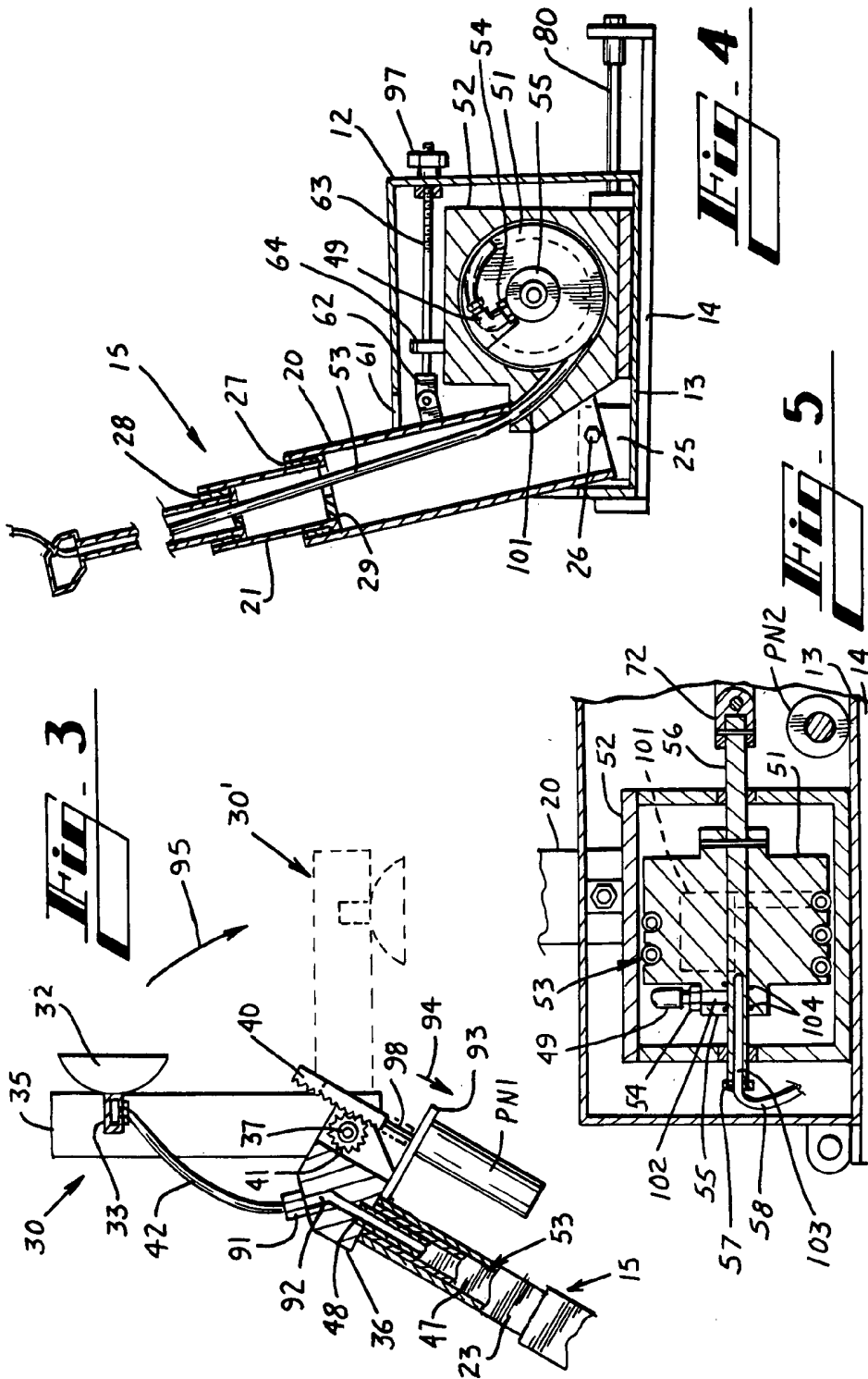


Fig. 2

157446



157446

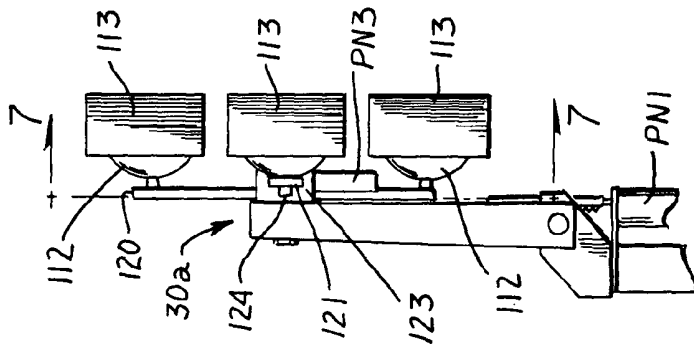
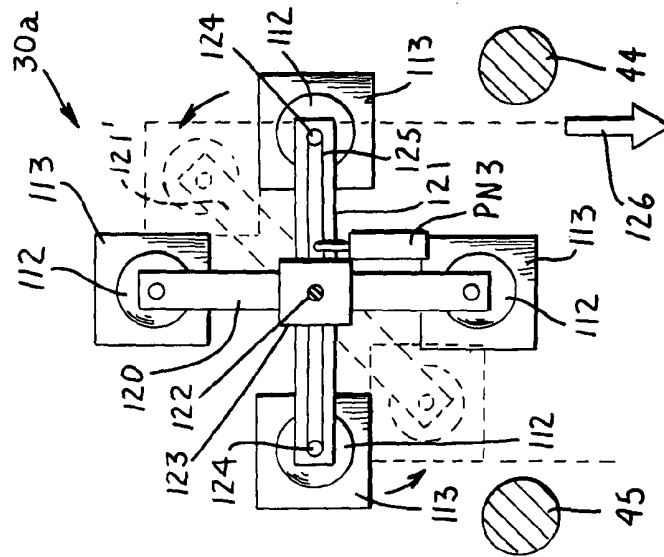
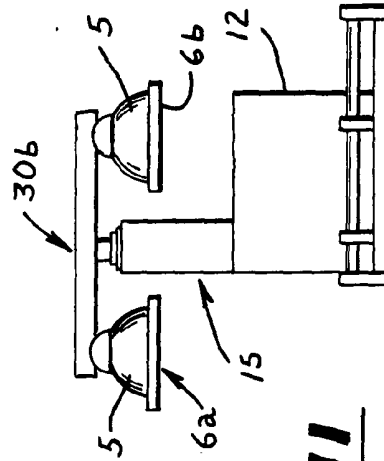
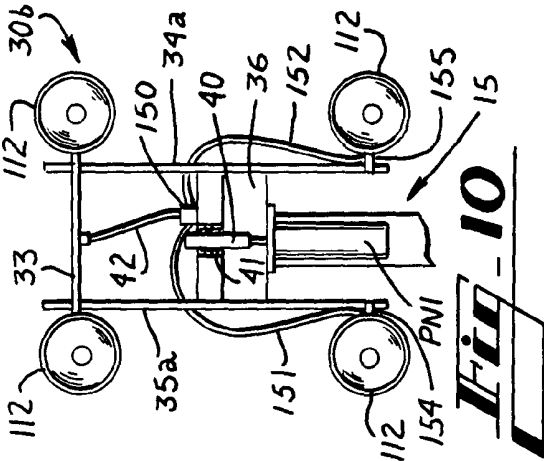


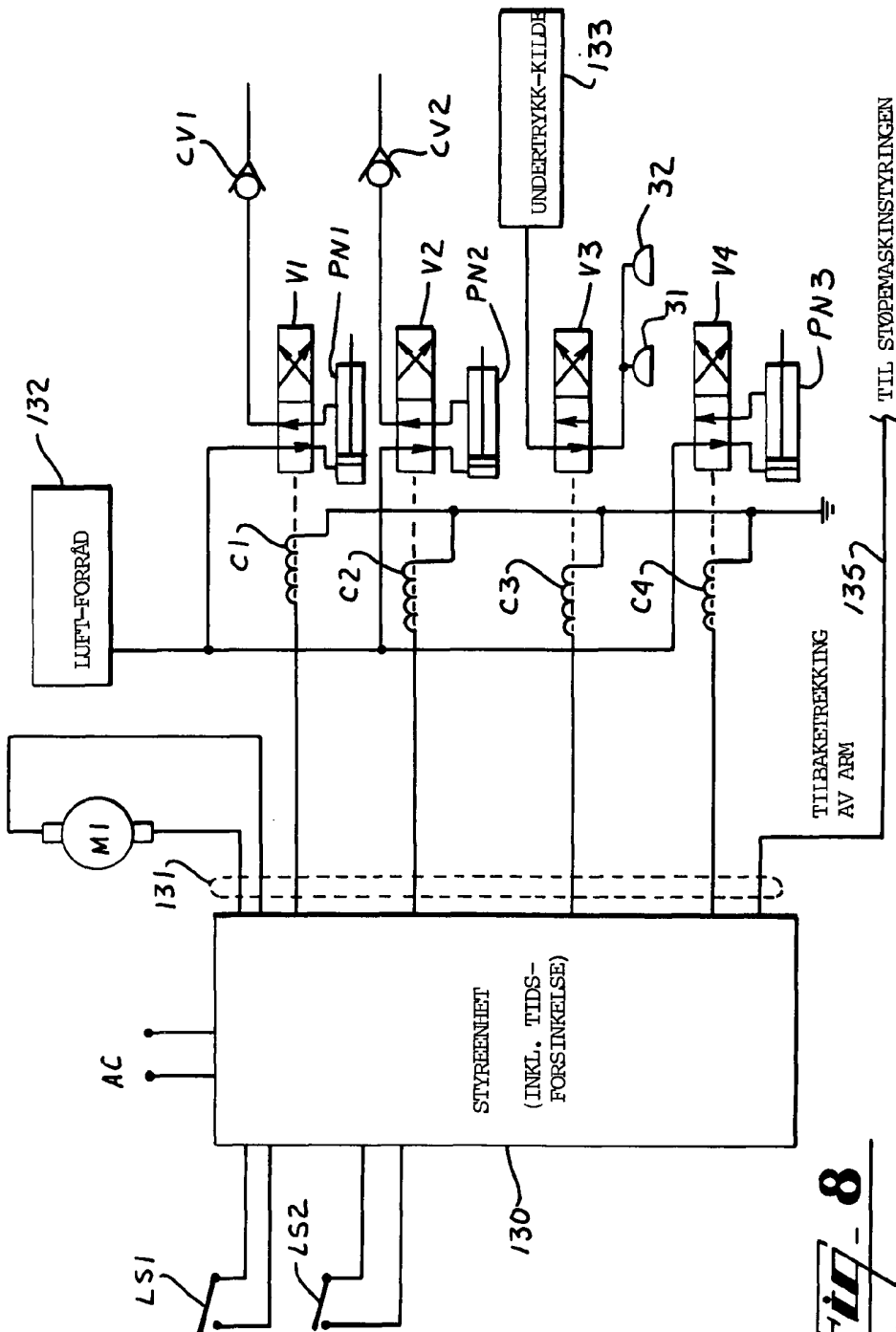
Fig. 7

Fig. 6

Fig. 11

Fig. 10

157446



157446

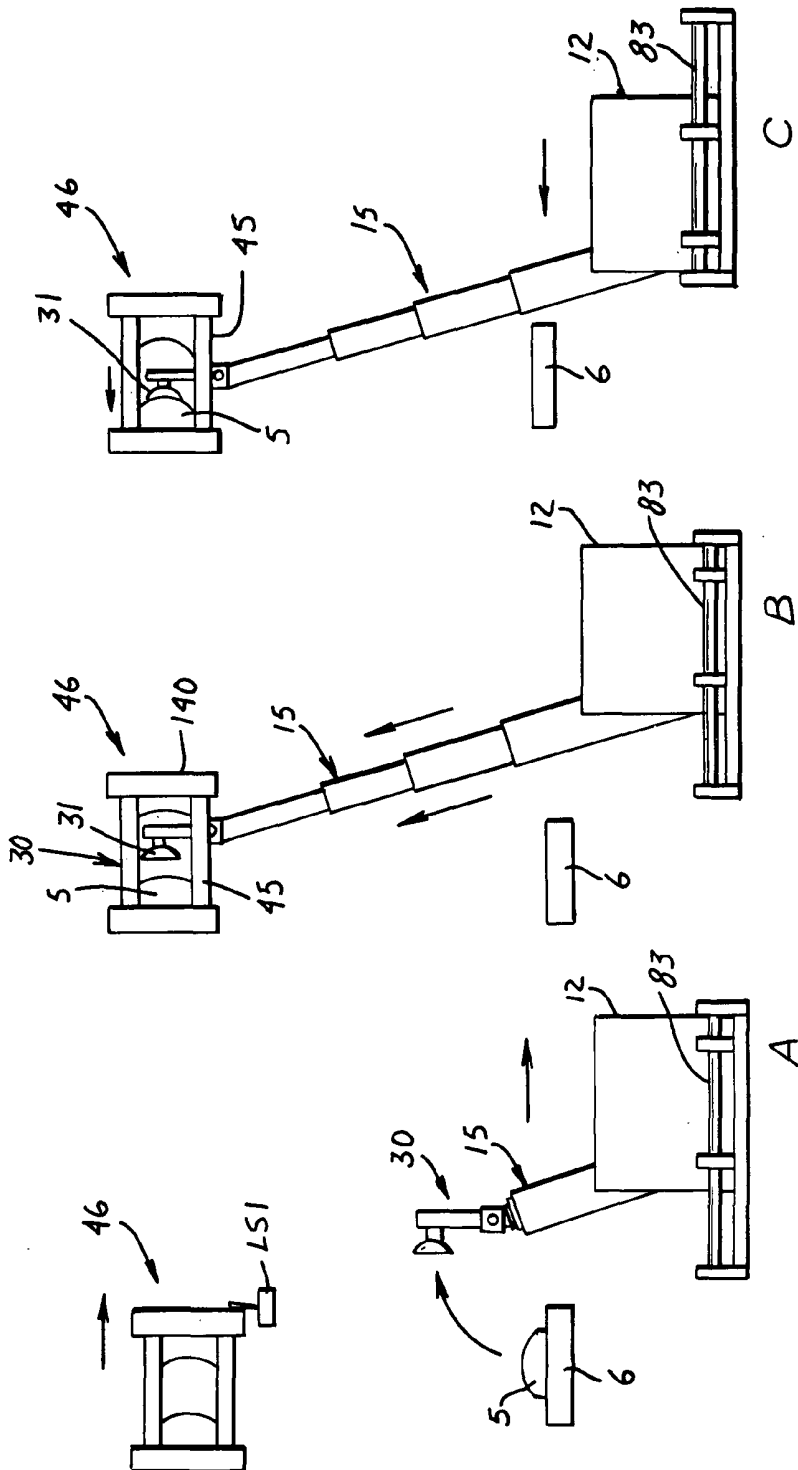


Fig. 9

157446

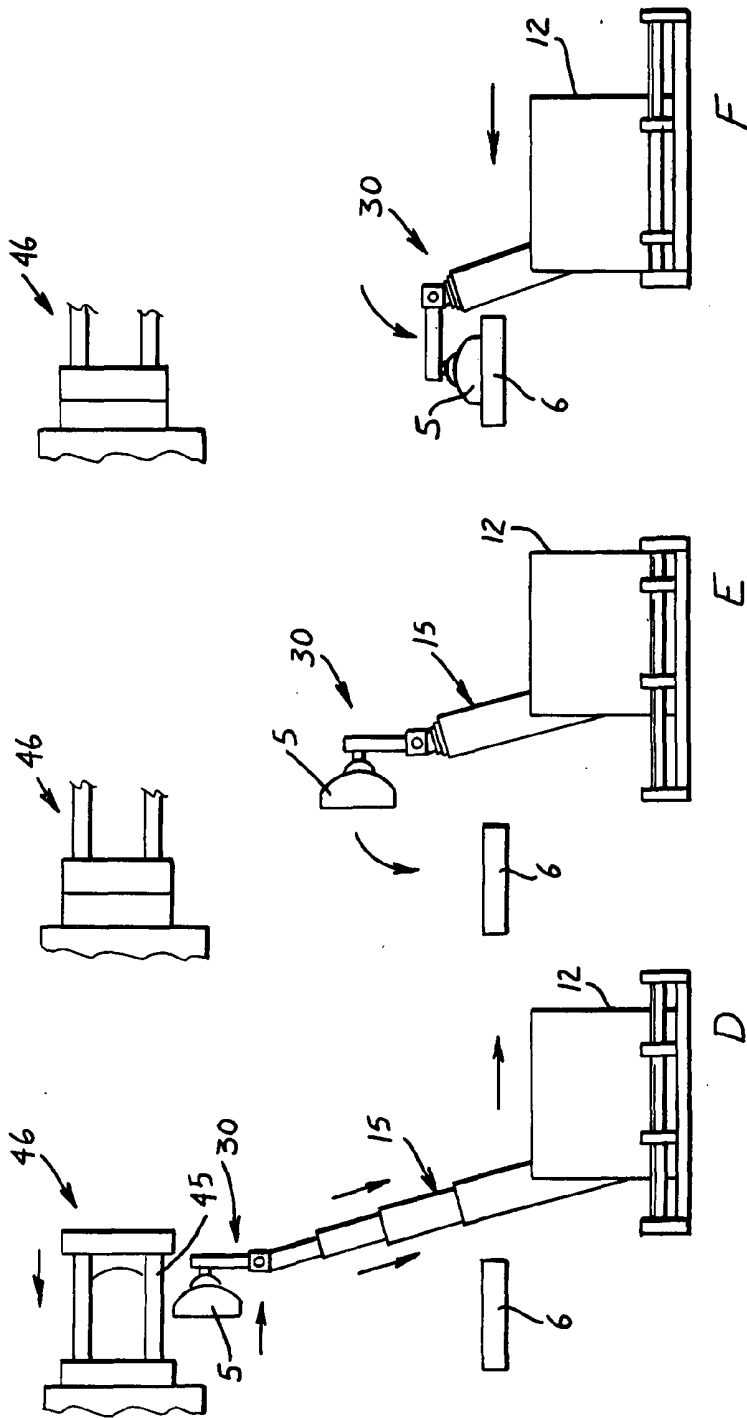


Fig. 9