



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 305923

(13) B1

(51) Int Cl⁶ G 05 B 11/44

Patentstyret

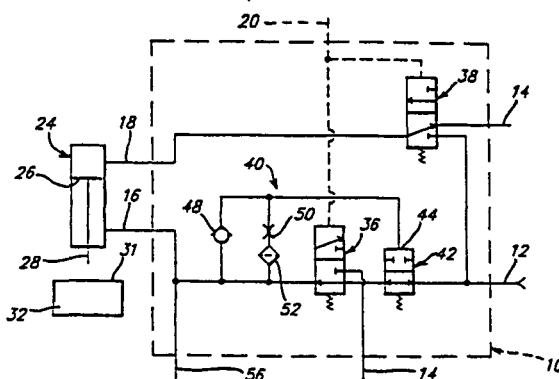
(21) Søknadsnr	19924406	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	13.11.1992	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	13.11.1992	(30) Prioritet	12.12.1991, US, 807033
(41) Alm. tilgj.	14.06.1993		
(45) Meddelt dato	16.08.1999		
(73) Patenthaver	Ross Operating Valve Company, 1250 Kirts Boulevard, Troy, MI 48007, US		
(72) Oppfinner	Theodor Hugo Horstmann, Wilmington, DE, US		
	Alfred Ray Weber, Athens, GA, US		
(74) Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, 0306 Oslo		

(54) Benevnelse **Energisparende overvåkingssystem for pneumatiske styreventiler**

(56) Anførte publikasjoner EP A 124480

(57) Sammendrag

Et forbedret pneumatisk styringssystem er selektivt deaktivert og aktivert for å styre bevegelsen av et anker for en pneumatisk operert anordning mellom en første og en andre arbeidsstilling, og omfatter et tidskontrollsubsystem som øker effektiviteten av totalsystemet ved å stabilisere styringssystemet ved et trykk som er nødvendig for å holde en viss statisk tilstand i den pneumatisk opererte anordning, mens den fremdeles frembringer fullt styringstrykk når en dynamisk operasjon er nødvendig. I tillegg vil et slikt styringssystem på en effektiv måte kompensere for lekkasje i systemet ved å bruke fullt styringslufttrykk bare når det er nødvendig for korrekte operasjonsfunksjoner av totalsystemet.



Foreliggende oppfinnelse angår et pneumatisk styresystem for selektiv styring av en pneumatisk anordnings bevegelser, ifølge kravinnledningen.

5 Pneumatiske styreventiler eller styreventilsystemer blir ofte brukt i forskjellige operasjoner eller prosesser for å styre strømmen av trykkluft til og fra en pneumatisk operert sylinder eller annen slik aktiveringsanordning som har en bevegelig arbeidende del. Det er imidlertid ofte at de pneumatisk
10 opererte innretninger ikke er i konstant bevegelse, hvor den arbeidende del blir holdt i en stasjonær stilling under forskjellige deler av operasjonen. Opprettholdelse av fullt linjetrykk under perioder når den bevegelige del av den pneumatisk opererte anordning må holdes i en stasjonær stilling, har vist seg å være
15 sløsing av energi som er nødvendig for å kjøre kompressorer eller andre slike anordninger. I tillegg, i mange pneumatisk opererte systemer, spesielt systemer som benytter eldre utstyr, er det uunngåelig at det oppstår lekkasjer i de pneumatisk opererte anordninger eller beslektede systemer og subsystemer. Oppretthol-
20 delse av luften ved fullt linjetrykk og strøm for å kompensere for slik lekkasje er funnet å være kostbar sløsing når det gjelder bruk av energi, spesielt i slike systemer som beskrevet ovenfor, hvor et bevegelig anker må holdes i stasjonær stilling under forskjellige deler av operasjonen av systemet.

25 Følgelig har det oppstått et behov for en pneumatisk styreventil eller styreventilsystem som kan henvende seg til de ovennevnte problemer på en mer energieffektiv måte. For dette formål, ifølge den foreliggende oppfinnelse, har man funnet at en pneumatisk operert sylinder eller annen slik innretning kan
30 bli holdt i en stasjonær eller statisk stilling med omkring 30-40 % av lufttrykket som er nødvendig for dynamisk operasjon. I tillegg har man funnet at det ikke er nødvendig med kontinuerlig og øyeblikkelig kompensasjon for lekkasjer i det pneumatisk opererte system eller anordning, spesielt under de ovennevnte
35 statiske operasjonsmodi.

Fra EP 0 124 480 er et elektropneumatisk drivsystem kjent, for oppbrekking av skall fra en aluminiumsreduksjonscelle. I arbeidssyklusens trykkfase etableres en krets med styreventiler som styres av en regulator. Normalt trykk kan påføres slik at

trykkammeret kan evakueres for å øke trykkraften.

Med foreliggende oppfinnelse effektiviseres energibruken i totalsystemet ved å stabilisere styresystemet under drift på et fastlagt trykknivå som er nødvendig for å opprette
5 holde visse statiske tilstander i den pneumatisk opererte anordning, mens den fremdeles gir fullt lufttrykk på styrelinjen når dynamiske deler av operasjonen er nødvendig. I tillegg vil slike pneumatiske styresystemer ifølge oppfinnelsen kompensere for lekkasje som oppstår i den pneumatisk opererte anordning eller
10 beslektede pneumatiske systemer, ved bruk av fullt trykk på styrelinjen bare når det er nødvendig for å bevare riktig operasjonsfunksjoner av totalsystemet. Dette oppnås med styresystemet ifølge oppfinnelsen slik det er definert med de i kravene angitte trekk.

15 Ytterligere mål, fordeler og trekk ved den foreliggende oppfinnelse vil fremgå fra den følgende beskrivelse og de vedheftede krav, tatt i sammenheng med tegningene, hvor figur 1 viser en skjematisk eller diagramatisk illustrasjon av et pneumatisk styresystem ifølge den foreliggende oppfinnelse, hvor styresystemet blir brukt til å styre operasjonen av et eksempel på en
20 pneumatisk sylinder som har et anker forbundet med en bryterdel som kan forlenges inn i og trekkes tilbake fra, en masse av smeltet aluminium for å bryte opp slag i en aluminiumprosess, hvor styresystemet på figur 1 viser illustrert i en modus for
25 tilbaketrekking av bryterdelen ved hjelp av den pneumatiske sylinder, figur 2 viser et skjematisk eller diagramatisk riss i likhet med det på figur 1, men viser styresystemets operasjon i en statisk modus hvor bryterdelen blir holdt i en stasjonær, tilbaketrunket stilling, figur 3 viser et skjematisk eller diagramatisk riss av styresystemet på figur 1 og 2, men viser styresystemet i en operasjonsmodus for å forlenge bryterdelen inn i
30 massen av smeltet aluminium, figur 4 viser en skjematisk eller diagramatisk representasjon i likhet med den på figur 1-3, men viser en alternativ utførelse av den foreliggende oppfinnelse, hvor styresystemet omfatter et subsystem for å teste korrekt systemoperasjon, hvor subsystemet for testing omfatter en testport og en skyttelventil som selektivt kan aktiveres og deaktiveres for å utføre slike testoperasjoner, figur 5 viser en skjematisk eller diagramatisk representasjon av styresystemet på

figur 4, og viser systemet i testmodus, figur 6 viser skjematisk eller diagramatisk enda en variasjon på eller alternativ utførelse av, et styresystem ifølge den foreliggende oppfinnelse, omfattende en eksosventil som kan aktiveres og deaktiveres som
5 respons på systemaktivering og deaktivering, hvor utførelsen på figur 6 viser spesielt anvendelig i operasjoner hvor det kreves tyngre stag og tilbaketrekning av bryterdeler er nødvendig eller ønskelig, figur 7 viser en skjematisk eller diagramatisk illustrasjon av utførelsen på figur 6, og viser eksosventilen i
10 eksosmodus, figur 8 viser en skjematisk eller diagramatisk representasjon av enda en alternativ utførelse av den foreliggende oppfinnelse, som likner den på figur 6 og 7, men som også omfatter et regulatorsubsystem for omhyggelig styring og overvåkning av trykket som er nødvendig for å holde den pneuma-
15 tisk aktiverte bryterdel i en statisk posisjon, figur 9 viser en illustrasjon av et representativt eksempel av en regulert tidskontrollventil i systemet som illustrert på figur 8, men også brukbar i andre bruksområder av oppfinnelsen, figur 10 viser en skjematisk eller diagramatisk representasjon av en ytterligere
20 valgfri eller alternativ utførelse av den foreliggende oppfinnelse, med et pilotluftsystem som er elektrisk aktiverbart og deaktiverbart enten lokalt eller fra et fjernt sted, gjennom en pilotluftventil operert av en elektrisk solenoid, figur 11 viser en skjematisk eller diagramatisk illustrasjon av systemet på
25 figur 10, og viser den solenoidopererte pilotventil i aktivert stilling for å aktivere styresystemet.

Figur 1-11 viser eksempler på utførelse av et pneumatisk styresystem ifølge den foreliggende oppfinnelse, som anvendt i et pneumatisk styrt system for selektiv forlengelse av en
30 bryterdel inn i, og tilbaketrekning av denne bryterdel fra, en masse av smeltet aluminium for å bryte opp skall i en aluminiumprosess. En slik anvendelse er selvfølgelig vist bare som et eksempel, og en fagmann i denne teknikk vil lett forstå, fra den følgende diskusjon sammen med tegningene og kravene, at prinsippene ved oppfinnelsen er like anvendelige i en variasjon av andre
35 bruksområder, så vel som i andre aluminiumprosesser enn dem som er vist som illustrasjon i tegningene. I tillegg vil en fagmann i teknikken lett kunne forstå at forskjellige komponenter av et pneumatisk styresystem ifølge den foreliggende oppfinnelse kan

anordnes på mange forskjellige måter, deriblant separate komponenter som er forbundet med hverandre som et system, så vel som en integrert blokk eller mekanisme med de forskjellige funksjonelle komponenter ifølge oppfinnelsen inkorporert den.

5 På figur 1-3 er det vist et eksempel på et pneumatisk styresystem 10 omfattende en styreluftinnløpsport 12 som kan forbindes med en kilde for trykkluft, en eller flere eksosporter 14, i det minste første og andre tilførselsporter 16 og 18, og en pilotluftinnløpsport 20 som kan forbindes med en kilde for
10 pilotluft under trykk. Det pneumatiske styresystem 10 er illustrert i tegningene som det benyttes for å styre operasjonen av et eksempel på en pneumatisk sylinder 24, hvor sylindern 24 typisk omfatter et bevegelig stempel 26 som er sammenkoplet med en arbeidsdel eller et anker, såsom bryterdelen 28. I denne
15 sammenheng skal det fremheves at bryterdelen 28, som brukes i den illustrerte anvendelse for å bryte opp skall 31 i en masse 32 av smeltet aluminium, kan være en av et antall slike bryteranordninger eller deler, deriblant såkalte "punkt-matere" eller "stang-brytere".

20 Det pneumatiske styresystem 10 omfatter fortrinnsvis en første styreventil 36 og en andre styreventil 38, som begge har sine respektive innløp forbundet i fluidforbindelse med styreluftinnløpet 12. På liknende måte har den første og den andre styreventil 36 og 38, sine respektive utløp i fluidforbindelse
25 med den første tilførselsport 16 og den andre tilførselsport 18.

Det foretrukne pneumatiske styresystem 10 omfatter også et tidskontrollsubsystem 40, som har en pneumatisk aktivert tidskontrollventil 42 med en pneumatisk aktivatorordel 44 på den, hvor tidskontrollventilen 42 er i fluidforbindelse mellom styreluftinnløpet 12 og den ovennevnte første styreventil 36. En
30 sjekkventil 48 er fortrinnsvis anordnet i tidskontrollsubsystemet 40, og er forbundet i fluidforbindelse mellom den første tilførselsport 16 og den pneumatiske aktivatorordel 44 på tidskontrollventilen 42. På liknende måte er et foretrukket filter 52
35 og en foretrukken tidskontrollåpning 50 anordnet i fluidforbindelse mellom den første tilførselsport 16 og den pneumatiske aktivatorordel 44 på tidskontrollventilen 42, hvor sjekkventilen 48 og tidskontrollåpningen 50 frembringer slik respektiv fluidforbindelse i parallell med hverandre. Ved en slik anord-

ning, kan strøm fra den første tilførselsport 16 til den pneumatiske aktivator 44 bare oppstå gjennom tidskontrollåpningen 50, som er dimensjonert til å begrense slik strøm til en forutbestemt strømningsmengde, mens strømmen fra den pneumatiske aktivator 44
5 til den første tilførselsport 16 (og således tilbake til den første styreventil 36) er tillatt å strømme fritt uten noen vesentlig begrensning gjennom sjekkventilen 48. Om ønsket kan styresystemet 10 omfatte en overvåkningsport 56 forbundet i fluidforbindelse med den første tilførselsport 16, og slik at den
10 kan tilkoples et måleinstrument eller annet overvåkningsapparat for å overvåke holdetrykket som er nødvendig for å holde bryterdelen 28 i en statisk stilling, eller for å overvåke lekkasje i totalsystemet eller andre fluidparametre av interesse.

De primære komponenter (styreventilene 36, 38, tidskontrollventilen 42 og tidskontrollåpningen 50), samt natur, funksjon og operasjon av de forskjellige perifere komponenter som diskutert ovenfor kan best beskrives i sammenheng med en beskrivelse av systemets operasjon, under henvisning til figur 1-3. På figur 1 er det pneumatiske styresystem 10 illustrert i
15 en deaktivert tilstand for å trekke tilbake bryterdelen 28, når innløpsporten for styreluft 12 blir tilført styreluft under trykk. Den deaktiverte tidskontrollventil 42 på figur 1, som i hovedsak er en toveis normalt åpen ventil, er i sin åpne stilling slik at den gir fluidforbindelse mellom luftinnløpsporten 12 og
20 den første styreventil 36. På liknende måte er den deaktiverte første styreventil 36, som er i hovedsak en treveis, normalt åpen ventil, i sin åpne stilling for å levere styreluft under trykk til den første tilførselsport 16, og for å blokkere luftstrømmen fra den første tilførselsport 16 til utgangsporten 14, for å
25 tvinge stempelet 26 i den pneumatiske sylinder 24, og dermed bryterdelen 28, til en tilbaketrukken stilling hvor bryterdelen 28 er trukket fra den smeltede aluminium 32. Følgelig er den deaktiverte andre styreventil 38, som er i hovedsak en treveis, normalt lukket ventil, i sin lukkede stilling for å danne fluidforbindelse mellom den andre tilførselsport 18 og for å blokkere
30 strøm fra innløpsporten 12 til den andre tilførselsport 18.

Ifølge den foreliggende oppfinnelse har man funnet at styrelufttrykket som er nødvendig for å holde den pneumatiske sylinder 24 og bryterdelen 28 i en statisk tilbaketrukken

stilling er omkring 30-40 % av styrelufttrykket ved innløpet 12 som er nødvendig for dynamisk tilbaketrekning eller forlengelse av stampelet 26 og bryterdelen 28. I et typisk eller illustrerende eksempel på en anvendelse av den foreliggende oppfinnelse, som den er vist på tegningene, er linjetrykket eller styrelufttrykket omkring 6,3 kg/cm², mens det nødvendige holdetrykk er omkring 2,66 kg/cm². Når således den deaktiverte tidskontrollventil 42 og den deaktiverte første styreventil 36 er forsynt med tilstrekkelig tilbaketrekningstrykk for å trekke tilbake bryterdelen 38, som bestemt ved en forutbestemt tidsperiode for hvilken tidskontrollåpningen 50 er passende dimensjonert, vil det skje en tilstrekkelig strømming gjennom tidskontrollåpningen 50 til at den pneumatiske aktivator 44 kan aktivere tidskontrollventilen 42 til dens lukkede stilling, som illustrert på figur 2, og således blokkere fluidforbindelsen mellom styreluftinnløpet 12 og den første styreventil 36. Følgelig er det styrelufttrykk som er nødvendig for å holde bryterdelen i sin tilbaketrukne stilling innesluttet eller fanget i styresystemet 10 for det formål å opprettholde bryterdelen 28 i dens tilbaketrukne stilling.

Under den holdende eller statisk tilbaketrukne tilstand som illustrert på figur 2, kan trykket ved den første tilførselsport 16 dø ut som følge av lekkasje i den pneumatiske sylinder 24 eller i andre beslektede subsystemer, og slikt utdøende trykk blir kommunisert gjennom tidskontrollåpningen 50, og resulterer til slutt i tilstrekkelig trykkreduksjon til et forutbestemt lavtrykksnivå slik at tidskontrollventilen blir deaktivert til sin åpne stilling. Imidlertid, så snart slik deaktivering av tidskontrollventilen finner sted, blir igjen fullt linjetrykk fra styreluftinnløpet 12 igjen kommunisert til den første tilførselsport 16, via den første styreventil 36, for igjen å sette systemet under trykk og fortsette å holde bryterdelen 28 i dens tilbaketrukne stilling. Når slik deaktivering eller åpning av tidskontrollventilen 42 begynner å skje, blir denne gjenoppretelse av trykket nedstrøms også kommunisert gjennom tidskontrollåpningen 50 til den pneumatiske aktivator 44 av tidskontrollventilen 42. Denne anordning resulterer i en åpning av tidskontrollventilen 42 til den leverer tilstrekkelig styreluft for å jevne ut og holde bryterdelen 42 i statisk posisjon eller å

kompensere for lekkasje eller annen tilstand som har forårsaket en trykkreduksjon i den første tilførselsport 16. Som man lett kan forstå, funksjonerer således tidskontrollsubsystemet 40 til å spare energi som er nødvendig for å operere systemet i en slik holdende eller tilbaketrukken statisk modus, mens kompensasjon for lekkasje i systemet og andre tilstander som forårsaker trykkreduksjon blir forsinket til trykket ved den første tilførselsport 16 blir redusert til under et forutbestemt trykknivå som anses nødvendig for å opprettholde den tilbaketrukne eller statiske stilling for bryterdelen 28. Disse funksjoner blir oppnådd ifølge den foreliggende oppfinnelse uten kontinuerlig tilførsel av fullt lufttrykk til tilførselsporten.

Når man ønsker dynamisk bevegelse av bryterdelen 28 til sin forlengede stilling hvor den stikker inn i den smeltede aluminium 32, blir det pneumatiske styresystem 10 aktivert gjennom konvensjonelle kontroller, for å levere pilotluft under trykk til pilotluftinnløpet 20, og således aktivere den første styreventil 36 og den andre styreventil 38. I en slik operativ tilstand, illustrert på figur 3, blir den andre styreventil 38 beveget til sin åpne stilling, slik at den danner fluidforbindelse for trykkluft derigjennom fra styreluftinnløpet 12 til den andre tilførselsport 18, for å bevirke at stempelet 26 og bryterdelen 28 blir tvunget mot den forlengede stilling. Samtidig, for å gi rom for slik dynamisk forlengelse av stempelet 26 og bryterdelen 28, blir den aktiverte første styreventil 36 flyttet til sin eksostilstand som illustrert på figur 3, for å danne fluidforbindelse fra den første tilførselsport til utløpsporten 14, så vel som fra den pneumatiske aktivator 44 på tidskontrollventilen 42 (gjennom sjekkventilen 58) til utløpsporten 14. Som et resultat, blir tidskontrollventilen deaktivert til sin åpne stilling, klar for senere deaktivering av styresystemet 10 for det formål å trekke tilbake stempelet 26 og bryterdelen 28.

Etter at bryterdelen 28 er tilstrekkelig forlenget inn i den smeltede aluminium 32 for det formål å bryte opp skallet i denne, blir styresystemet 10 deaktivert ved å tømme eller ved å stenge av tilførselen av pilotluft under trykk til pilotluftinnløpet 20, hvilket kan oppnås ved hjelp av konvensjonelle kontroller. Som et resultat vil styresystemet 10 returnere til den deaktiverte tilstand som illustrert diagramatisk på figur 1,

med den første og den andre styreventil 36 og 38, så vel som tidskontrollventilen 42 i sine respektive deaktiverte tilstander. Ved dette punkt i operasjonen kan operasjonssyklusen gjentas, eller hele systemet kan stenges av etter tilbaketrekning av
5 stempelet 26 og bryterdelen 28.

Selv om det ikke er spesielt illustrert i tegningene, kan en fagmann i denne teknikk lett kunne forstå at den utstrakte stilling for sylindren 24, eller andre slike pneumatisk opererte anordninger, også kan bli holdt i en statisk tilstand med
10 medfølgende kompensasjon for lekkasje, gjennom anordning av et annet tidskontrollsystem, i det vesentlige likt det som er beskrevet ovenfor i forbindelse med tidskontrollsubsystemet 40, i forbindelse med den andre styreventil 38. Ved å anordne et slikt annet tidskontrollsubsystem, kan en slik holdende statisk
15 operasjon utføres både i den forlengede og den tilbaketrukne tilstand for den pneumatiske sylinder 24, hvis et slikt tidskontrollsubsystem er anordnet i forbindelse med både den første og den andre styreventil 36 og 38, eller slik holdende tilstand kan opprettholdes i forbindelse med den ene eller den andre av disse
20 styreventiler hvis bare et slikt tidskontrollsystem er anordnet i forbindelse med den ønskede styreventil. En fagmann i denne teknikk vil dessuten lett kunne forstå at det pneumatiske styresystem ifølge den foreliggende oppfinnelse med fordel også kan benyttes i anvendelser hvor mer enn to tilførselsporter er
25 nødvendige for å styre operasjonen av pneumatisk opererte anordninger med flere pneumatiske kammere, flere stempler eller forskjellige nødvendige operasjonstrykk, slik at mer enn to tilførselsporter er nødvendig.

Figur 4 og 5 viser en alternativ utførelse av, eller
30 variasjon på, styresystemet 10 på figur 1-3, hvor det alternative styresystem 110 på figur 4 og 5 funksjonerer på en liknende måte, og med liknende komponenter, som styresystemet 10, men med de unntak som er nevnt nedenfor. Følgelig er tilsvarende (eller identiske) komponenter i styresystemet 110 på figur 4 og 5
35 indikert med tilsvarende henvisningstall som tilsvarende de tilsvarende komponenter i styresystemet 10, men tallene på figur 4 og 5 har prefiks 100.

Styresystemet 110 som illustrert diagramatisk på figur 4 og 5 er i det vesentlige det samme som det tidligere beskrevne

styresystem 10, med unntakelse av at det er anordnet en testport 160 og en skyttelventil 162 forbundet i fluidforbindelse med testporten 160, og den pneumatiske aktivator 144 for tidskontrollventilen 142, på et sted mellom den pneumatiske aktivator 144 og tidskontrollåpningen 150. Med skyttelventilen 162 i den stilling eller tilstand som er illustrert på figur 4, hvilket skjer når det ikke kommer noen trykkluft til testporten 160, funksjonerer styresystemet 110 på samme måte som det som er beskrevet ovenfor i forbindelse med styresystemet 10 som illustrert på figur 1-3. Imidlertid, som illustrert på figur 5, når det er ønsket å teste forskjellige operasjoner i totalsystemet, deriblant holdetrykket som er nødvendig for å holde sylindren 124 i sin statiske tilbaketrukne tilstand, eller for å overvåke eller teste for lekkasje ved hjelp av overvåkningsporten 156, blir tilstrekkelig trykkluft sluppet til testporten 160 for å forårsake at skyttelventilen 162 beveger seg til den posisjon eller tilstand som er illustrert på figur 5. Dette resulterer i at trykkluft fra testporten 160 blir blokkert fra tidskontrollåpningen 150, men forbundet eller kommunisert med den pneumatiske aktivator 144, for å aktivere tidskontrollventilen 142 og blokkere kommunikasjon av styreluft under trykk fra styreluftinnløpet 112 til den første styreventil 136 og den første tilførselsport 116. I denne tilstand kan den ovennevnte testing og/eller overvåkning av trykk, lekkasje eller andre fluidparametre bli utført.

Etter at slike testoperasjoner er fullført, blir trykkluften ved testporten 160 uttømt eller avstengt, slik at skyttelventilen 162 kan gå tilbake til den stilling som er illustrert på figur 4, for å returnere systemet til normal operasjon. I denne henseende, kan en fagmann i denne teknikk lett forstå at slike testoperasjoner kan utføres manuelt eller ved hjelp av datamaskinstyrte eller pneumatiske kontroller, for periodisk testing og for å gi et passende varsel til personalet hvis lekkasje i systemet eller andre parametre har nådd uakseptable tilstander som krever vedlikeholdsarbeid eller andre aksjoner.

Figur 6 og 7 viser enda en variasjon på, eller alternativ utførelse av, den foreliggende oppfinnelse, hvor eksemplet på pneumatisk styresystem 210 i det vesentlige likner det pneuma-

tiske styresystem 110 som diskutert ovenfor i forbindelse med figur 1-3, men med de unntakelser som er diskutert nedenfor. Komponenter i styresystemet 210 som tilsvarer komponenter i styresystemet 10 er indikert ved de samme henvisningstall, men
5 henvisningstallene på figur 6 og 7 har prefiks 200.

I forskjellige anvendelser av den foreliggende oppfinnelse, er det ønsket eller nødvendig at arbeidsdelen, eller bryterdelen 228, kan bli raskere tilbaketrukket eller forlenget eller på annen måte dynamisk forflyttet. Et eksempel på en slik
10 anvendelse er en aluminiumprosess som krever en forholdsvis stor bryterdel, ofte kalt en bryterstang. Når en slik hurtigere dynamisk respons er nødvendig, kan de tilførselsdeler av styresystemet som leverer og fjerner trykk til og fra den pneumatisk opererte anordning, utstyres med en pneumatisk aktiverbar og
15 deaktivert utgangsventil såsom utgangsventilen 270 som illustrert på figur 6 og 7 for det pneumatiske styresystem 210.

Som representert skjematisk på figur 6 og 7, har utgangsventilen 270 en pneumatisk aktivator forbundet i kommunikasjon pilotluftinnløpet 220 for selektiv aktivering og
20 deaktivering som følge av respektiv aktivering og deaktivering av systemet 210 på den måte som er beskrevet ovenfor. Som illustrert på figur 6, når styresystemet 210 er deaktivert, vil således utgangsventilen 270 som er i hovedsak en treveis, normalt åpen ventil, bli deaktivert, og anordner således normal fluidforbin-
25 delse mellom enten tidskontrollåpningen 250 eller sjekkventilen 248 og den pneumatiske aktivator 244 for tidskontrollventilen 242. Når utgangsventilen 210 er i en slik deaktivert tilstand, fungerer det pneumatiske styresystem 210 som beskrevet ovenfor i forbindelse med de tidligere beskrevne utførelser av oppfin-
30 nelsen.

Når styresystemet 210 aktiveres som illustrert på figur 7, blir utgangsventilen 270 liknende aktivert til en stilling hvor den pneumatiske aktivator 244 for tidskontrollventilen 242 blir tømt (gjennom utløpsventilen 270) ved hjelp av utgangsporten
35 242. Som følge av en slik tømning av den pneumatiske aktivator 244, blir tidskontrollventilen 242 deaktivert, samtidig med tømning av den første tilførselsport 216, for raskere å returnere tidskontrollventilen 242 til sin "klar"-stilling eller "åpen" tilstand. Slik rask tømning av den pneumatiske aktivator 244 for

tidskontrollventilen 242 bidrar sterkt til den raske tømning av den første tilførselsport 216, siden det ikke er noe resterende trykk fra den pneumatiske aktivator 244 som må strømme gjennom den første styreventil 236 til utløpsporten 214 sammen med trykkluften fra den første tilførselsport 216 som strømmer gjennom den første styreventil 236 til utløpsporten 214. Stempelet 226 og bryterdelen 228 kan således bli raskere forlenget inn i den smeltede aluminium 232, eller andre tilsvarende operasjoner kan utføres i andre anvendelse av den foreliggende oppfinnelse på en raskere måte. I tillegg forkorter bruk av utløpet 270 ikke bare utløpstiden, men øker også utløpsstrømmen, noe som kreves i enkelte tilfeller med relativ store stag eller sperrer.

I denne henseende skal det bemerkes at de trekk ved det tidligere diskuterte pneumatiske styresystem 110 som er diskutert ovenfor i forbindelse med figur 4 og 5, kan benyttes sammen med utløpsventilen 270 som illustrert på figur 6 og 7. Det skal videre bemerkes at trekkene ved de forskjellige utførelser av oppfinnelsen som vist på figur 1-11 ikke gjensidig utelukker hverandre, og således kan kombineres med hverandre eller erstattes for hverandre for å oppnå forskjellige kombinasjoner, subkombinasjoner eller omstillinger av disse trekk ifølge den foreliggende oppfinnelse for å henvende seg til spesifikke behov eller spesifikke anvendelser.

Figur 8 og 9 viser enda en valgfri eller alternativ utførelse av oppfinnelsen, hvor de trekk som er beskrevet i forbindelse med figur 8 og 9 kan bli inkorporert med et eller flere av de forskjellige trekk eller versjoner av den foreliggende oppfinnelse som beskrevet her. Fordi den alternative utførelse som er vist skjematisk eller diagramatisk på figur 8 og 9 likner dem på figur 6 og 7, med de unntakelser som er beskrevet nedenfor, er tilsvarende komponenter for styresystemet 310 som vist på figur 8 og 9 indikert ved henvisningstall som tilsvarende de samme komponenter i styresystemet 10, 110 og 210, men med henvisningstall på figur 8 og 9 som har prefiks 300.

I tillegg til de komponenter som er diskutert ovenfor, omfatter styresystemet 310 en selvutløsende regulator 380 koplet for fluidforbindelse mellom innløpsporten 312 og den pneumatiske aktivatorordel 344b for tidskontrollventilen 342. Den pneumatiske

aktivatordel 344b er i stand til å holde tidskontrollventilen 342 i dens åpne stilling, i motstand mot den lukkende aktiveringskraft fra den pneumatiske aktivator del 344a. En skjematisk representasjon av en ventil eller ventilkomponent som passer for bruk som tidskontrollventil 342 er illustrert som et eksempel på figur 9. Det må imidlertid forstås, at en slik tidskontrollventil 342 kan være en separat komponent forbundet med andre komponenter i styresystemet 310, eller den kan være integrert med andre slike funksjonelle komponenter i en enhetlig blokk som inneholder de funksjonelle komponenter for styresystemet 310.

Styresystemet 310 som vist på figur 8 og 9 funksjonerer i hovedsak på samme måte som beskrevet ovenfor i forbindelse med styresystemet 210 på figur 6 og 7, unntatt at regulatoren 380 virker til å kommunisere styrelufttrykk fra styreluftinnløpet 312 til den pneumatiske aktivator del 344b for tidskontrollventilen 343, og således holde tidskontrollventilen 342 i dens deaktiverte åpne stilling til et forutbestemt, forutinnstilt trykk blir følt av regulatoren 380. Når et slikt forutbestemt, forutinnstilt styretrykk, som indikerer styrelufttrykket ved den første tilførselsport 316, blir følt eller detektert av regulatoren 380, vil regulatoren 380 automatisk bli selvutløst eller tømt for å utløse eller tømme trykket fra den pneumatiske aktivator del 344b for tidskontrollventilen 342, og således tillate tidskontrollventilen 342 å funksjonere på sin normale måte, som diskutert ovenfor. Regulatorer av samme funksjonelle type som regulatorkomponenten 380 er velkjent i teknikken.

Ved en slik anordning, som vist på figur 8 og 9, kan den selvutløsende regulator 380 brukes til omhyggelig styring av hvilket som helst holdetrykk man ønsker ved den første tilførselsport 316. I tillegg, ved å anordne en valgfri måleport 382, kan slikt forutvalgt eller forutbestemt holdetrykk overvåkes ved hjelp av en måler eller annen overvåkningsanordning, eller sammenkoples med digitale eller andre beslektede kontroller for å operere systemet på ønsket måte.

Det skal bemerkes at tidsventil 342 som er vist i figur 8 og 9, kan benyttes alle oppfinnelsens utførelser, hvor den eneste forskjell er at lufttrykket i figur 8 føres til porten 344b, mens porten 344b i de andre utførelser luftes til atmosfæren.

På figur 10 og 11 er styresystemet 410 i hovedsak likt styresystemene som er beskrevet ovenfor, unntatt anordningen av en elektrisk operert solenoidpilotventil 490, som kan benyttes sammen med hvilket som helst av de beskrevne styresystemer. På grunn av slike likheter, er komponenter i styresystemet 410 som illustrert på figur 10 og 11 indikert ved henvisningstall som tilsvarer de samme komponenter på de tidligere beskrevne styresystemer, unntatt at henvisningstallene på figur 10 og 11 har prefiks 400.

10 Den elektrisk opererte solenoidpilotventil 490 kan være en treveis, normalt stengt ventil, og er forbundet i fluidforbindelse mellom de aktiverende komponenter i den første og den andre styreventil 436 og 438, og kilden for pilotluft under trykk. I denne sammenheng kan kilden for pilotluft under trykk være et separat pilotluftsysteem, eller som vist f.eks. på figur 10 og 11, 15 en slik kilde for pilotluft kan være styreluftinnløpsporten 412. Som vist på figur 10, er styresystemet 410 i sin deaktiverte tilstand, med den normalt stengte solenoidpilotventil 490 også i sin deaktiverte tilstand som danner fluidforbindelse mellom de aktiverende komponenter i den første og den andre styreventil 436 20 og 438, samt utløpsporten 414. I en slik deaktivert tilstand, vil solenoidpilotventilen 490 også blokkere fluidforbindelsen mellom innløpsporten 412 og de aktiverende komponenter for styreventilene 436 og 438.

25 Når man ønsker å aktivere styresystemet 410 for å frembringe de funksjoner eller operasjoner som er beskrevet ovenfor, aktiverer man den elektrisk opererte solenoidpilotventil 490, enten lokalt eller ved fjernstyring, til den tilstand som er illustrert på figur 11. I den aktive tilstand, danner pilotventilen 490 fluidforbindelse fra styreluftinnløpet 412 til 30 de aktiverende komponenter for den første og den andre styreventil 436 og 438, mens den blokkerer fluidforbindelsen fra disse aktiverende komponenter til utløpsporten 414. Innslipping av styreluft (eller annet lufttrykk fra en alternativ kilde) til de aktiverende komponenter for styreventilene 436 og 438 forårsaker 35 aktivering av styreventilene 436 og 438, og styresystemet 410 funksjonerer da på en måte som er beskrevet ovenfor i forbindelse med de øvrige utførelser av oppfinnelsen. Anordningen av den fortrinnsvis elektrisk opererte solenoidpilotventil 490 tillater

således lettere aktivering og deaktivering av styresystemet 410, og anordner samtidig valgfri integrering med andre beslektede kontroller eller subsystemer.

5

P a t e n t k r a v

10

1. Pneumatisk styresystem for selektiv styring av en pneumatisk anordnings (26, 126, 226, 236, 426) bevegelser mellom første og andre arbeidsstillinger, omfattende en innløpsport (12, 112, 212, 312, 412) for styreluft forbundet med en trykkluftkilde, en utløpsport (14, 114, 214, 314, 414), første (16, 116, 216, 316, 416) og andre (18, 118, 218, 318, 418) tilførselsporter for selektiv tilførsel av styreluft for å tvinge anordningen til hhv første og andre arbeidsstillinger og en innløpsport (20, 120, 220, 320, 420) for pilotluft forbundet med en selektivt aktiverbar og deaktiverbar trykksatt pilotluftkilde, for selektiv aktivering og deaktivering av styresystemet, **KARAKTERISERT VED** at en første styreventilanordning (36, 136, 236, 336, 436) er deaktivert når styresystemet er deaktivert for å tilføre styreluften fra innløpsporten (12, 112, 212, 312, 412) til første tilførselsport (16, 116, 216, 316, 416) og for å blokkere første tilførselsport fra utløpsporten (14, 114, 214, 314, 414), at første styreventilanordning er aktivert når styresystemet er aktivert for å blokkere styreluftstrømmen fra innløpsporten (12, 112, 212, 312, 412) til andre tilførselsport (18, 118, 218, 318, 418) og for å tømme første tilførselsport til utløpsporten (14, 114, 214, 314, 414), at andre styreventilanordning (38, 138, 238, 338, 438) er deaktivert når styresystemet er deaktivert for å blokkere styreluftstrømmen fra innløpsporten (12, 112, 212, 312, 412) til andre tilførselsport (18, 118, 218, 318, 418) og for å tømme andre tilførselsport til utløpsporten (14, 114, 214, 314, 414), at andre styreventil er aktivert når styresystemet er aktivert for å levere styreluften fra innløpsporten til andre tilførselsport og for å blokkere andre tilførselsport fra utløpsporten, at en timer (40) er aktivert for å blokkere styreluftstrømmen fra

innløpsporten (12, 112, 212, 312, 412) til første styreventil-anordning (36, 136, 236, 336, 436) etter utløp av en fastlagt tidsperiode etter deaktivering av første styreventil for å holde anordningen i første arbeidsstilling uten fortsatt tilførsel av styreluft til første tilførselsport (16, 116, 216, 316, 416), og at timeren blir deaktivert for å levere styreluft fra innløpsporten til første styreventil-anordning når styrelufttrykket ved første tilførselsport (16, 116, 216, 316, 416) er under et fastlagt trykk.

2. Styresystem ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at timeren (40) omfatter en pneumatisk aktiverbar tidskontrollventil (42, 142, 242, 342, 442) med en pneumatisk aktivator (44, 144, 244, 344, 444), at tidskontrollventilen kan deaktiveres for å levere styreluft fra innløpsporten (12, 112, 212, 312, 412) til første styreventil (36, 136, 236, 336, 436), at tidskontrollventilen kan aktiveres for å blokkere strømmen av styreluft fra innløpsporten til første styreventil, at en tidskontrollåpning (50, 150, 250, 350, 450) er forbundet med fluidforbindelse mellom første tilførselsport (16, 116, 216, 316, 416) og aktivatoren for å levere styreluft til aktivatoren ved en fastlagt strømningsmengde for å aktivere tidskontrollventilen etter den fastlagte tidsperiode, at tidskontrollåpningen tillater gjennomstrømning av styreluft ved den fastlagte strømningsmengde, at timeren omfatter en sjekkventil (48, 148, 248, 348, 448) i fluidforbindelse med første tilførselsport for å blokkere strømmingen gjennom sjekkventilen fra første tilførselsport til aktivatoren og for å tillate fri strøm gjennom sjekkventilen fra aktivatoren til første tilførselsport, hvor sjekkventilen og tidskontrollåpningen er forbundet i parallell fluidforbindelse mellom første tilførselsport og aktivatoren, for dermed å forårsake at styreluft strømmer fra første tilførselsport til aktivatoren bare gjennom tidskontrollåpningen, men tillater fri strøm fra aktivatoren til utløpsporten (14, 114, 214, 314, 414) når første styreventil er aktivert for å tømme første tilførselsport til utløpsporten, at timeren kan deaktiveres som respons på at styrelufttrykket ved første tilførselsport er under fastlagt trykknivå når første styreventil-anordning er aktivert for å tømme første tilførselsport til utløpsporten, og at timeren også kan deaktiveres som respons på at styrelufttrykket ved første tilførsels-

port er under det fastlagte trykknivå når en fastlagt lekkasjemengde foreligger i den pneumatisk opererte anordning (26, 126, 226, 236, 426).

3. Styresystem ifølge krav 2, **KARAKTERISERT VED** at det
5 videre omfatter en testanordning for selektiv aktivering av tidskontrollventilen (142) for å blokkere strømmen av styreluft fra innløpsporten til første styreventilanordning (136) uansett om første styreventilanordning er deaktivert, en overvåkningsport (156) i fluidforbindelse med første tilførselsport, og en
10 overvåkningsanordning i fluidforbindelse med overvåkningsporten for å overvåke minst en fluidparameter ved første tilførselsport, at overvåkningsanordningen er innrettet for å overvåke eventuell lekkasje i den pneumatisk opererte anordning (126), at testanordningen omfatter en testport (160) forbundet med en selektivt
15 aktiverbar og deaktiverbar kilde for trykksatt testluft, og en skyttelventilanordning (162) i fluidforbindelse med testporten (160), tidskontrollåpningen (150) og aktivatoren (144), hvor skyttelventilen (162) tillater strøm av testluft fra testporten (150) til aktivatoren (144) og blokkerer strøm fra tidskontrollåpningen (150) til aktivatoren (144) for tidskontrollven-
20 tilen (142) når kilden for testluft er aktivert, og hvor skyttelventilanordningen (162) tillater strøm fra tidskontrollåpningen (150) til aktivatoren og blokkerer strøm fra testporten (160) til aktivatoren (144) av tidskontrollventilen (142) når
25 kilden for testluft er deaktivert.

4. Styresystem ifølge krav 2-3, **KARAKTERISERT VED** at det omfatter en selektivt aktiverbar og deaktiverbar tømmeventil (270) i fluidforbindelse med første styreventil (236), aktivatoren (244) og utløpsporten (214), hvor utløpsventilen (270) er
30 deaktivert når styresystemet er deaktivert for å blokkere gjennomstrømning fra aktivatoren til utløpsventilen, for å tillate aktivering av tidskontrollventilen, og hvor utløpsventilen (270) er aktivert når styresystemet er aktivert for å gi gjennomgående strøm fra aktivatoren til utløpsporten (214) og for
35 å tillate deaktivering av tidskontrollventilen.

5. Styresystem ifølge krav 2-4, **KARAKTERISERT VED** at en regulator (380) er innrettet til å hindre aktivering av tidskontrollventilen (342) når styrelufttrykket ved første tilførselsport er under det fastlagte trykknivå, at regulatoren (380)

omfatter en selvutløsende trykkregulator i fluidforbindelse mellom innløpsporten (312) og aktivatoren, at regulatoren frembringer en gjennomstrømning fra innløpsporten (312) til aktivatoren for å motvirke aktiveringen av tidskontrollventilen når styrelufttrykket ved første tilførselsport (316) er under det fastlagte trykknivå, og at regulatoren (380) blir selvutløst for å tømme strømmen fra innløpsporten (312) gjennom den når styrelufttrykket ved første tilførselsport er ved eller over det fastlagte trykknivå.

10 6. Styresystem ifølge krav 2-5, **KARAKTERISERT VED** at det omfatter en selektivt aktiverbar og deaktivertbar elektrisk solenoidventil for respektiv aktivering og deaktivering av kilden av trykksatt pilotluft, for respektivt å aktivere og deaktivere styresystemet, at solenoidventilen (490) danner systemaktiverende
15 fluidforbindelse gjennom den fra kilden for trykksatt pilotluft til første og andre styreventil (436, 438) når solenoidventilen er elektrisk aktivert, hvor solenoidventilen blokkerer den systemaktiverende fluidforbindelse og gir en systemdeaktiverende fluidforbindelse gjennom den fra første og andre styreventil-
20 ordning til utløpsporten (414), når solenoidventilen er elektrisk deaktivert.

 7. Styresystem ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at timeren (40) omfatter en pneumatisk aktivert tidskontrollventil (42, 142, 242, 342, 442) med en pneumatisk aktivator (44, 144,
25 244, 344, 444), hvor tidskontrollventilen deaktiveres for å levere styreluft fra innløpsporten (12, 112, 212, 312, 412) til første styreventil (36, 136, 236, 336, 436), hvor tidskontrollventilen kan aktiveres for å blokkere strømmen av styreluft fra innløpsporten til første styreventil, og en strøm-
30 ningstimer (50, 150, 250, 350, 450) som fluidforbinder første tilførselsport (16, 116, 216, 316, 416) og aktivatoren for å levere styreluft til aktivatoren ved en fastlagt strømningsmengde, for å aktivere tidskontrollventilen etter den fastlagte tidsperiode.

35 8. Styresystem ifølge krav 7, **KARAKTERISERT VED** at strømningstimeren omfatter en tidskontrollåpning (50, 150, 250, 350, 450) som tillater gjennomstrømning av styreluft med fastlagt strømningsmengde, og at timeren omfatter en sjekkventil (48, 148, 248, 348, 448) i fluidforbindelse med første tilførselsport (16,

116, 216, 316, 416) for å blokkere strømmen gjennom sjekkventilen fra første tilførselsport til aktivatoren (44, 144, 244, 344, 444), og for å tillate fri strøm gjennom sjekkventilen fra aktivatoren til første tilførselsport, hvor sjekkventilen og tidskontrollåpningen er forbundet i parallell fluidforbindelse mellom første tilførselsport og aktivatoren, og dermed forårsaker at styreluft strømmer fra første tilførselsport til aktivatoren bare gjennom tidskontrollåpningen, men tillater fri strøm fra aktivatoren til utløpsporten (14, 114, 214, 314, 414) når første styreventil er aktivert for å tømme første tilførselsport til utløpsporten.

9. Styresystem ifølge krav 7-8, **KARAKTERISERT VED** at tidskontrollventilen (42, 142, 242, 342, 442) kan deaktiveres som respons på at styrelufttrykket ved første tilførselsport (16, 116, 216, 316, 416) er under det fastlagte trykknivå når første styreventilanordning (36, 136, 236, 336, 436) er aktivert for å tømme første tilførselsport til utløpsporten (14, 114, 214, 314, 414).

10. Styresystem ifølge krav 9, **KARAKTERISERT VED** at tidskontrollventilen (42, 142, 242, 342, 442) også kan deaktiveres som respons på at styrelufttrykket ved første tilførselsport (16, 116, 216, 316, 416) er under det fastlagte trykknivå når en fastlagt lekkasjemengde foreligger i den pneumatisk opererte anordning (26, 126, 226, 326, 426).

11. Styresystem ifølge krav 7-10, **KARAKTERISERT VED** at det omfatter en testanordning for selektiv aktivering av tidskontrollventilen (142) for å blokkere strømmen av styreluft fra innløpsporten (112) til første styreventil (136), uansett om første styreventil er deaktivert, en overvåkningsport (156) i fluidforbindelse med første tilførselsport (116), og en overvåkningsanordning i fluidforbindelse med overvåkningsporten for å overvåke minst en fluidparameter ved første tilførselsport.

12. Styresystem ifølge krav 11, **KARAKTERISERT VED** at overvåkningsanordningen er innrettet for å overvåke eventuell lekkasje i den pneumatisk opererte anordning (126).

13. Styresystem ifølge krav 11-12, **KARAKTERISERT VED** at testanordningen omfatter en testport (160) forbundet med en selektivt aktiverbar og deaktivertbar kilde for trykksatt testluft og en skyttelventilanordning (162) i fluidforbindelse med

testporten (160), tidskontrollåpningen (150) og aktivatoren (144), hvor skyttelventilen (162) tillater strømming av testluft fra testporten (160) til aktivatoren og blokkerer strøm fra tidskontrollåpningen (150) til aktivatoren når kilden for testluft er aktivert, og hvor skyttelventilanordningen (162) tillater strøm fra tidskontrollåpningen (150) til aktivatoren og blokkerer strøm fra testporten (160) til aktivatoren (144) når kilden for testluft er deaktivert.

14. Styresystem ifølge krav 7-13, **KARAKTERISERT VED** at det videre omfatter en selektivt aktiverbar og deaktiverbar uttømningsventil (270) i fluidforbindelse med første styreventil (236), hvor aktivatoren (244), og utløpsporten (214), hvor utløpsventilen (270) er deaktivert når styresystemet er deaktivert for å blokkere gjennomgående strøm fra aktivatoren til utløpsventilen og tillate aktivering av tidskontrollventilen, og hvor utløpsventilen (270) er aktivert når styresystemet er aktivert for å gi gjennomgående strøm fra aktivatoren til utløpsporten (214), og for å tillate deaktivering av tidskontrollventilen.

15. Styresystem ifølge krav 7-14, **KARAKTERISERT VED** at det videre omfatter en regulator (380) for å hindre aktivering av tidskontrollventilen (342) når styrelufttrykket ved første tilførselsport er under det fastlagte trykknivå.

16. Styresystem ifølge krav 15, **KARAKTERISERT VED** at regulatoren omfatter en selvutløsende trykkregulator i fluidforbindelse mellom innløpsporten (312) og aktivatoren (344b), hvor regulatoren frembringer en strøm gjennom den fra innløpsporten til aktivatoren (344b) for å motvirke aktiveringen av tidskontrollventilen når styrelufttrykket ved første tilførselsport (316) er under det fastlagte trykknivå, hvor regulatoren (380) blir selvutløst for å tømme strømmen fra innløpsporten (312) gjennom den når styrelufttrykket ved første tilførselsport er ved eller over det fastlagte trykknivå.

17. Styresystem ifølge krav 16, **KARAKTERISERT VED** at det videre omfatter en overvåkningsmåler for å overvåke trykket i kontrolluften som strømmes gjennom regulatoren til aktivatoren.

18. Styresystem ifølge krav 7-17, **KARAKTERISERT VED** at solenoidventilen (490) danner systemaktiverende gjennomgående fluidforbindelse fra kilden for trykksatt pilotluft til første og andre styreventil (436, 438) når solenoidventilen er elektrisk

aktivert, idet solenoidventilen blokkerer den systemaktiverende fluidforbindelse og gir en systemdeaktiverende gjennomgående fluidforbindelse fra første og andre styreventilanordninger til utløpsporten, når solenoidventilen er elektrisk deaktivert.

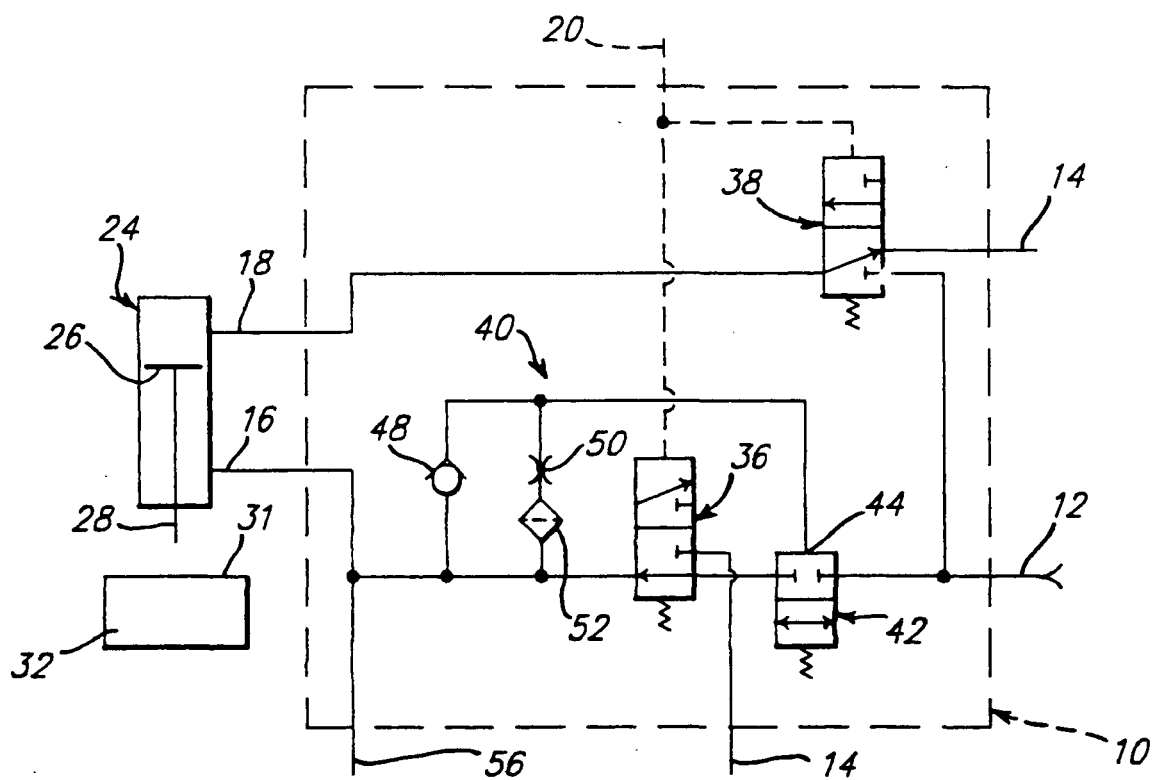
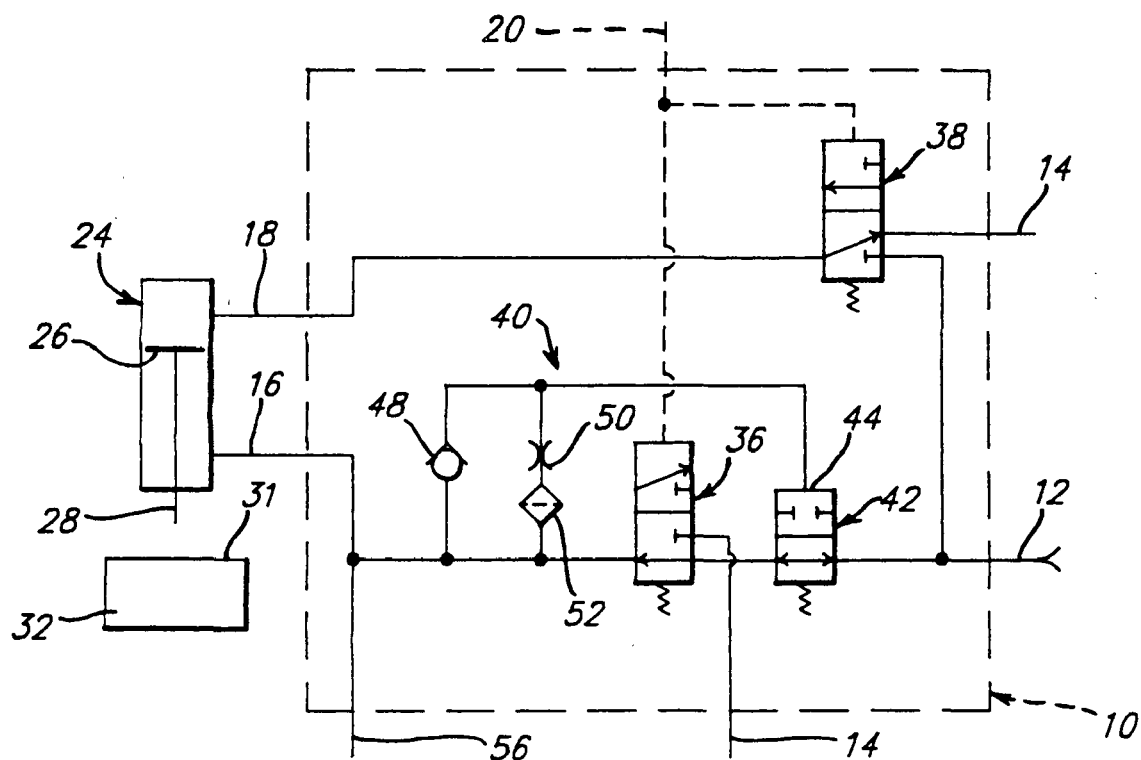
5 19. Styresystem ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at det videre omfatter en overvåkningsport (56, 156, 256, 356, 456) i fluidforbindelse med første tilførselsport (16, 116, 216, 316, 416), hvor overvåkningsporten kan forbindes til en overvåkningsanordning for å overvåke minst en fluidparameter ved
10 første tilførselsport.

 20. Styresystem ifølge krav 19, **KARAKTERISERT VED** at det omfatter en testanordning for selektiv aktivering av timeren for å blokkere strøm av styreluften fra innløpsporten (112) til første styreventil (136), uansett om første styreventil er de-
15 aktivert, idet overvåkningsanordningen overvåker enhver lekkasje i den pneumatisk styrte anordning (126).

 21. Styresystem ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at kilden for trykksatt pilotluft er innløpsporten for styreluften.

20 22. Styresystem ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at den pneumatisk opererte anordning er en pneumatisk sylinder (24, 124, 224, 324, 424) med et stempel (26, 126, 226, 326, 426) som kan tvinges til å bevege seg mellom første og andre arbeidsposisjoner, og at stempelet (26, 126, 226, 236, 426) har
25 et arbeidsstykke (28, 128, 228, 328, 428) som er festet på det og bevegelig sammen med det.

 23. Styresystem ifølge krav 22, **KARAKTERISERT VED** at arbeidsstykket tvinges til forlengelse inn i en masse (31, 131, 231, 331, 431) av smeltet aluminium for å bryte opp slag i denne
30 i en aluminiumprosess når arbeidsstykket er i den andre arbeidsstilling, og hvor arbeidsstykket er trukket ut fra den smeltede masse i sin første arbeidsstilling.



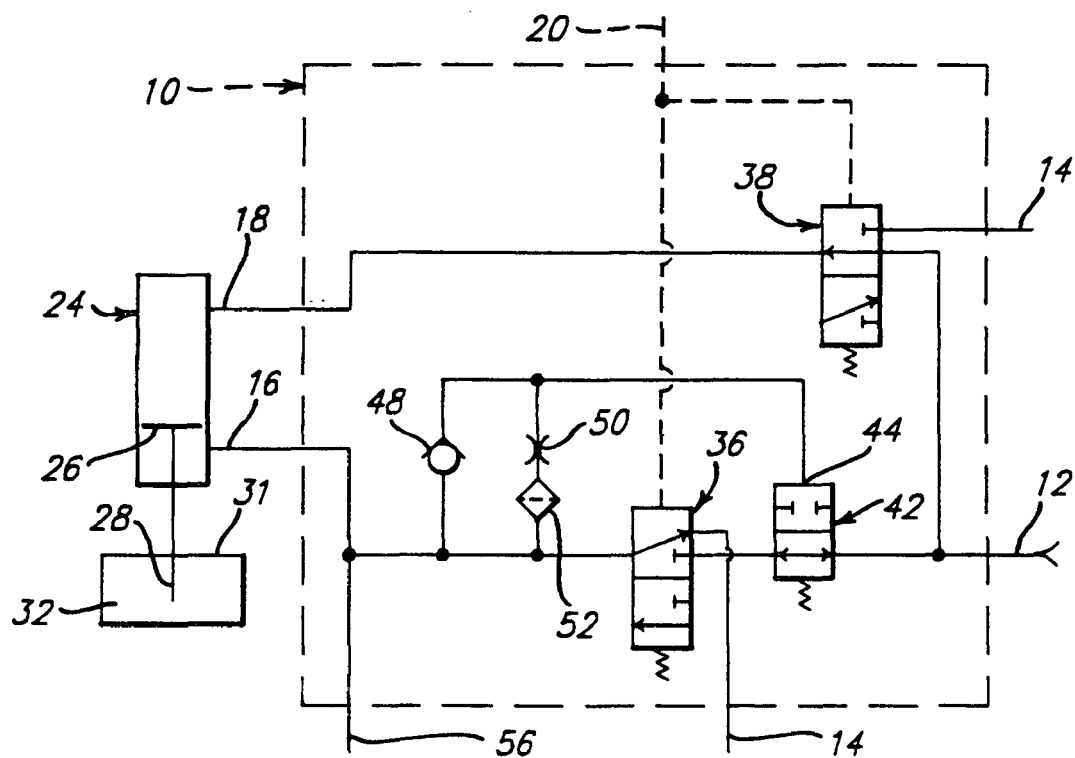


FIG. 3.

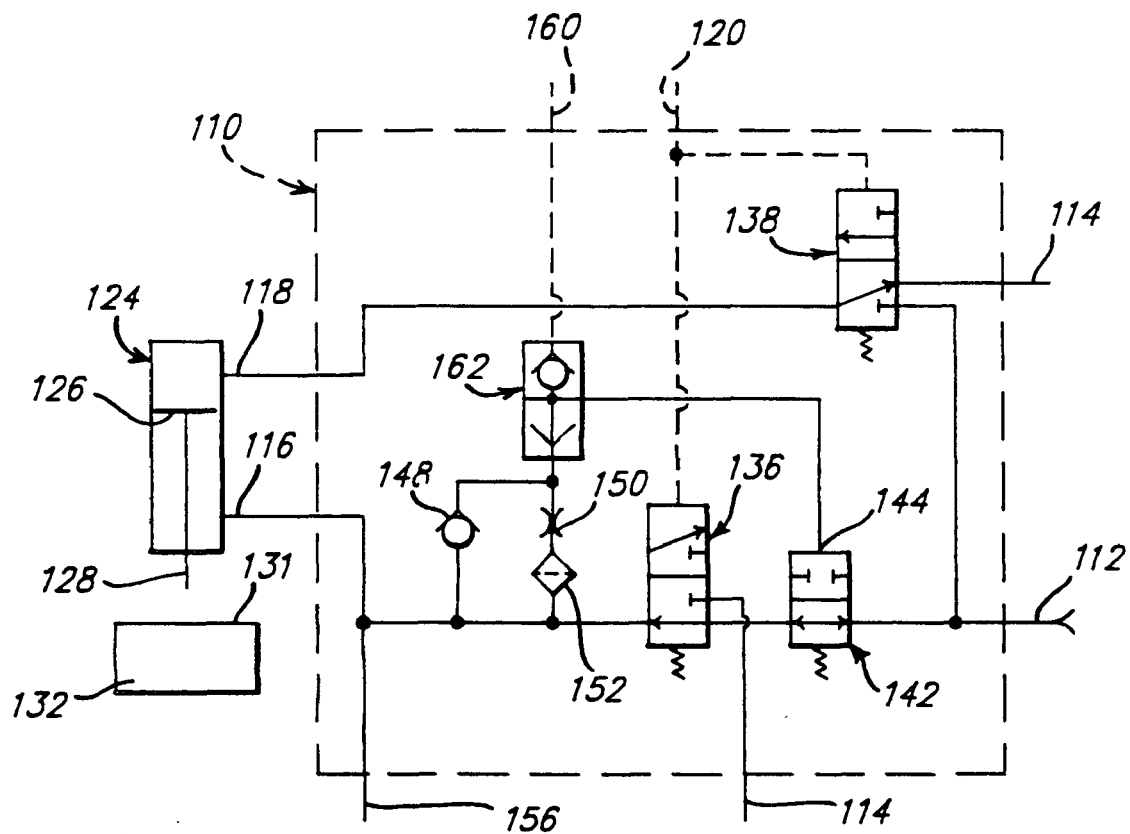
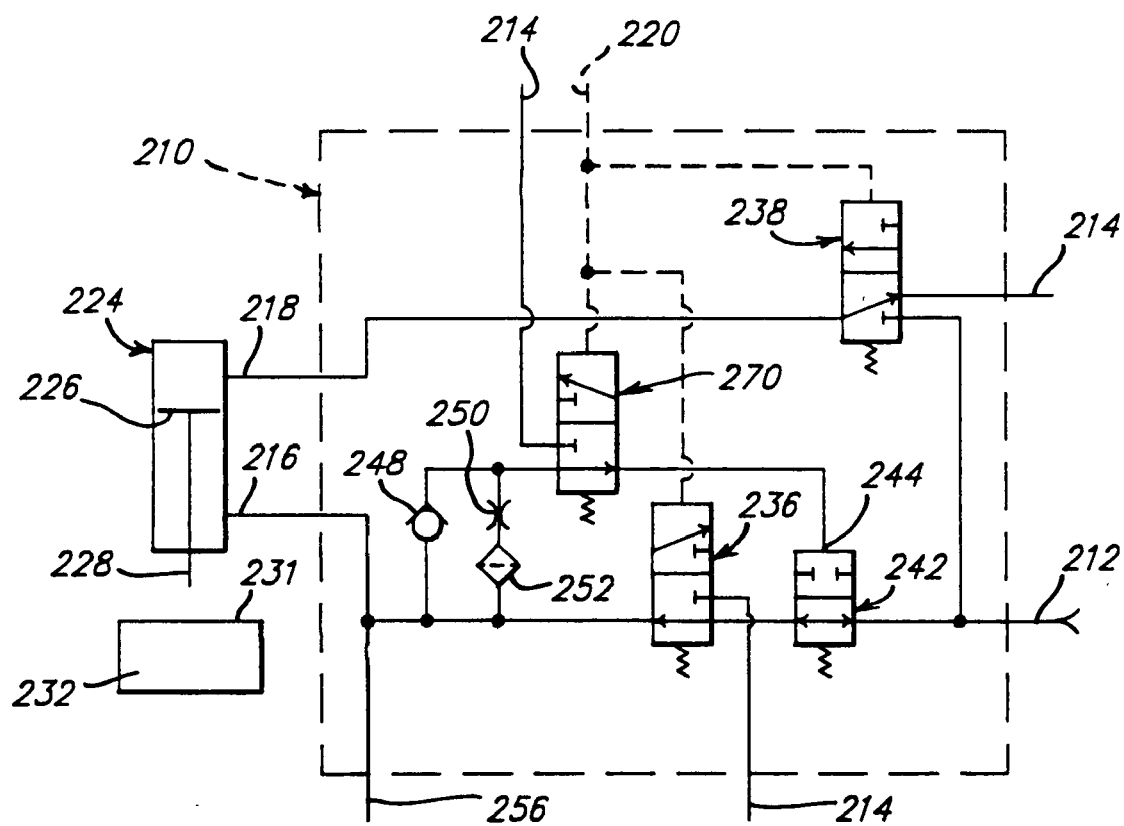
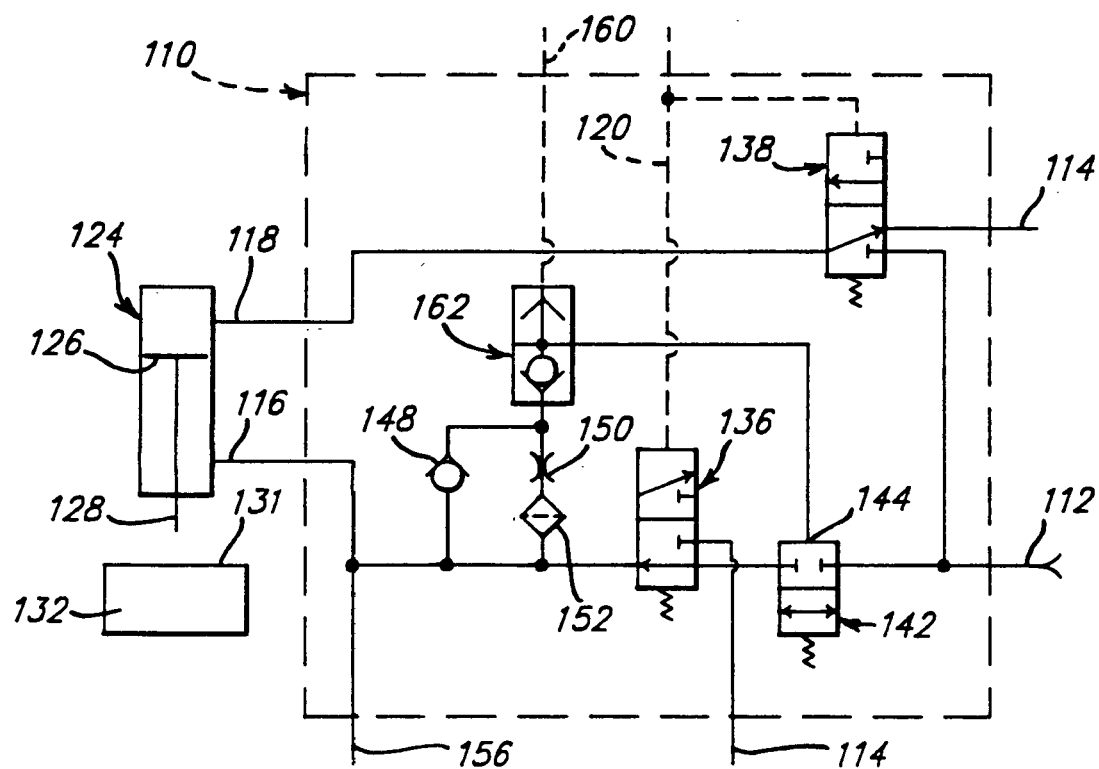
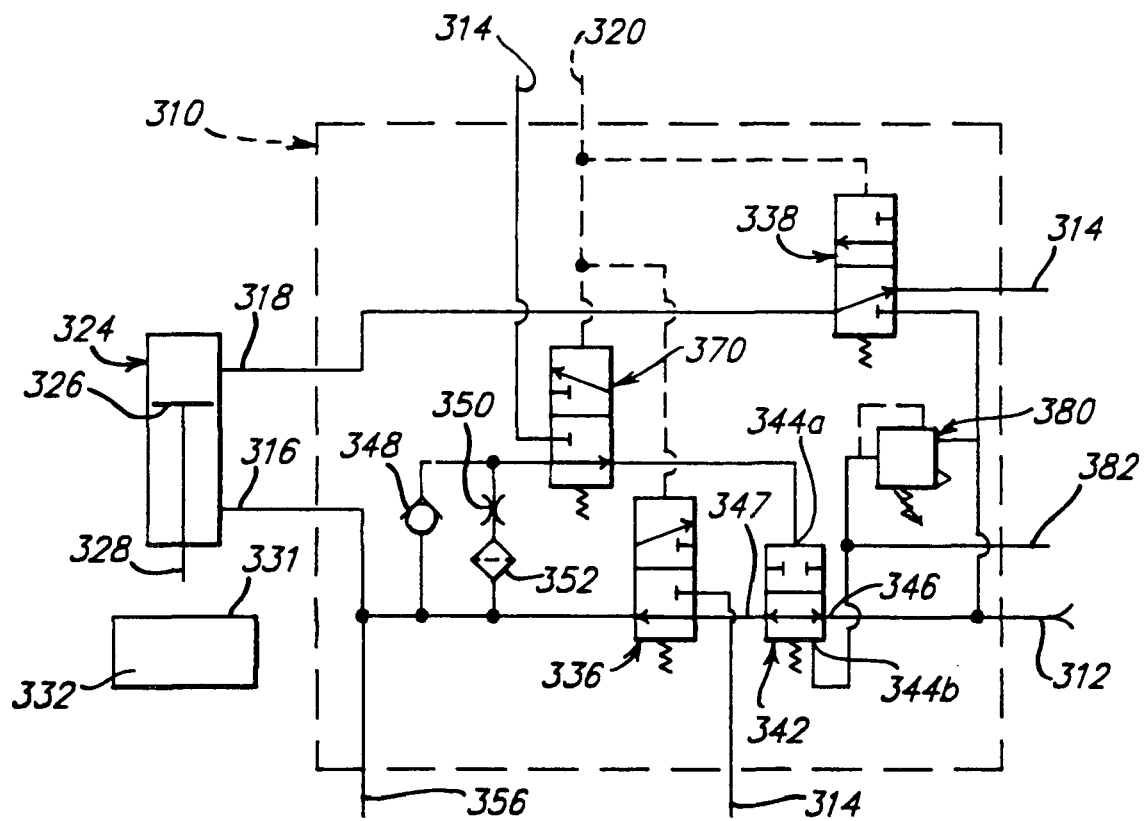
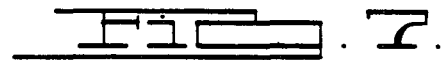
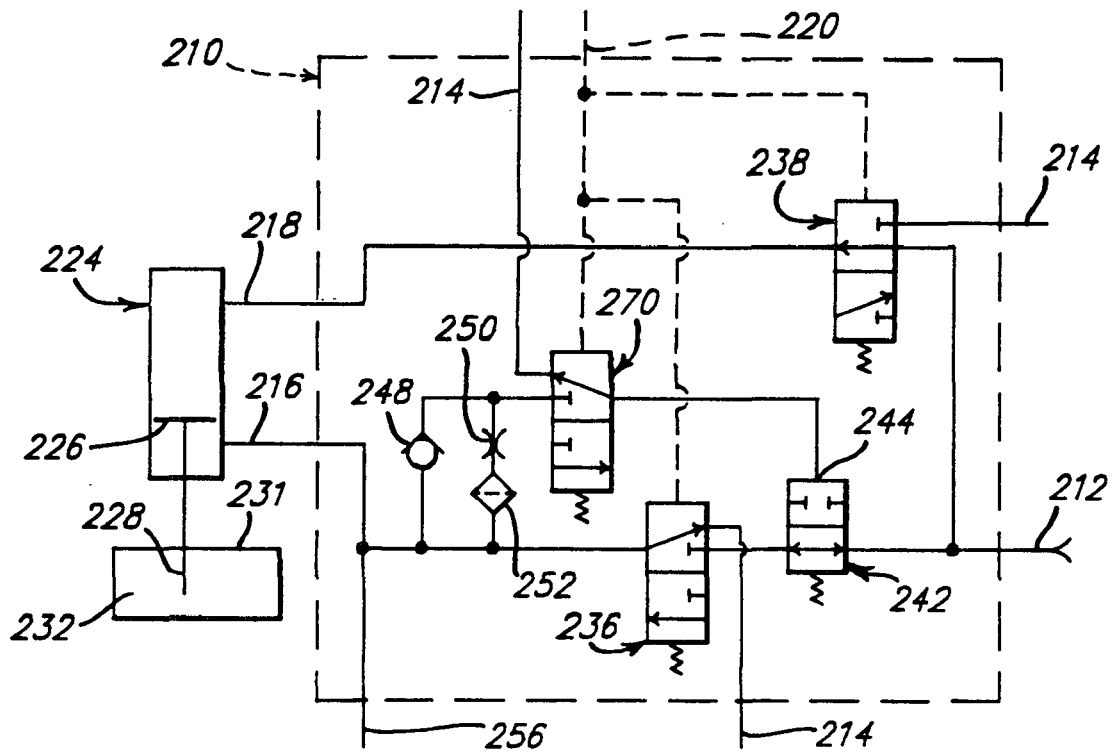


FIG. 4.





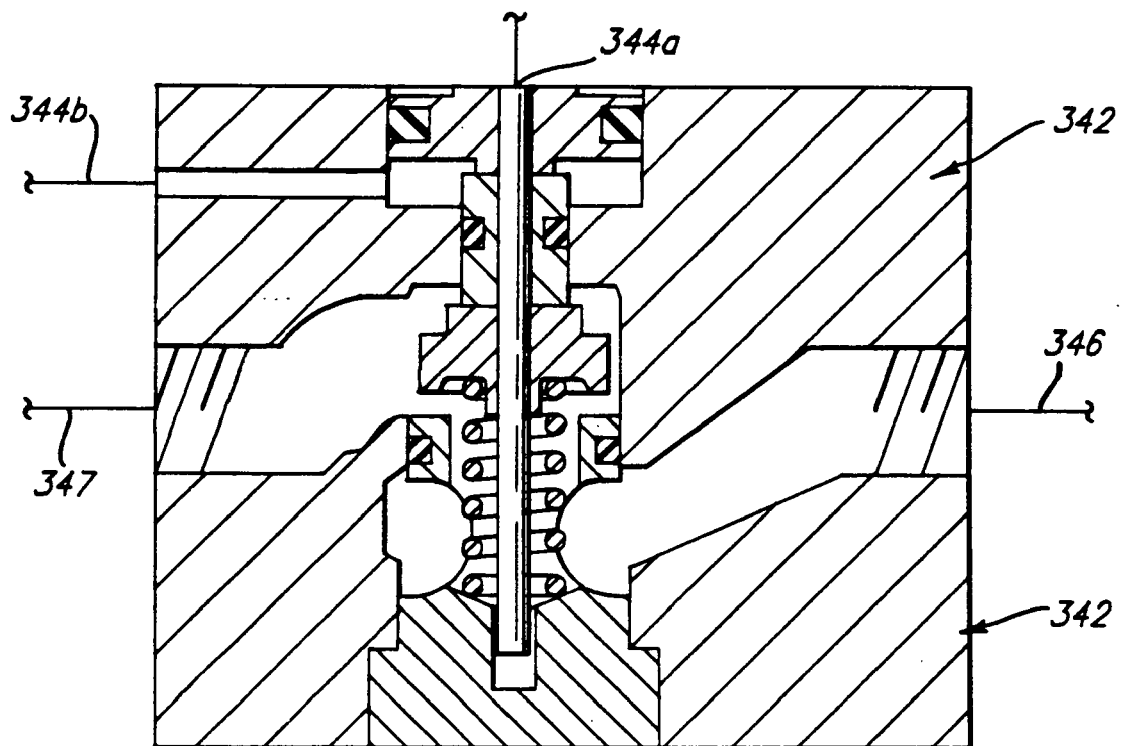


FIG. 9.

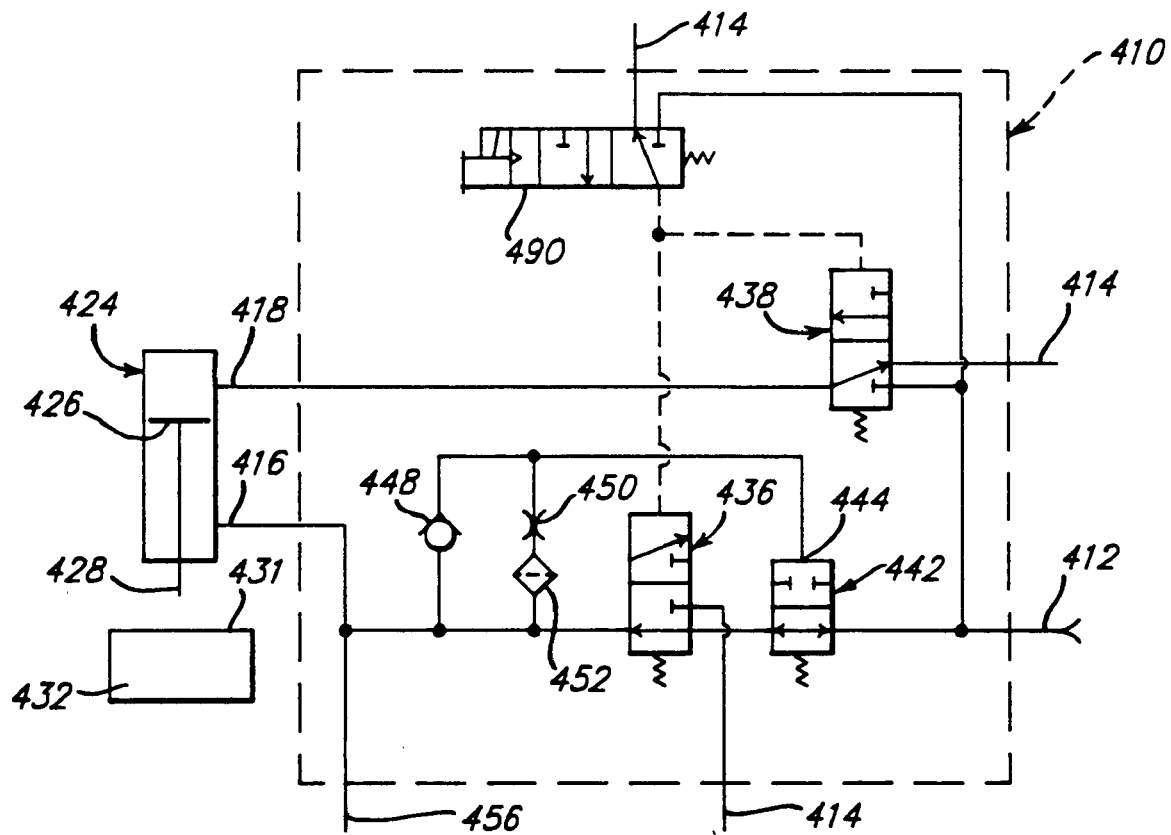


FIG. 10.

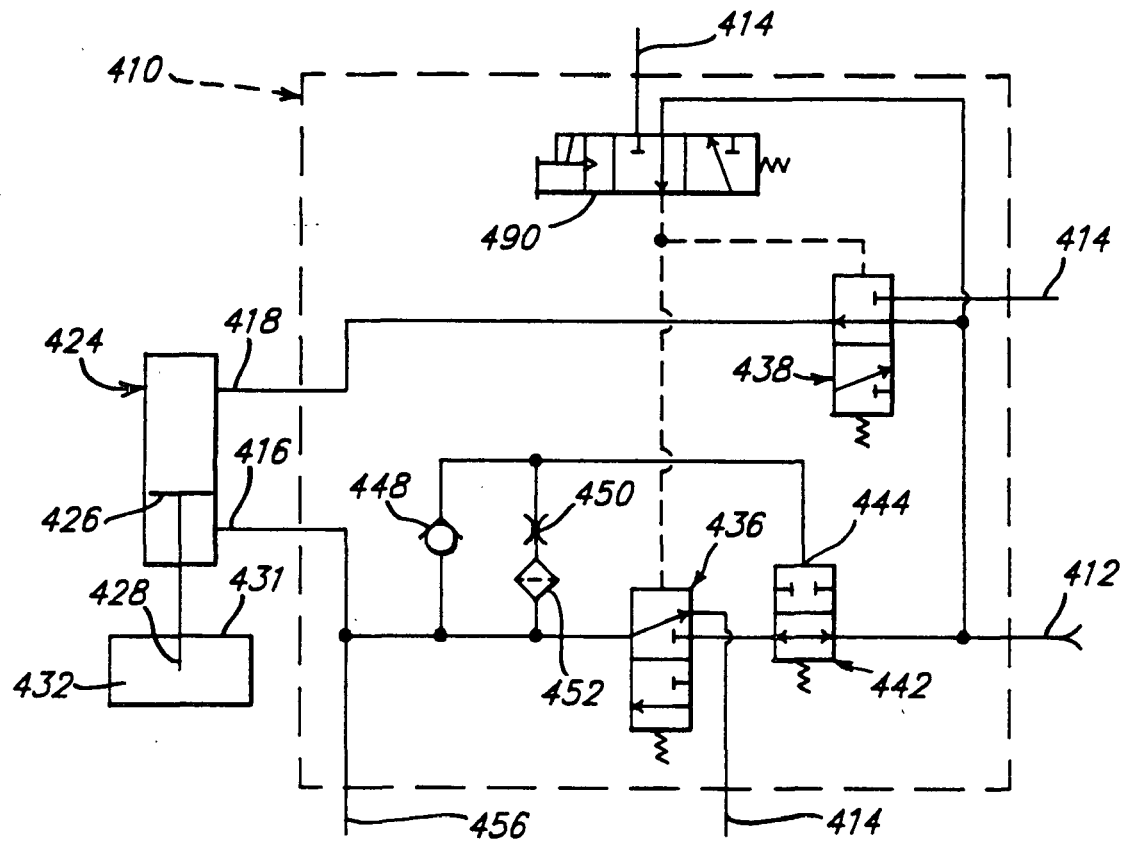


FIG. 11