



NORGE
[NO]

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

[B] (11) **UTLEGNINGSSKRIFT** Nr. 141085

(51) Int. Cl.² B 65 G 7/04, B 63 C 5/00
// B 63 B 9/00

(21) Patentsøknad nr. 235/73

(22) Inngitt 19.01.73

(23) Løpedag 19.01.73

(41) Alment tilgjengelig fra 25.07.73
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 01.10.79
(30) Prioritet begjært 24.01.72, USA, nr. 220206

(54) Oppfinnelsens benevnelse Vogn for bruk ved transport av moduler for bygging av skip.

(71)(73) Søker/Patenthaver THE RALPH M. PARSONS COMPANY,
617 West Seventh Street,
Los Angeles, CA, USA og
MITSUI SHIPBUILDING AND ENGINEERING COMPANY, LTD.,
6-4, Tsukiji 5-chome, Chou-ku, Tokyo, Japan.

(72) Oppfinner HAROLD ANDREW FUTTRUP, Whittier, CA,
OLIVER JOHNSTONE, Diamond Bar, CA, USA.

(74) Fullmektig Siv.ing. Helge P. Halvorsen,
J.K. Thorsens Patentbureau, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Fransk (FR) patent nr. 1538555
USA (US) patent nr. 2545956 (105-182),
3612312 (214-152)

Foreliggende oppfinnelse angår en vogn for bruk i transport og plassering av førrefremstilte moduler under bygging av sjøgående skip.

Systemet omfatter et dreibart understell for mottagelse av babord eller styrbord moduler anordnet på siden. Dreining av understellet inne i en dokk plasserer og retter opp modulen for overføring til et sett hydraulisk drevne tverrgående skinnevogner for å krysse dokken mellom babord- og styrbord-stillingene og utstyrt med heve- og senkefunksjoner som er innarbeidet som en del av den indre struktur.

De tverrgående vogner hever modulen fra understellet og beveger den til den motgående side av dokken hvor modulen settes ned på blokker ved hjelp av en senkefunksjon, og deretter føres vognen bort.

Et sett langsgående skinnemonterte transportvogner, som styres av en krafttilførende og kontrollerende vogn, kjøres inn under den anbragte modul og løfter den og transporterer den enten til en annen anbringelsessone for retur til understellsiden av dokken for bevegelse til skipet eller modulen transporteres til skipet i den side av dokken hvor modulen først var anbragt. Hvis de langsgående transportvogner anbringer modulen i den andre an-

bringelsessone, så blir den løftet opp og ført tvers over dokken til en tredje anbringelsessone ved hjelp av tverrgående vogner, som igjen fjernes og de langsgående transportvogner benyttes igjen for å løfte og transportere modulen til den endelige stilling på den siden av skipet.

Mens de tverrgående vogner bare behøver å ha fremover-, bakover-, heve- og senke-funksjoner, så må de langsgående vogner, som vandrer i skipets lengderetning under byggingen, ha fremover-, bakover-, heve-, senke-, tverrbevegelses-, rulle-, vippe- og gire-funksjoner. Disse funksjoner tilføres kraft og styres av en betjenende kraft- og kontrollvogn. I den foretrukkede utførelse drives alle systemer hydraulisk.

På grunn av de økonomiske aspekter bygges fraktskip stadig større i størrelse for å maksimalisere lastemengden, som f.eks. brenselolje, som kan transporteres i en enkel tur. Ved bygging av slike skip er bau- og akterdelene de mest tidskrevende konstruksjoner. Moduler som forbinder bau og akter og som gradvis går over til styrbord og baborddeler av skipsskroget, er relativt enkel å fremstille.

Fremstilling av slike deler i selve dokken er imidlertid alltid hemmet ved forandringer i været og fører ofte til tapt tid. Det er derfor funnet at den mest økonomiske måte for hurtig å bygge et tankskip er å førfremstille babord og styrbord moduler i et arbeidssenter som er beskyttet fra forandring i de klimatiske forhold. Disse moduler er av en størrelse som kan sammenlignes med en åtte etasjes bygning og veier så mye som 1500 tonn eller mer. Dette gjør det mulig med full tidsutnyttelse av arbeiderne som bygger babord og styrbord moduler for skipet. Videre har man funnet det meget fordelaktig å bygge modulene liggende på siden.

Problemet oppstår da ved transport av modulene fra fremstillingsstedet til dokksiden for å plassere dem i dokken og ved montering av dem til bauen og akterenden av skipet, eller til moduler som allerede er festet til bauen eller akterenden.

Problemet med å transportere en modul til dokksiden er løst.

Foreliggende oppfinnelse omhandler et system for mottagelse av en førfremstilt modul liggende på siden ved dokksiden, innstille modulen i rett opp og ned stilling inne i dokken og bevege modulen til det sted hvor den skal sluttes sammen med enten babord eller styrbord siden av et skip under bygging og apparatur som benyttes i dette systemet.

Oppfinnelsen går således ut på en vogn for bruk ved transport av prefabrikerte skrogmoduler under bygging av sjøgående fartøyer i en byggedokk, hvilken vogn omfatter et chassis, et antall skinneførte hjul samt anordninger tilknyttet chassiset for understøttelse av modulene, og det særegne består i at de skinneførte hjul, som er parvis montert på aksler, er dreibart lagret til et par motsatt anordnede innbyrdes adskilte rammer hvor hvert par rammer er forbundet med hverandre og med chassiset ved hjelp av en torsjonsanordning ved den ene ende av de respektive rammer mens rammene ved deres motsatte ende er forbundet med chassiset ved hjelp av styreanordninger innrettet til å svinge rammene om dreiaksene for de respektive hjul for å muliggjøre kontrollert heving og senking av chassiset i forhold til hjulene samtidig som chassiset holdes stort sett plant i tverr-retningen, og idet i det minste noen av hjulsettene er utstyrt med drivanordninger for bevegelse av vognen i retning fremover eller bakover. De øvrige trekk ved oppfinnelsen fremgår av kravene.

Apparaturen som benyttes under driften består fortrinnsvis av en roterende posisjons-fastspenningsanordning, som drives kooperativt med to sett tverrgående vogner og to sett langsgående transportvogner med deres betjenende kraft og kontrollvogner. Det lar seg imidlertid lett gjøre å benytte bare et sett av hver type vogn ved ganske enkelt å skifte vognene mellom skinnene ved hjelp av tilgjengelige kraner.

Oppfinnelsen skal nærmere beskrives under henvisning til vedføyde tegninger.

Fig. 1 er en skjematisk fremstilling av hele modultransport-systemet som benyttes i forbindelse med foreliggende oppfinnelse.

Fig. 2 er et typisk opplegg for et sporsystem for det modul-transporterende system og viser det interne forhold mellom både tverrgående og langsgående modulflyttende vogner.

Fig. 3 er et toppriss av en del av en av de langsgående flyttevognene, som også kan benyttes som tverrgående vogn slik den er eller med mindre forandringer.

Fig. 4 er et sideriss av den langsgående vogn vist i fig. 3.

Fig. 5 er en detaljtegning av opphengningssystem som benyttes for alle hjul både på tverrgående og langsgående vogner enten de drives med en kraftkilde eller ikke.

Fig. 6 er et detaljert toppriss av drivsystemet for både langsgående transport og tverrgående vogner.

Fig. 7 er et riss av drivsystemet vist i fig. 6, sett bakfra.

Fig. 8 viser skjematisk drivmekanismen vist i fig. 6 og 7.

Fig. 9 viser skjematisk et planriss av det hydrauliske kontrollsystem for et par langsgående transportvogner.

Fig. 10 viser skjematisk det hydrauliske system for hvilken som helst transportvogn.

Fig. 11 er et skjematisk ledningsdiagram over relekontrollsystemet for hvilken som helst transportvogn.

Fig. 12 og 13 i kombinasjon er et skjematisk ledningsdiagram av den hydrauliske ventilkontrollkrets for hvilken som helst transportvogn.

Foreliggende oppfinnelse angår en vogn for bruk i transport av babord og styrbord moduler for et sjøgående skip, fortrinnsvis et fraktskip, og disse moduler er førfremstilt liggende på siden, fra dokksiden og inn i dokken i oppreist stilling og videre for nøyaktig plassering i forhold til skipets skrog som er under bygging.

Fig. 1 og 2 viser generelt det totale modultransportsystem.

Fig. 1 viser at det som del av det generelle dokksideutstyr er anordnet et transportsystem 10 for å bringe de liggende moduler 12 til dokksiden for å føre den ned i byggedokken 14 og plassere den i passende forhold med skipet under bygging. I tilknytning til de typiske skipsbyggingoperasjoner er det anordnet skinnemonterte kraner 16 som benyttes både under bygging av fartøyet og til å sette sammen og ta fra hverandre det foreliggende modultransportsystem. Disse kraner er imidlertid, for øyeblikket, ikke i stand til å behandle vekten av en førfremstilt modul. Som referanse er det også vist en baudel 18, som er bygget eller under bygging og en del av akterenden 20, hvor det er vist flere moduler som allerede er fast montert ved hjelp av sveising.

Det foreliggende transportsystem er spesielt tilpasset for bevegelse av babord og styrbord moduler 22 og 24, idet byggingen av de mellomliggende seksjoner 26 utføres på vanlig måte. Systemet kan imidlertid, ved anvendelse av et ytterligere sett skinner, også benyttes for installasjon av senterdelene 26 når disse er tilpasset førfremstilling utenfor byggedokken. I det illustrerte system er det vist modultransport fra styrbord side av skipet. Det er imidlertid innlysende at den omvendte operasjon er like enkel for å bevege modulen fra babord side. For å forenkle beskrivelsen vil imidlertid driften av systemet bli beskrevet i form av en styrbord plasseringsoperasjon.

Utgangspunktet for operasjonen er å bringe en førfremstilt modul-enhet 12, som er vist på tegningen, for endelig plassering langs styrbord side av fartøyet til en dreibar posisjons-fastspennings-

anordning 28. Det skal forstås at hvis den fremstilte modul var bestemt for babord plassering så ville den bli levert i en posisjon dreid 180° i forhold til den viste posisjon.

Det er vist på den dreibare posisjons-fastspenningsanordning 28 en modul 24 som er bestemt for tilpasning langs styrbord side av fartøyet. Den dreibare posisjons-fastspenningsanordning 28 består av en understøttende struktur 30 hvor det på den øvre ende er et par parallelle stenger 32, som hver har flere tenner 34 som er i inngrep med tennene på et par roterende, kvadrantiske tannhjul 35 som er festet til blokken 36, og som igjen er festet via armene 38 til understellet 40 med modulunderstøttende armer 42 ved en ende og kontrabalansert ved den motstående ende. Både understellet 40 og understøttelsesstrukturen 30 er lette å demontere for å fjernes fra dokken når lasteseksjonen (s) til skipet er installert i den sone som opprinnelig var okkupert av disse.

Ved kooperativ drift av forut og akterhydrauliske sylindre 44 og 46, hvor tilsvarende sylindre finnes på den motstående parallelle stang 32 på understøttelsesstrukturen 30, roteres de kvadrantiske tannhjul 35 og bevirker at understellet 40 beveges fremover og samtidig roterer slik at ved avsluttet rotasjon er modulen 24 plassert i en oppreist stilling mot en stoppeanordning (ikke vist) i et nivå over sporene slik at, under henvisning til fig. 2, tverrgående, synkroniserte vogner 48 og 50, som minst er forsynt med mulighet for bevegelse fremover, bakover, oppover og nedover, i senket posisjon griper i kontakt med undersiden av et understell som holder modulen 24.

Som en del av systemet er det også anordnet understellssjakter 52 for mottagelse av understellet av den roterende posisjons-fastspenningsanordning 28.

I tilknytning med de skinnemonterte tverrgående vogner 48 og 50 og 49 og 51, som respektivt er forbundet med hverandre via navlestrenger 54 og 55 for å gjøre det mulig med synkron drift av begge vognene ved hjelp av et kontrollsenner på den ene (ikke vist) idet

en vogn av hvert sett forbindes til en kraftkilde på dokksiden (ikke vist). Drift av et par utføres vanligvis ved hjelp av en operatør som går ved siden av vognene. Vognene beveges langs sine respektive skinner 56 og 58 mellom understellet av den roterende posisjons-fastspenningsanordning 28 og til anbringelsesområdet 60.

De tverrgående vogner 48 og 50 (som angitt) er forsynt med løfte- mulighet av tilstrekkelig høydekapasitet slik at de kan løfte en modul 24 fra det roterende understell. De tverrgående vogner 48 og 50 transporterer deretter modulen til området 60, hvor det er anordnet plattformer 62 med et nødvendig antall av opphøyde overgangsplater 64, som finnes ved overgangs-seksjonene for alle skinner.

Skinnene er i både tverrgående og langsgående retning plassert i avstand fra overgangsplatene 64 på grunn av termisk ekspansjon. Høyden av overgangsplatene 64 er slik at flensdelene på hjulene av både tverrgående vogner 48, 50 og 49, 51, såvel som på de langsgående transportvogner 66 og 68, kan passere over platene på en måte slik at de skinneberørte delene på hjulene av hver vogn vil gripe en skinne etter at hjulene har passert over overgangsplatene 64.

Som vist i fig. 2 er det anordnet et sett på tre langsgående skinner, nemlig 70a, 72a og 74a, og 70b, 72b og 74b. Som vist i fig. 2 gjør dette det mulig for de langsgående vogner å plasseres med avstand fra hverandre avhengig av bredden på den modul som skal transporteres for senere tilkobling til skipet. Som vist i fig. 2 er de langsgående vogner 66 og 68 på babord side plassert på de ytre sporene 70a og 74a for transport av en stor modul, mens tilsvarende langsgående vogner 66 og 68 på styrbord side er plassert på sporene 72b og 74b for transport av en smalere modul, slik at tyngdepunktet for en modul skal være mellom langsgående vogner.

Under drift føres de tverrgående vogner 48 og 50 under en modul

som er anbragt i oppreist stilling ved hjelp av den dreibare posisjons-fastspenningsanordning 28 og hever modulen ved hydraulisk kraft fra understellet. Den transporteres deretter tvers over sporene 56 og 58 til sonen 60 og senkes av de tverrgående vogner 48 og 50 på synkron måte ned på føranbragte blokker (ikke vist). Bordene på de tverrgående vogner senkes deretter og vognene flyttes til en nøytral sone som vist i fig. 2 eller sendes tilbake for å ta opp en ny modul.

De langsgående vogner 66 og 68, med sin betjenende kraftvogn 76, sendes med sine løftebord senket under nivået for den anbragte modul inn under modulen og løfter den fra blokkene.

Under henvisning til fig. 1 hvor modulen skal transporteres til babord side av skipet, løftes modulen fra blokkene og føres ved hjelp av et sett langsgående transportvogner 66 og 68 langs et hvert forut bestemt par av spor.

Hvis modulen i stedet er bestemt for plassering langs styrbord side av skipet under bygging vil transportvognene 66 og 68 bare transportere modulen til den motstående ende av sonen 60, hvor modulen igjen anbringes på føranbragte blokker. Løftebordene på vognene 66 og 68 senkes deretter fra den anbragte modul og vognene fjernes. Tverrgående vogner 49 og 51, som vanligvis drives på samme måte som vognene 48 og 50, og forbundet med hverandre via en navlestreng 55, kommer deretter inn i driften og drives langs sporene 57 og 59 med sine løftebord i senket posisjon, og sendes inn under den anbragte modul, løfter modulen fra blokkene og transporterer modulen langs sporene 57 og 59 til området 78 hvor den igjen anbringes på et par føranbragte blokker (ikke vist) og vognene 49 og 51 fjernes.

De langsgående vogner 66 og 68 på styrbord side, som drives med kontroll og kraftvognen 76, sendes deretter inn under modulen, løfter den og transporterer den langs styrbord side av dokken slik som vist i fig. 2 og til akterenden av skipet.

Det skal forstås at et tilsvarende forflytningssystem kan plasseres på bausiden av sporene 56 og 58 for å utføre den samme operasjon med hensyn til styrbordbaudelen på skipet.

Når understellet er anbragt på styrbord side av dokken kan det benyttes et tilsvarende sett langsgående vogner på spor rettet mot styrbord bau og som tilsvarende sporene 70b, 72b og 74b for driftsoperasjoner forbundet med bygging av styrbord side av skipet.

Når anvendelsen av de langsgående vogner tilknyttet til byggingen av styrbord side av akterenden av tankskipet er avsluttet kan de flyttes ved hjelp av kranene 16 til bausiden av den roterende posisjons-fastspenningsanordning for å plassere moduler mot styrbord side av baudelen av skipet.

Før nærmere beskrivelse av den fleksible anvendelse av transportvognene 66 og 68, hvis drift styres av den betjenende kraft og kontrollvogn 76, skal en del detaljer ved deres konstruksjon og delkonstruksjon angis nærmere.

Under henvisning til fig. 3 og 4 vil det nå bli beskrevet de generelle elementer for de tverrgående og langsgående transportvogner, med spesiell vekt på elementene i de langsgående transportvogner, fordi disse omfatter alle bevegelsesmetoder og de er således mer komplekse enn de tverrgående vogner.

Under henvisning til transportvognen 68 eller dens tilsvarende 66 i fig. 2, så fremgår det at den generelt består av et stivt chassis 80, som består av langsgående bjelker 82 og flere tverrgående understøttelsesbjelker 84. Disse understøtter en løfteplate 86 som består av en ramme 87 forsynt med flere modulunderstøttelsesenheter 82 plassert i avstand fra hverandre. Løfteplaten 86 er understøttet på og i avstand fra chassiset 80 ved skyvebærende avstandsholdere 90 mellom bjelkene 82 og rammen 87.

Flere babord- og styrbordorienterte hydrauliske sylindere 92 er anbragt ved forenden og akterenden av hver langsgående transport-

vogn og forbundet til bjelkene 84 og rammen 87 for løfteplaten 86.

Når de hydrauliske sylindrer 92 er i drift beveges løfteplaten 86 sideveis på de skyvebærende overflater 90. Hvis den forreste sylinder 92a drives i en retning og den bakre sylinder 92b drives i motsatt retning vil løfteplaten dreies.

På chassiset 80 finnes også et hydraulisk kraftsystem 98, som tilføres energi fra den betjenende vogn 76 (ikke vist) og nødvendige hydrauliske kontrollventiler (ikke vist) og hydrauliske rørsystem (ikke vist). De hydrauliske ventiler drives elektrisk fra kontrollvognen 76.

Den betjenende kontrollvogn 76 består først og fremst av en skinnemontert dieselgenerator og en kontrollenhet for et sett langsgående vogner. Under drift gir den betjenende vogn 76 kraft til et sett langsgående vogner, men den er ikke selvdreven og den må således føres sammen med den langsgående transportvogn som den er forbundet til.

Vognene, enten de er konstruert for tverrgående eller langsgående transport, har generelt tolv sett aksel forbundne hjul som er tilpasset inngrep med sliteflaten på en skinne og som ruller over en skinneovergangsplate på anordnede flenser. For drift er vanligvis omtrent 1/3 av de totale hjulene drevet av hydrauliske motorer 100 som er festet til bjelkene 84. På fig. 3 er det vist tre slike motorer, og en fjerde er skjult bak løfteplaten 86.

Selv om de drevne hjulene kan anbringes i ethvert punkt langs lengden av vognen så er de fortrinnsvis plassert i den sentrale del av vognen med to motorer, når det anvendes tolv hjulene, og plassert på hver side av senterlinjen (G_s) for vognen. Opphengningssystemet for hvert sett av hjul, enten de er drivhjul eller ikke, er angitt ved 102 i fig. 4.

Ved å betrakte en tverrgående vogn, som bare har oppover og ned-

overrettede bevegelser i tillegg til forover og bakoverdrift og hvor det er unødvendig med lateral bevegelse, så kan de hydrauliske sylindre 92a og 92b, såvel som skyvebærearordningene 90, elimineres og løfteplaten 86 kan festes direkte til chassiset 80 på vognen. I dette alternativ kan rammen 87 for løfteplaten 86 elimineres og understøttelsesdelene 88 kan forbindes direkte til chassiset 88 på de tverrgående vogner.

Mens dette vil minimalisere konstruksjonsutgiftene for de tverrgående vogner er det imidlertid en fordel at alle vogner har identitet med hensyn til konstruksjon av de forskjellige vogn-elementer, slik at de kan anvendes både som tverrgående og langsgående vogner.

Under henvisning nå til fig. 4 og 5, og spesielt fig. 5, vises i detalj opphengningssystemet for hvert hjul av en tverrgående eller langsgående vogn enten hjulet drives eller bare er et rullende understøttelseshjul.

Opphengningssystemet 102 er forbundet til en langsgående bjelke 82 i chassis-strukturen 80 ved understøttelsesanordningen 104, vist i fig. 7, og festet til denne med torsjonsstangen 106, som er fastlåst til delen 108 som er festet til opphengningsrammen 110. Til rammen 110 parallelt med torsjonsstangen 106 er det også festet akselen for hjulet 112 som er i inngrep med sporet 114.

Den motsatte ende av opphengningsrammen 110 er forbundet til hydraulisk sylinder 116 som igjen er dreibart forbundet til rammen 110 og den tverrgående bjelke 84.

En tilsvarende anordning finnes på den andre siden av vognen hvor det sporunderstøttende hjul står i forbindelse med hjulet 112 ved hjelp av felles aksel.

I dette opphengningssystem vil torsjonsstangen 106 holde chassiset 80 jevnt mens den samtidig tillater, ved torsjonsavbøyning, at et hjul 112 holdes høyere eller lavere enn det andre hjulet som er

tilkoblet akselen i en høydeforskjell som kan ventes ved legging av skinnene 114. Mens den resulterende hjulvektbelastning vil være litt forskjellig på grunn av det dannede torsjonsmoment i torsjonsstangen 106 så vil vektbelastningen på de hydrauliske sylindre 116 forbli konstant, siden de er hydraulisk forbundet med hverandre. Opphengningssystemet som benyttes for hvert par av akselmonterte hjul 112 spiller en viktig rolle i de forskjellige bevegelsesfunksjoner både for tverrgående og langsgående vogner.

Som minstekrav må alle hydrauliske sylindre 116 benyttes samtidig for å heve eller senke plattformen 80, og andre deler av denne, på hver vogn for å motta eller anbringe en modul på et ønsket sted langs modultransportsystemet.

Dette oppnås, der hvor det kreves en hevefunksjon, f.eks., ved å tvinge væske inn i de hydrauliske sylindre 116 som er tilknyttet hvert par av skinnemonterte hjul 112. Siden sporene 114 er fast festet til gulvet i dokken er den eneste del som kan bevege seg rammen 80 på vognen og forårsake heving av vognen relativt til hjulet ved å dreie opphengningsrammene 110. I den reverserte funksjon oppnås senkning av vognen relativt til hjulene ved utslipning fra de hydrauliske sylindre 116. Posisjonen av hjulene som er i inngrep med skinnene forblir imidlertid uforandret. Derfor foregår dreiningen omkring hjulakslene. Enhver tendens for rammen 80 til å heve seg mer på en side enn den andre vil motsettes ved torsjonsstangen 106.

Fig. 6, 7 og 8 beskriver drivmekanismen som benyttes for hver av de drevne skinnemonterte hjulpar på hver side av langsgående eller tverrgående vogner.

Fig. 6 viser et toppriss av mekanismen som benyttes for heving og senkning såvel som forover og bakoverrettede bevegelser av en av de drevne skinnegående hjulpar, som skiller seg fra et bevegelig aksel forbundet hjulpar bare ved den anvendte drivmekanisme.

Som en del av chassiset 80 er det anordnet langsgående struktur-

deler 82 og tverrgående bjelker 84, et tilsvarende par hydrauliske sylindere 116 anordnet i dreibart forhold til de langsgående strukturene 82 og opphengningsrammene 110.

Som indikert er den viktigste bevegelsesform, som skal beskrives, den som er tilknyttet drift av en vogn enten forover eller bakover ved bruk av drivhjulene.

Som en del av systemet er det festet til bjelken 84 en reversibel hydraulisk drevne motor 100. Via en reduksjonsgirboks 101 tilføres ved hjelp av kjedeoverføring kraft fra tannhjulet 120 til tannhjulet 122 som er festet til sylindrerformet drivaksel 124 som omgir torsjonsstangen 106. Kraften overføres i sin tur til tannhjulet 126 som også er festet til sylindrerformet drivaksel 124 og overføres i sin tur ved hjelp av en kjedeoverføring til tannhjulet 128 på akselen 130 som forbinder et hjulpar 112.

Under henvisning til fig. 7, som er et oppriss av fig. 6 sett bakfra og med ytterligere henvisning til fig. 3, 4 og 5, vises alle de vanlige delene. Den hydraulisk drevne motor 100 drives via girboksen 101 tannhjulet 120 som er forbundet via kjede til tannhjulet 122, som gjennom sylindrerformet drivaksel 124 overfører kraft til tannhjulet 126, som under henvisning til fig. 6 overføres ved hjelp av kjedeoverføring kraft til tannhjulet 128 som er festet til akselen 130 for fremdrift av de akselkoblede hjul 112 enten i forover eller bakoverrettet retning. Ved hjelp av understøttelsesstrukturen 104 dreies hele systemet omkring torsjonsstangen 106 for å opprettholde punktet for dreining under løfte- og senkebevegelser omkring akselen 130 som forbinder hjulparene 112, for derved at akselkoblede hjul 112 kan bibeholdes i en stasjonær posisjon, mens chassiset 80 kan heves og senkes relativt til de akselkoblede hjul 112 ved å koordinere driften av de hydrauliske sylindere 116 i kooperasjon med torsjonsstangen 106.

Nå med referanse til fig. 8 angis en skjematisk fremstilling av drivmekanismen som benyttes. Til det stive chassiset 80 som består

av langsgående bjelker 82 og tverrgående bjelker 84 er det festet hydraulisk dreven motor 100 som er tilknyttet en reduksjonsgirboks 101. Kraft overføres til tannhjulet 120 forbundet via et kjede til tannhjulet 122 som er festet til sylindrerformet drivaksel 124 som roterer omkring torsjonsstangen 106. Denne kraft overføres via sylindrerformet drivaksel 124 til tilsvarende tannhjul 126 (ikke vist) og via et kjede til tannhjulet 128 som er festet til akselen 130 som sammenkobler hjulene 112 som holdes i kontakt med skinnene 114.

Denne drivmekanisme gjør det mulig å benytte det hydrauliske system for å heve og senke chassiset 80 relativt til hjulene 112 uten å forandre kontaktkraften mellom hjulene 112 og skinnene 114.

Med hensyn til hjulparene 112 så er den eneste forskjell mellom drivhjul og rullende hjul at den motordrevne mekanisme er eliminert. Bortsett fra disse er hvert element vist i fig. 5 - 7 tilstede i hjul som er koblet til torsjonsstangen 106 via rammedelene 110, som er roterbart forbundet til akselen 130 for hjulene 112 og som igjen er dreibart forbundet til hydrauliske sylindre 116 festet til tverrgående bjelke 84 på chassiset 80, som igjen gjør det mulig å heve og senke chassiset 80 relativt til hjulene 112 som er i inngrep med skinnene 114.

Ved å betrakte fig. 2 - 8 vil det nå bli beskrevet flere funksjonsformer som er tilgjengelig i hver av de skinnemonterte langsgående vogner 66 og 68 som styres av betjenende vogner 76.

Tverrgående bevegelse av en anbragt modul på et sett vogner er allerede beskrevet med henvisning til, spesielt, fig. 3 og 4.

Forover og bakoverdrift av enhver vogn alene eller i tilknytning med andre kan enkelt oppnås ved å benytte drivmekanismen for drivhjulene for hvilken som helst eller hvilket som helst sett av langsgående eller tverrgående transportvogner.

Med hensyn til langsgående transportvogner 66 og 68 så utføres

styringen av betjenende kontroll og kraftvogn 76, som er forbundet direkte til en av de langsgående vogner som igjen er forbundet til den andre via en navlestreng 132 plassert foran eller bak. Dette gjør det mulig å komme inn under og fjernelse fra undersiden av moduler under alle blokkeringsmønstre.

Som angitt i forbindelse med tverrgående vogner, drevet som et par, er de minimale bevegelsesfunksjoner forover og bakoverbevegelser såvel som heve og senkebevegelse av chassiset 80 på vognene ved hjelp av innvirkning av hydrauliske sylindre 116 tilknyttet opphengningsmekanismen illustrert i fig. 5. Et sett av vanlig tverrgående vogner drives unisont for å holde chassiset 80 i plan stilling med hensyn til langsgående og tverrgående akser.

Langsgående transportvogner som drives som et par er tilpasset komplekse bevegelsesformer.

Det er selvfølgelig forover og bakover, såvel som heve og senkebevegelse av chassiset 80 for hver vogn alene eller sammen med den andre ved hjelp av hydrauliske sylindre 116 og drivmekanisme, tilsvarende den som er beskrevet ovenfor, og sideveis bevegelse av løfteplaten ved hydrauliske sylindre 92a og 92b.

For god innstilling av en transportert modul sammen med en annen modul som allerede er festet enten til bau eller akterenden av skipet under bygging er det innført ytterligere bevegelsesfunksjoner.

En bevegelse omfatter rulling. Dette innebærer rotasjon av modulen som understøttes av et par samvirkende vogner 66 og 68 omkring den langsgående akse. Dette oppnås ved å heve eller senke chassiset 80 for en av vognene relativt til den andre. Den lille vinkelrotasjon av lufteplaten 86 og chassiset 80 av hver vogn relativt til de langsgående akser av vognene som oppstår under denne bevegelse, mens akselen 130 forblir parallell til dokkgulvet, forårsaker en liten relativ forlengelse av de hydrauliske sylindre 116 på hevesiden og en sammentrekking av de på senkesiden av hver vogn og

det oppstår en lett vridning av torsjonsstangen 106. Den forskjellige bevegelse av motstående hydrauliske sylindere av et par oppnås ved utveksling av hydraulisk væske gjennom den felles manifold. Torsjonsstangen godtar vridningen ved elastisitet og vender tilbake til sin opprinnelige form etter at belastningen er fjernet.

Den neste tilgjengelige funksjon er vippebevegelse. Dette omfatter dreining av det stive chassis 80 omkring en tverrgående akse relativt til sporene ved hjelp av hydraulisk kraft som tilføres via hydrauliske sylindere 116. Sylindrene 116 er forbundet med hverandre i to grupper og gruppene, med henvisning til fig. 3, er alle hydrauliske sylindere 116 tilknyttet med alle hjul forut for senterlinjen (C) og alle hydrauliske sylindere for alle hjul bakenfor senterlinjen (C).

Hvis det ønskes en oppoverrettet vipning pumpes hydraulisk væske inn i alle hydrauliske sylindere 116 som er forbundet til opphengningssystemer for alle hjul forut for senterlinjen (C) for transportvognene 66 og 68. Hvert opphengningssystem forbundet med hvert hjulpar vil heves i en grad som kreves for å holde lufteplaten i intim kontakt med modulen.

I akterdelen av vognene foregår en utveksling av hydrauliske fra den forreste halvpart av den bakre gruppe av sylindere 116 til den bakre halvdel av gruppen 112. Avhengig av graden av påført vinkelrotasjon vil det være en forlengelse eller sammentrykning av alle tverrgående par av sylindere 116 slik som krevet for å holde løfteplaten i intim kontakt med modulen. I denne bevegelsesform vil vanligvis dreiningen foregå omkring sentret for den bakre gruppe av sylindere.

Det skal forstås at det motsatte vil forekomme hvis vipningen ønskes i motsatt retning og at tilsvarende resultater kan oppnås ved å heve eller senke den bakre gruppe av sylindere 116 eller ved drift av de forreste og bakre grupper motsatt og samtidig.

Den neste bevegelsesfunksjon er en girbevegelse som fremkaller en rotasjon av modulen omkring en vertikal akse. Under spesiell henvisning til fig. 2, 3 og 4, for urviserretning kjevebenyttende babordside langsgående vogner 66 og 68, tilføres denne bevegelse delvis ved innvirkning av hydrauliske sylindre 92a og 92b. Sylindre 92b i akterdelen av begge vogner kan drives for å bevege løfteplaten mot babord siden og drift av hydrauliske sylindre 92a i forenden av hver vogn kan drives til å bevege løfteplaten mot styrbord side. Samtidig drives den langsgående vogn 66 akterover, mens den langsgående vogn 68 drives forover. Denne rotasjon med urviseren av løfteplaten fremkaller en rotasjon med urviseren av modulen, mens akterbevegelsen av vognen 66 og foranbevegelsen av vognen 68 fremkaller foran og akterbevegelser av babord og styrbord sider av modulen, som forekommer som et naturlig resultat av rotasjonen med urviseren.

Det skal forstås at drift av hydrauliske sylindre 92a og 92b og den langsgående drift av vognene 66 og 68 alle er reverserbare med hensyn til de retninger som er angitt ovenfor, og det vil resultere i en rotasjon mot urviseren for modulen.

Det skal videre forstås at graden av girbevegelsen normalt vil være minimal fordi den vesentlige innretning av modulen på settet av langsgående vogner er etablert og bibeholdt under sammensetningen, rotasjonen og transporten av modulen.

Ved anvendelse av de forskjellige bevegelsesgrader, hver i tilpasset mengde, kan en modul tilknytttes fartøyer i nøyaktig innstilling med tidligere anbragt modul innenfor en presisjonsgrad som kreves i denne industri, og at den kan blokkeres i den posisjon ferdig til å sveises sammen med sin nabo.

De langsgående vogner kan deretter avbelastes til sin normale posisjon, rammen 80 og løfteplaten 86 senkes derved, og det medfølgende par av vogner fjernes ut av stilling for mottagelse av en annen modul.

Selv om driften av hele systemet er beskrevet med hydraulisk kraft så kan det anvendes elektriske kontrollsystem for de forskjellige hydrauliske kraftsystem. Det skal forstås at pneumatiske eller hydrauliske kontrollsystem kan benyttes i stedet for et elektrisk. Det elektriske kontrollsystem letter innkobling og frakobling av vognsettene og letter kontrollen av vognsettene ved en operator fra en kontrollkonsoll. Det skal videre forstås at begge vogntyper kan drives enten hver for seg eller som et sett.

Videre, mens systemet er beskrevet med hydraulisk drift, kan det benyttes ethvert annet driftsystem som f.eks. likestrømsmotorer med skrudrift for å fortrenge de hydrauliske sylindere såvel som induksjons-vekselstrømsmotorer som også tilknyttes med skrudrift for å oppnå de forskjellige funksjoner som utføres hydraulisk. Noe spesiell anskaffelse vil kanskje være nødvendig for å oppnå den synkronisering og den lastutjevning som er i praksis automatisk i det hydrauliske system. Elektriske motorer kan også benyttes for å drive vognene fremover.

Selv om det er foretrukket at drivhjulene opptar den sentrale del av hver vogn kan det også forstås at hvert hjul kan være utstyrt med en drivmekanisme eller at drivmekanismene kan være tilknyttet med hjul forskjellig fra de som er sentralisert med hensyn til senterlinjen for hver vogn.

Videre kan mer enn to tredjedeler av de tilgjengelige hjulpar være drevne hjul eller mindre enn en tredjepart av de tilgjengelige hjulpar på hver vogn kan være drivhjul avhengig av trekk- og kraftkrav for hver benyttet vogn.

Mens det er foretrukket, i det beskrevne system, at et sett vogner består av to vogner, så skal det forstås at ethvert antall vogner kan tilknyttes i et sett avhengig av laste- og rombehovene.

Transportsystemet ifølge oppfinnelsen er i stand til å foreta nøyaktig plassering av moduler for bygging av skip med en dødvekts-

tonnasje varierende fra omtrent 200.000 t til omtrent 580.000 t eller mer. De benyttede moduler for byggingen vil vanligvis variere i vekt fra omtrent 675 t til omtrent 1500 t.

For å makte denne oppgave har både tverrgående og transportvogner en total midlere lengde lik omtrent 21 m og en midlere bredde lik omtrent 2 m.

Vogndimensjonene er imidlertid underkastet forandring avhengig av størrelsen og vekten av den modul som skal transporteres inne i dokken under byggingen av skipet.

Fig. 9 viser hovedkraftkontrollsystemet for de langsgående vogner 66 og 68. Hver vogn omfatter et par hydrauliske pumper 140a og 140 b som hver drives av en elektrisk motor 142. Elektrisk kraft og kontroll-linjer strekker seg fra betjeningsvognen 76, som har en dieseldrevet generator 143 og et sentralt kontrollpanel 145. Det plane riss av vognen 66 i fig. 9 viser skjematisk 24 hydrauliske løftesyndre 116 anordnet med 12 løftesyndre 116a forut for senterlinjen til vognen og 12 løftesyndre 116b akterut for senterlinjen. For kontrollformål er det også anordnet laterale syndre 92 i to grupper, en forreste gruppe 92a på fire og en bakre gruppe 92b på fire. Posisjonen til de fire lastemotorer 100 er også vist. Mens løftesyndrene 116 er angitt i forhold til den innoverplasserte vogn 66 og de laterale kontrollsyndre og drivmotorer er vist i den utoverplasserte vogn 68 i fig. 9, så skal det forstås at begge vogner omfatter alle løftesyndrene, laterale kontrollsyndre og drivmotorer anordnet slik som vist for hver vogn.

Fig. 10 er et skjematisk diagram over det hydrauliske kontrollsystem for en langsgående vogn. De to pumpene, betegnet med 140a og 140b, pumper hydraulisk væske fra et vanlig reservoar 146. Avledningsventilene 148a og 148b sender væsken tilbake fra utløps-siden av pumpene direkte til reservoaret inntil kontrollsystemet krever hydraulisk kraft i en av motorene og/eller kontrollsyndre, og på det tidspunkt er ventilene 148 lukket. Væsken fra pumpen

140a tilføres via en høytrykks-hydraulisk ledning til hver av de tre kontrollventilene 150, 152 og 154. Utstrømningen fra pumpen 140b tilføres på tilsvarende måte fra en høytrykks-hydraulisk ledning til to andre kontrollventiler 156 og 158, og også kontrollventilen 154. Hver av kontrollventilene 150 - 158 har en lavtrykksledning for tilbakeføring til reservoaret 146. Hver av kontrollventilene 150 - 158 har tre kontrollstillinger. Den mellomliggende eller nøytrale stilling, vist i fig. 10, er en av-stilling hvor væsken ikke strømmer gjennom kontrollventilen. Kontrollventilene, som hver er solenoiddrevet ved et par solenoider, slik som angitt ved 150a og 150b, 152a og 152b, 154a og 154b, 156a og 156b og 158a og 158b, kan beveges i hvilken som helst retning fra den mellomliggende stilling, for derved å sende væske gjennom ventilen til en utløpsåpning eller den andre utløpsåpning for kontrollventilen, slik som vist med pilene i fig. 10.

Kontrollventilen 150 benyttes for å kontrollere væskestrømmen til de 12 forreste løftesyndre 116a. De 12 syndre er forbundet i parallell tvers over et par hydrauliske ledninger som strekker seg bakover til to utløpsåpninger for kontrollventilen 150. Således når kontrollventilen 150 drives til en "heve"-stilling ved hjelp av solenoidet 150a, tilføres væsketrykk til en side av de 12 syndre for å forårsake bevegelse av den forreste ende av vognrammen i en løfteretning. Når kontrollventilen 150 beveges til "senke"-stilling ved hjelp av solenoidet 150b tilføres hydraulisk trykk til den andre siden av alle 12 syndre 116a og forårsaker en nettobevegelse av den forreste ende av vognrammen i synkende retning. Ved å forbinde syndrene 116a i parallell jevner væsketrykket seg i syndrene ut slik at hvis en større ytre kraft utøves på noen av syndrene for dannelse av en netto økning i væsketrykk, så vil væsken tvinges inn i de gjenværende syndre inntil belastningen er utjevnet. Dette tillater en ujevn bevegelse av løftesyndrene når det tilføres en vippebevegelse til vognrammen ved å drive de forreste løftesyndre 116a, men ikke de bakre syndre 116b eller for å gjøre det mulig justere hjulene ved passering over høye punkter på skinnene.

På tilsvarende måte styrer kontrollventilen 156 de 12 bakre løftesyndre 116b, og de 12 syndre er forbundet i parallell tvers over de alternerende utløpsåpninger for kontrollventilen 156 som tillater kontrollventilen 156 å tilføre væske under trykk selektivt til hver side av de bakre løftesyndre, for derved å frembringe en netto senkning eller heving av den bakre del av den langsgående vogn.

Kontrollventilen 152 tilfører samtidig væske under trykk til begge sider av de fire forreste laterale syndre 92a som er forbundet i parallell. Ved å bevege kontrollventilen enten til en "styrbord" eller "babord" stilling ved hjelp av solenoider 152a eller 152b, tilføres væsken under trykk til de laterale syndre for å frembringe en netto bevegelse enten i styrbord retning eller i babord retning. Ved å forbinde syndrene i parallell kan det igjen oppnås utjevning av trykket og syndrene justeres automatisk for utjevning av belastningen på hver syndre.

Kontrollventilen 158 styrer på tilsvarende måte ved hjelp av solenoider 158a og 158b de fire bakre laterale syndre 92b.


Kontrollventilen 154 styrer ved hjelp av solenoider 154a og 154b strømningsretningen for den hydrauliske væske gjennom drivmotorene 100, som også er forbundet i parallell, idet kontrollventilen 154 har en "forreste" stilling og en "bakre" stilling i hvilken drivmotorene opererer respektivt for å drive vognen forover eller bakover.


En løftenivåkontroll er anordnet ved hjelp av en solenoiddrevet ventil 155 som forbipasserer utstrømningen fra pumpene 140a og 140b gjennom sjekkventilene 157 og 159 og gjennom en trykkavspenningsventil 159 tilbake til reservoaret 146. Ventilen 159 anbringes i åpen stilling når trykket når et forut bestemt nivå, f.eks. 35 kg/cm^2 , for derved å begrense trykket av væsken i systemet når ventilen 155 er åpen. Dette arrangement benyttes når man starter med å heve løfteplatene på de to vognene mot modulen. Løfteplatene, som er under begrenset trykk, presses mot

modulen for derved å ta opp enhver tapt bevegelse uten å tilføre tilstrekkelig kraft til virkelig å løfte modulen opp fra understøttelsen. Nivåkontrollen slås deretter av og fullt trykk tilføres alle løftesyndrene for å heve modulen. Den innledende nivåvirkning sikrer at belastningen er likt fordelt på alle fire grupper av løftesyndre 116.

Drift av kontrollventilene 150 - 158 for nøyaktig plassering av en modul er vist skjematisk i ledningsdiagrammene på fig. 11 og 12. Kontrollkretsen styrer og koordinerer driften av både den indre og ytre vogn som tilsammen understøtter og posisjonerer en enkel skipsmodul 24. Fig. 11 og 12 viser to elektriske kretser, en for drift av en serie releer i respons til manuelt styrte brytere, og den andre krets for styring av de hydrauliske kontrollventiler 150 - 158 i både de indre og ytre langsgående vogner i respons til releene i den første krets.

Det henvises først til relekontrollkretsen hvor releene drives med relativt lav spenning, f.eks. 50 volt, tatt fra sekundærsiden av en transformator 160, hvor primærsiden er forbundet til den elektriske kraftkilde dannet av generatoren 143. Alle operasjoner kan styres fra enten et fjernkontrollpanel eller et lokalt kontrollpanel som har dobbelt sett av kontrolltrykk-knapper for styring av de forskjellige posisjonsbevegelser, som kan tilføres modulene med de indre og ytre langsgående vogner.

Alle relekontakter som drives av samme rele har samme henvisningstall fulgt av en bokstav. Normalt lukkede relekontakter er angitt med et par parallelle linjer med en skrå linje tvers over, på denne måte .

Normalt åpne relekontakter er angitt med et par parallelle linjer uten skrålinjen, på denne måten .

Forover og bakoverbevegelse av modulen kontrolleres av en gruppe trykk-knappbrytere, som omfatter lokale og fjerne stoppbrytere, lokale og fjerne FWD-brytere, lokale og fjerne AFT-brytere, lokale og fjerne JOG FWD-brytere og lokale og fjerne JOG AFT-brytere.

STOPP-bryterne har normalt lukkede kontakter forbundet i seriekrets med normalt lukkede kontakter av JOG FWD-brytere, de normalt åpne relekontakter 162a, de normalt lukkede relekontakter 164b og coilen for releet 162 tvers over 50 volt spenningskilden. Normalt åpne kontakter drevet av FWD trykk-knappbrytere er forbundet i parallell tvers over kontaktene 162a slik at ved å trykke inn en av FWD-bryterne slutter en krets som gir energi til releet 162 til å lukke kontaktene 162a. Releet 162 forblir energi-belastet inntil en av STOPP-bryterne settes igang og bryter kretsen gjennom releet 162. Releet 162 er også energibelastet ved nedtrykking av en av JOG FWD-bryterne for å lukke normalt åpne kontakter for å slutte en krets gjennom rele-coilen 162 som forbipasserer kontaktene 162a. Således når en JOG FWD-bryter frigjøres blir øyeblikkelig releet 162 avbelastet uten bruk av STOPP-bryterne.

De to STOPP-bryterne er også serier forbundet via normalt lukkede kontakter som drives av JOG AFT-bryterne, de normalt åpne kontakter 164a, normalt lukkede kontakter 162b og coilen for releet 164. AFT-bryterne har normalt åpne kontakter forbundet i parallell tvers over kontaktene 164a slik at nedtrykking av en AFT-bryter energibelaster rele-coilen 164. JOG AFT-bryterne omfatter også normalt åpne kontakter som, når de er lukket, slutter en krets gjennom rele-coilen 164, men forbipasserer kontaktene 164a slik at releet avbelastes når JOG AFT-bryterne frigjøres.

Det skal bemerkes at de normalt lukkede kontakter 164b og 162b danner en låseinnretning slik at både forover og bakoverdrivinnretninger ikke kan opereres samtidig av noen som forsøker å lukke både FWD-bryteren og AFT-bryteren på samme tid.

Releene 162 og 164, når de er belastet, driver den hydrauliske kontrollventil 154 for drift av de hydraulisk drevne motorer 100 for å bevege de langsgående vogner i en forover eller bakoverrettet retning. For å oppnå dette er solenoider av kontrollventilene forbundet ved spesielle reledrevne kontakter i en annen krets som er vist i fig. 12. Alle relekontakter har samme refer-

ransenummer som det tilknyttede rele i relekretsen på fig. 11 med en innført bokstav for identifikasjon. Releet 162 har normalt åpne kontakter 162c som forbinder solenoidet 154a tilknyttet kontrollventilen 154 av den ytre vogn tvers over spenningskilden. Således når releet 162 er energibelastet for lukking av kontaktene 162c, beveger solenoidet 154a kontrollventilen 154 til en stilling som sender hydraulisk væske til drivmotorene i en retning for å bevege den ytre vogn 68 fremover. Samtidig forbinder normalt åpne kontakter 162d solenoidet 15a av kontrollventilen 154 i den indre langsgående vogn 66 til foroverstillingen når rele-coilen 162 energibelastes.

For å drive de to vognene bakover vil de normalt åpne kontakter 164c og 164d energibelaste de reverse solenoider 154b av kontrollventilene 154 for både ytre og indre langsgående vogner.

For å heve og senke modulen omfatter kontrollkretsen i fig. 11 et par releer 166 og 168. Releet 166 drives av en lokal eller fjern UP-trykk-knappbryter og de normalt åpne kontakter for UP-bryterne forbindes parallelt tvers over de normalt åpne kontakter 166c drevet av releet 166. Tilsvarende energibelastes releet 168 ved drift av en av et par av DOWN-trykk-knappbrytere med normalt åpne kontakter forbundet i parallell tvers over de normalt åpne kontakter 168c drevet av releet 168.

Releet 166, når det er energibelastet, lukker normalt åpne kontakter 166c for å låse releet 166, mens releet 168, når det er energibelastet, lukker normalt åpne kontakter 168c for å låse releet 168. Hvert rele frigjøres ved en av de to STOPP-bryterne som normalt har lukkede kontakter forbundet i serie med begge releer.

Under henvisning til fig. 12 driver releet 166 normalt åpne kontakter 166d for å slutte en krets gjennom solenoidet 156a som driver kontrollventilen 156 for å heve den bakre seksjon av den ytre vogn. Et par normalt åpne kontakter 166e drevet av releet 166 slutter samtidig en krets gjennom solenoidet 156a av kontrollventilen 156 i den indre vogn for å heve den bakre seksjon av den

indre vogn. Den forreste seksjon av den ytre vogn heves ved å lukke normalt åpne kontakter 166f ved å energibelaste solenoidet 150a for å drive ventilen 150. Den forreste seksjon av den indre vogn heves også ved å lukke kontaktene 166g.

Tilsvarende lukker releet 168 normalt åpne kontakter 168d og 168e for drift av solenoidet 156b tilknyttet ventilene 156 for senkning av den bakre del av de ytre og indre vogner. Lukking av normalt åpne kontakter 168f og 168g driver solenoidene 150b for senkning av de forreste deler av de ytre og indre vogner.

Rullekontrollen omfatter et par releer 170 og 172. Releet 170 energibelastes ved å skyve inn en av et par ROLL STBD-brytere for å lukke normalt åpne kontakter. Normalt lukkede kontakter 172a forbindes i en serie med releet 170, mens normalt lukkede kontakter 170a forbindes i serie med releet 172 for derved å danne en sper-ring for å hindre at både styrbord og babordrulling skal starte samtidig. Releet 172 energibelastes ved å lukke en av to ROLL PORT-trykk-knappbrytere for å sette i drift et par normalt åpne kontakter.

Som vist i fig. 12 forårsaker releene 170 og 172 at den bakre del av den ytre vogn heves eller senkes ved anvendelse av henholdsvis normalt åpne kontakter 17b forbundet i parallell med normalt åpne 166d kontakter og ved normalt åpne kontakter 172b forbundet i parallell med normalt åpne kontakter 168d. Også den forreste del av den ytre vogn heves og senkes samtidig ved kontrollventilen 150 ved normalt åpne kontakter 170c og 172c, resp. Det er således klart at en styrbordrulling oppnås ved å heve akterenden og forenden av den ytre langsgående vogn samtidig, mens akterenden og forenden av den indre vogn forblir i samme nivå.

Vipping styres av et par releer 174 og 176 (se fig. 11). Lukking av normalt åpne kontakter av en av PITCH AFT-bryterne slutter en krets gjennom releet 174 og de normalt åpne kontakter 176a. Lukking av en av PITCH FWD-bryterne energibelaster på tilsvarende måte releet 176 gjennom normalt åpne kontakter 174a. Kontaktene

174a og 176a gir en sperring mellom de to releene for å hindre at begge releer skal energibelastes samtidig.

For å bevirke en vippling bak, som vist i fig. 12, lukker releet 174 de normalt åpne kontakter 174b og 174c. Disse kontakter, når de er lukket, slutter en krets gjennom solenoidene 150a tilknyttet med kontrollventilene 150 for å heve fordelen av både den ytre og indre langsgående vogn samtidig. For å oppnå en vippling forut lukker releet 176 et par normalt åpne kontakter 176b og 176c for å energibelaste solenoidene 150b tilknyttet kontrollventilene 150, som forårsaker at fordelene senkes på både den ytre og den indre vogn samtidig.

For å oppnå tverrgående plassering av skipsmodulen enten på styrbord side eller babord side energibelastes to releer 178 og 180 henholdsvis ved å lukke en av LAT STBD-trykk-knappbryterne eller en av LAT PORT-bryterne. De normalt lukkede kontakter 180a i serie med releet 178 og de normalt lukkede kontakter 178a i serie med releet 180 danner en sperring for å hindre at begge releene energibelastes samtidig.

For å oppnå tverrgående bevegelse til styrbord side lukker releet 178 de normalt åpne kontakter 178b, 178c, 178d og 178e. Lukking av kontaktene 178b slutter kretsen gjennom solenoidet 152a tilknyttet kontrollventilen 152, for drift av den forreste laterale hydrauliske sylinder 92a på den ytre vogn i styrbord retning. Tilsvarende lukking av kontaktene 178c driver den tilsvarende ventil 152 i den indre vogn. Lukking av kontaktene 178d og 178e lukker kontrollventilene 158 i den ytre vogn og den indre vogn for frembringelse av styrbord bevegelse av den bakre laterale hydrauliske sylinder 92b på begge vogner samtidig.

På lignende måte lukkes de normalt åpne kontakter 180b, 180c, 180d og 180e med releet 180 for drift av kontrollventilene 152 og 158 i både den indre og ytre vogn samtidig, for derved å fremskaffe en sidegående bevegelse til styrbord side av løfteplatene på begge vogner.

Til slutt styres girkontrollen av modulen i enten retning med urviseren (CW) eller retning mot urviseren (CCW) henholdsvis med et rele 182 og et rele 184 (se fig. 11). Releet 182 energibelastes ved drift av enten den lokale eller fjernplasserte CW-trykk-knappbryter, for å energibelaste releet 182 gjennom et par normalt lukkede kontakter 184a. På samme måte energibelastes releet 184 ved drift av en av CCW-trykk-knappbryterne gjennom de normalt lukkede kontakter 172a. Også nå gir kontaktene 182a og 184a en sperring som hindrer at begge releene skal energibelastes samtidig.

Ved henvisning til fig. 13, med releet 182 lukket for å gi en dreining med urviseren er de normalt åpne kontakter 182d lukket for å energibelaste solenoidet 154a for drift av kontrollventilen 154 for frembringelse av en forover rettet bevegelse av den ytre langsgående vogn. Samtidig er de normalt åpne kontakter 182c lukket for å slutte en krets som energibelaster solenoidet 154b tilknyttet kontrollventilen 154 på den indre vogn for derved å forårsake at den indre vogn drives i bakoverrettet retning. Releet 182 lukker også de normalt åpne kontakter 182d og energibelaster solenoidet 152a tilknyttet kontrollventilen 152 og forårsaker den foroverlaterale kontroll på den ytre vogn og beveger den forreste ende av løfteplaten i styrbord retning. Normalt åpne kontakter 182f energibelaster samtidig solenoidet 158b av kontrollventilen 158 på den ytre vogn for å forårsake den bakoverlaterale kontroll til bevegelse i babord retning. Således vil løfteplaten på den ytre vogn vippe i en retning med urviseren. Samtidig driver de normalt åpne kontakter 182e og 182g kontrollventilene 152 og 158 på den indre vogn til bevegelse av forenden av løfteplaten i en sidegående retning til styrbord side og bakoverenden til babord side, for derved å rotere løfteplaten på den indre vogn også i retning med urviseren.

Releet 184, når det er energibelastet, frembringer en dreiebevegelse mot urviseren for modulen ved hjelp av normalt åpne kontakter 184b og 184 c, som energibelaster solenoidet 154b i den ytre vogn og 154a i den indre vogn. Dette forårsaker at den ytre vogn beveges

bakover og den indre vogn beveges forover. Samtidig driver kontaktene 184d og 184f solenoidene 152b og 158a på den ytre vogn for frembringelse av rotasjon mot urviseren av løfteplaten på den ytre vogn. Kontaktene 184e og 184g slutter samtidig en krets til solenoidene 152b og 158a på den indre vogn for å frembringe en rotasjon mot urviseren av løfteplaten på den indre vogn.

Løftenivåkontrolldelen i kretsen i fig. 11 omfatter et rele 186 som drives av et par STOPP-brytere med normalt lukkede kontakter i serie med normalt åpne kontakter 186a drevet av releet 186. Et par LEVEL-brytere har normalt åpne kontakter forbundet i parallell med kontakter 186a slik at drift av en LEVEL-bryter setter igang releet 186 og lukker kontaktene 186a. Betjening av en STOPP-bryter vil bryte kretsen og frigjøre releet 186. Releet 186 betjener normalt åpne kontakter 186b for å slutte en krets gjennom solenoidet 155b for betjening av ventil 155 i både indre og ytre vogner 66 og 68.

Hver av releene 162 - 184 i relekontrollkretsen i fig. 11 betjener normalt åpne kontakter, som vist i fig. 12, for å slutte en krets gjennom forbipasseringsventilene 184a og 184b tilknyttet pumpene 140a og 140b. Disse normalt åpne kontakter er angitt med 162' til 186' for den ytre vogn og 162'' til 186'' for den indre vogn. Det skal bemerkes at den indre vogn ikke har kontakter for rullekontrollreleene 170 og 172 fordi bare løfteplaten på den ytre vogn heves og senkes under rulleoperasjon. Således er det klart at når mange av kontrollreleene er i virksomhet så er forbipasseringsventilene lukket for å tilføres hydraulisk væske fra pumpene til de forskjellige kontrollsylindere og drivmotorer.

Siden forover og bakoverrettet drift av de to langsgående vogner 66 og 68 resulterer i bevegelse av en meget stor masse så er det ønskelig at det finnes en bremsefunksjon for å stanse massen når STOPP-knappene settes i virksomhet. Dette utføres hydraulisk ved hjelp av en trykkavlastningsventil av den type som er vist i fig. 10. Avlastningsventilen, indikert med 190 er anordnet slik at den normalt er lukket for strøm av hydraulisk væske, men tvinges til åpen stilling når trykket i den hydrauliske væske overskrider en

forut bestemt verdi, f.eks. 210 kg/cm^2 . Ventilen 190 er forbundet tvers over drivmotorene 100 ved hjelp av fire sjekkventiler 192, 194, 196 og 198. Arrangementet er slik at drivmotorene 100 virker som pumper når de drives av tregheten av de bevegende langsgående vogner. Når kontrollventilen 154 lukkes vil motorene 100, avhengig av retningen som motorene roterer med, tvinge væske gjennom en av sjekkventilene 192 eller 194 til innløpssiden av avlastningsventilen 190. Utstrømningssiden av avlastningsventilen 190 vender tilbake til enten den ene eller andre side av drivmotorene ved sjekkventilene 196 og 198. Sjekkventilene er anordnet for å begrense væskestrømmen i en retning gjennom avlastningsventilen 190. Dette arrangement gir dynamisk bremsing ved at motorene virker som pumper som driver væske gjennom avlastningsventilen 190 inntil massen av det bevegende system har avtatt i hastighet til et punkt som avlastningsventilen lukkes ved og drivmotorene opphører å rotere.

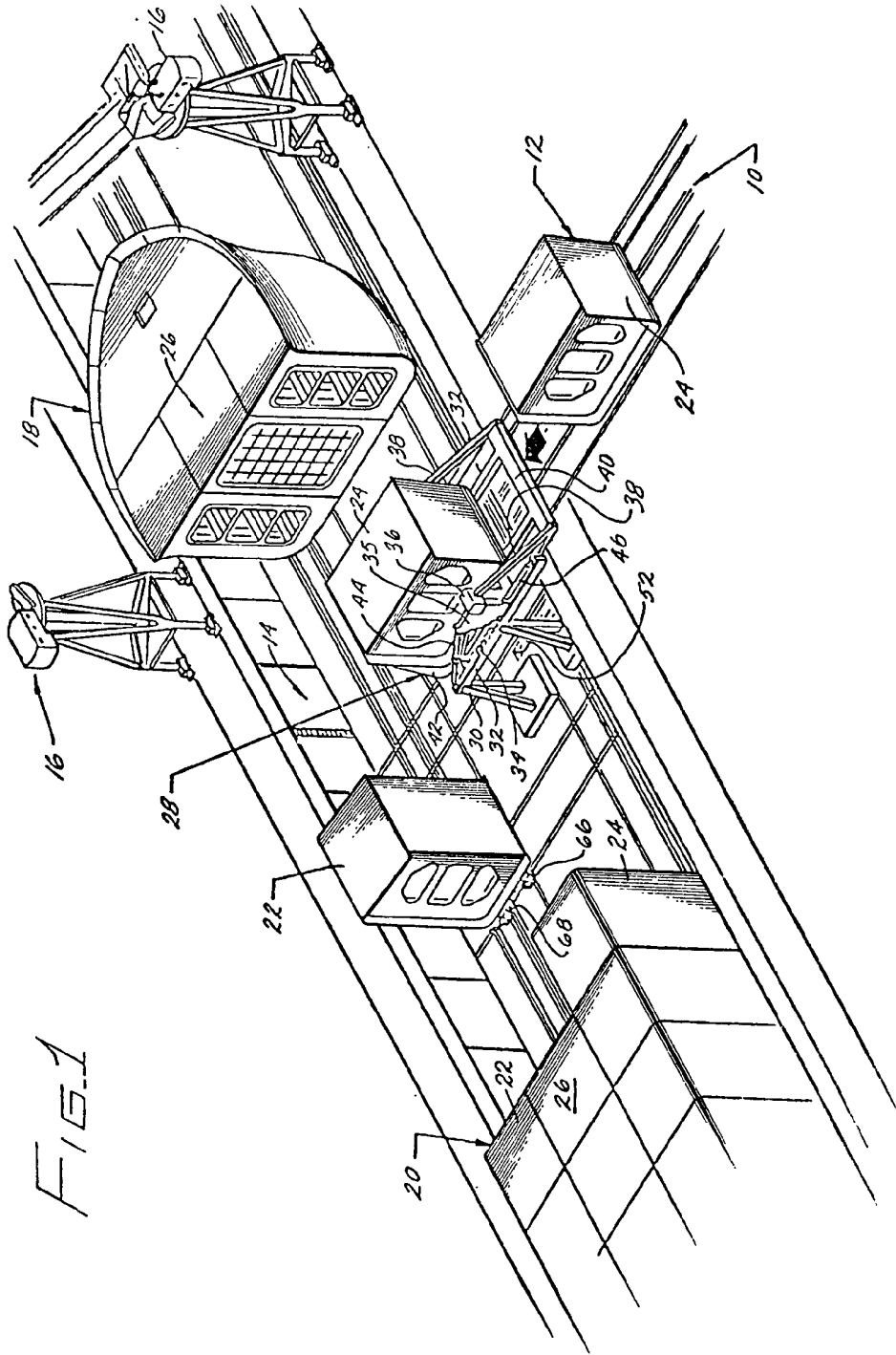
PATENTKRAV.

1. Vogn for bruk ved transport av prefabrikerte skrogmoduler (12) under bygging av sjøgående fartøyer i en byggedokk (14), hvilken vogn (66, 68) omfatter et chassis (80), et antall skinneførte hjul (112) samt anordninger tilknyttet chassiset (80) for understøttelse av modulene (12),
k a r a k t e r i s e r t v e d at de skinneførte hjul (112), som er parvis montert på aksler (130), er dreibart lagret til et par motsatt anordnede innbyrdes adskilte rammer (110) hvor hvert par rammer (110) er forbundet med hverandre og med chassiset ved hjelp av en torsjonsanordning (106) ved den ene ende av de respektive rammer mens rammene ved deres motsatte ende er forbundet med chassiset ved hjelp av styreanordninger (116) innrettet til å svinge rammene om dreiaksene for de respektive hjul for å muliggjøre kontrollert heving og senking av chassiset i forhold til hjulene samtidig som chassiset holdes stort sett plant i tverretningen, og idet i det minste noen av hjulsettene er utstyrt med drivanordninger (100, 101) for bevegelse av vognen i retning fremover eller bakover.

2. Vogn som angitt i krav 1, karakterisert ved at de parvise anordnede hjul (112) er delt i fremre og bakre grupper, idet hver gruppe påvirkes samtidig ved hjelp av styreanordningene (116) for vedkommende hjul for derved å bevirke en ønsket vippebevegelse av vognen.

3. Vogn som angitt i krav 1 eller 2, karakterisert ved at styreanordningene (116) for vipping av de hjullagrende rammer (110) og aksene for de respektive hjul (112) og drivanordningen (100, 101) for vognen er hydraulisk drevet.

4. Vogn som angitt i krav 1 - 3, karakterisert ved at fremre og bakre gruppe hjul drives hver for seg av samvirkende hydrauliske systemer for å vippe chassiset og med et hydraulisk drevet fremdriftssystem tilknyttet noen av hjulene i hver gruppe.



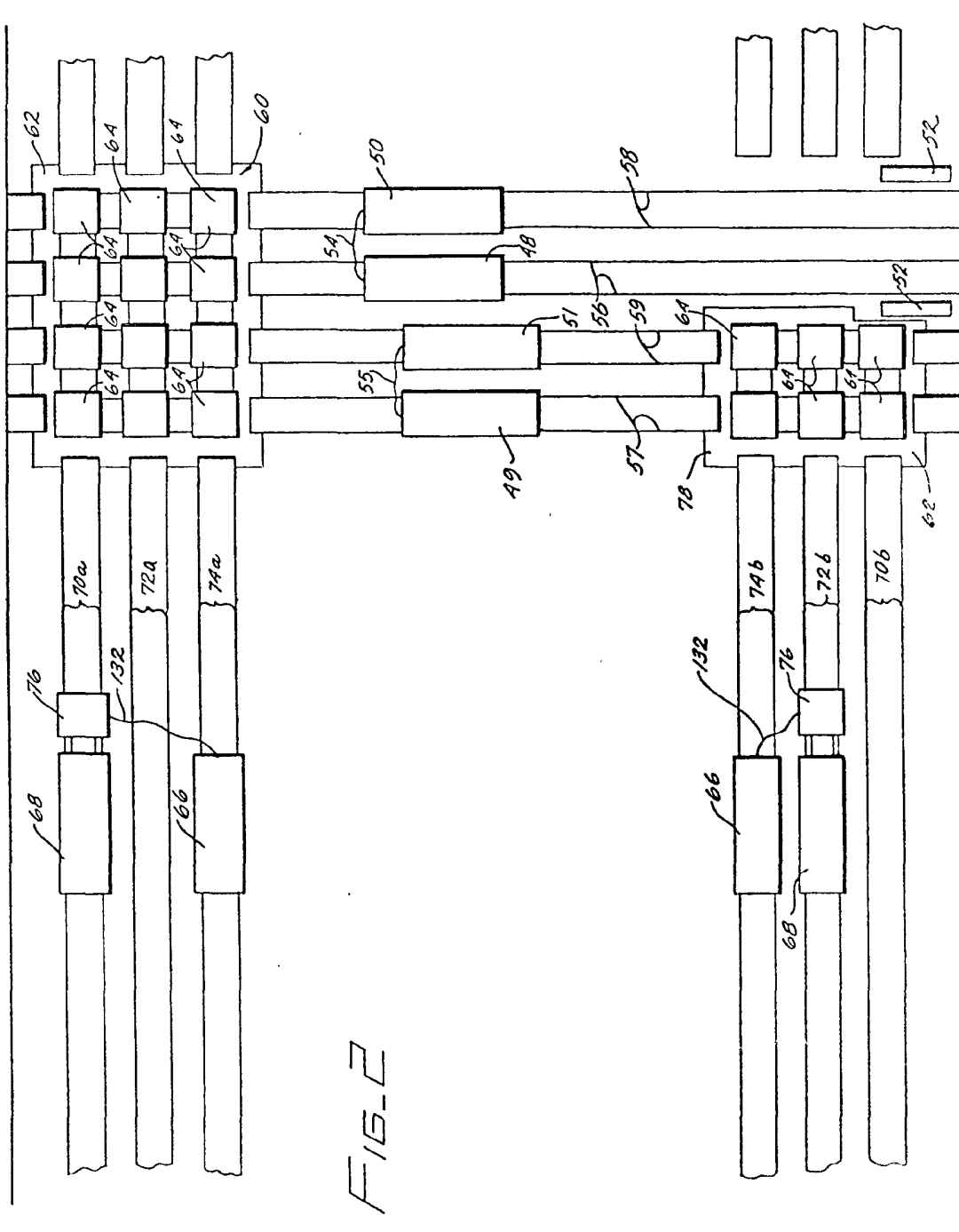


FIG. 2

141085

FIG. 3

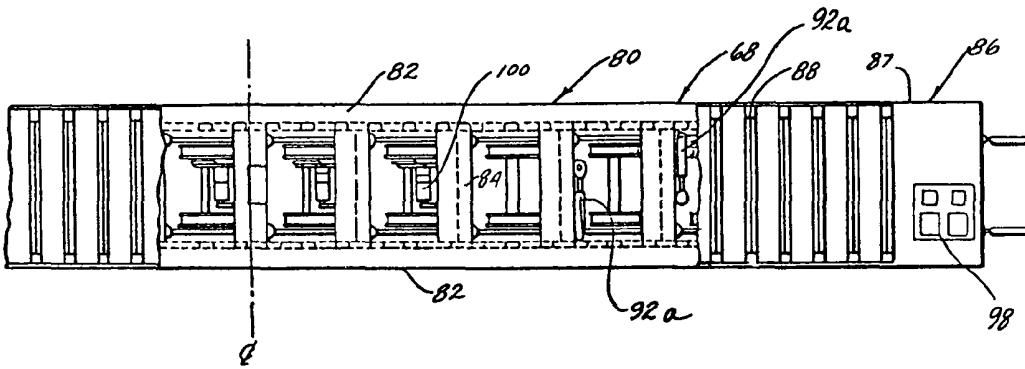


FIG. 4

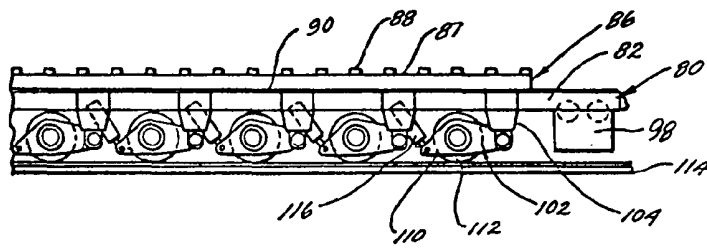
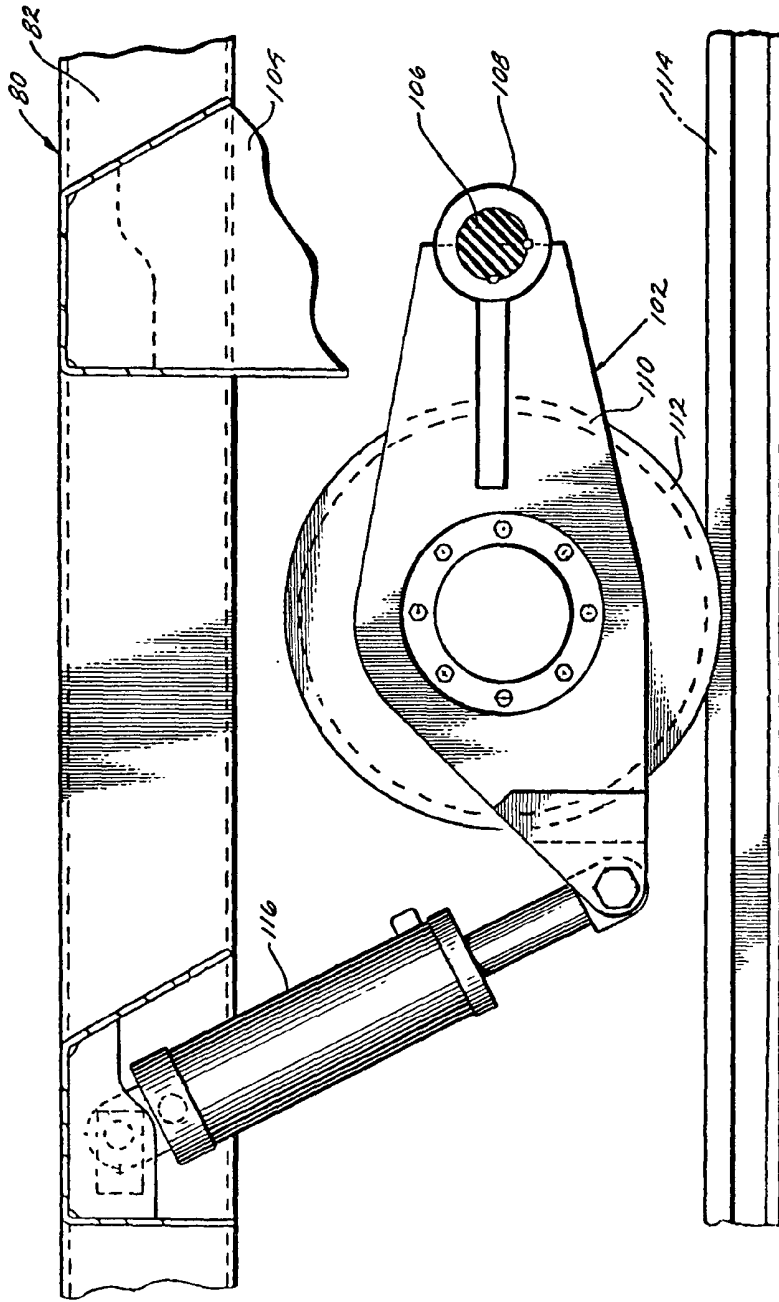


FIG. 5



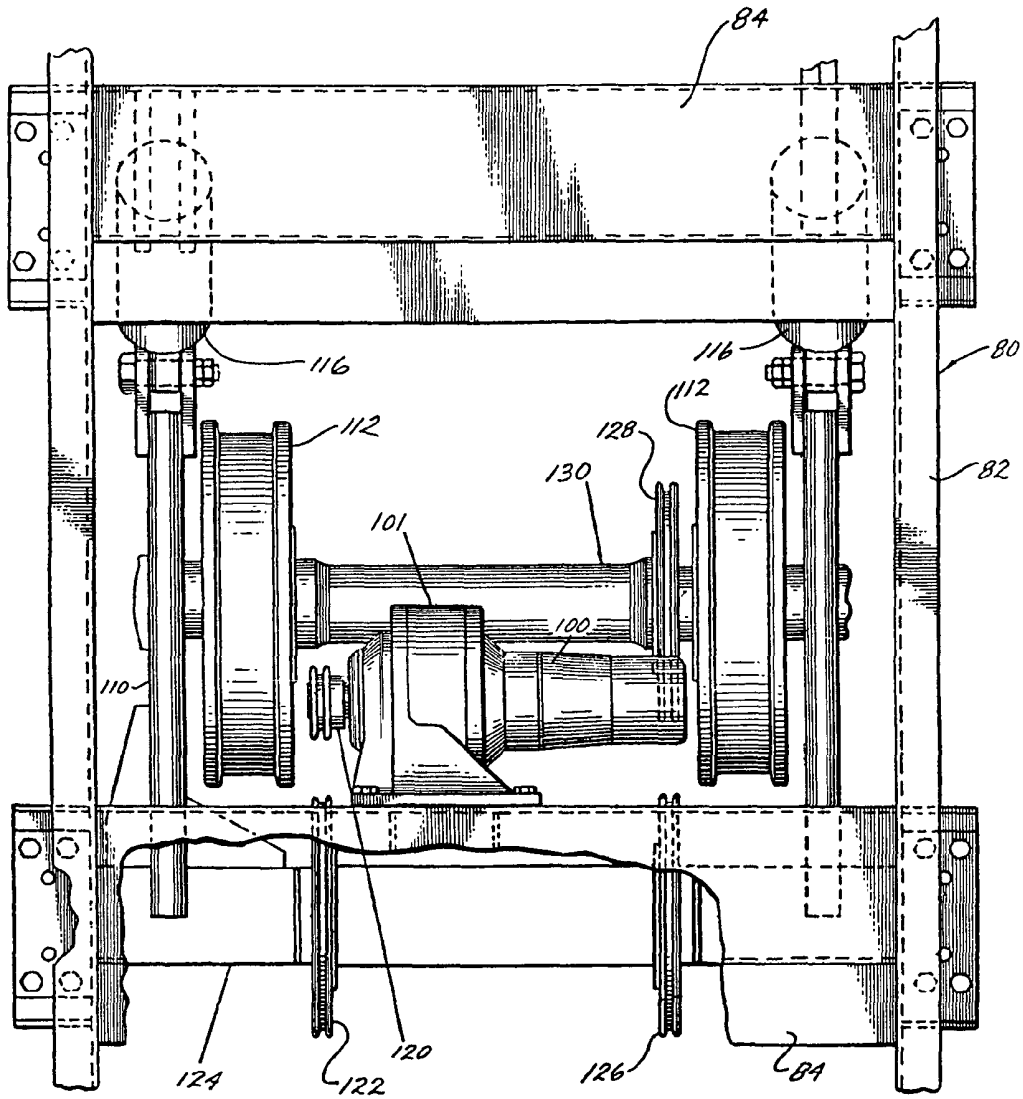


FIG. 6

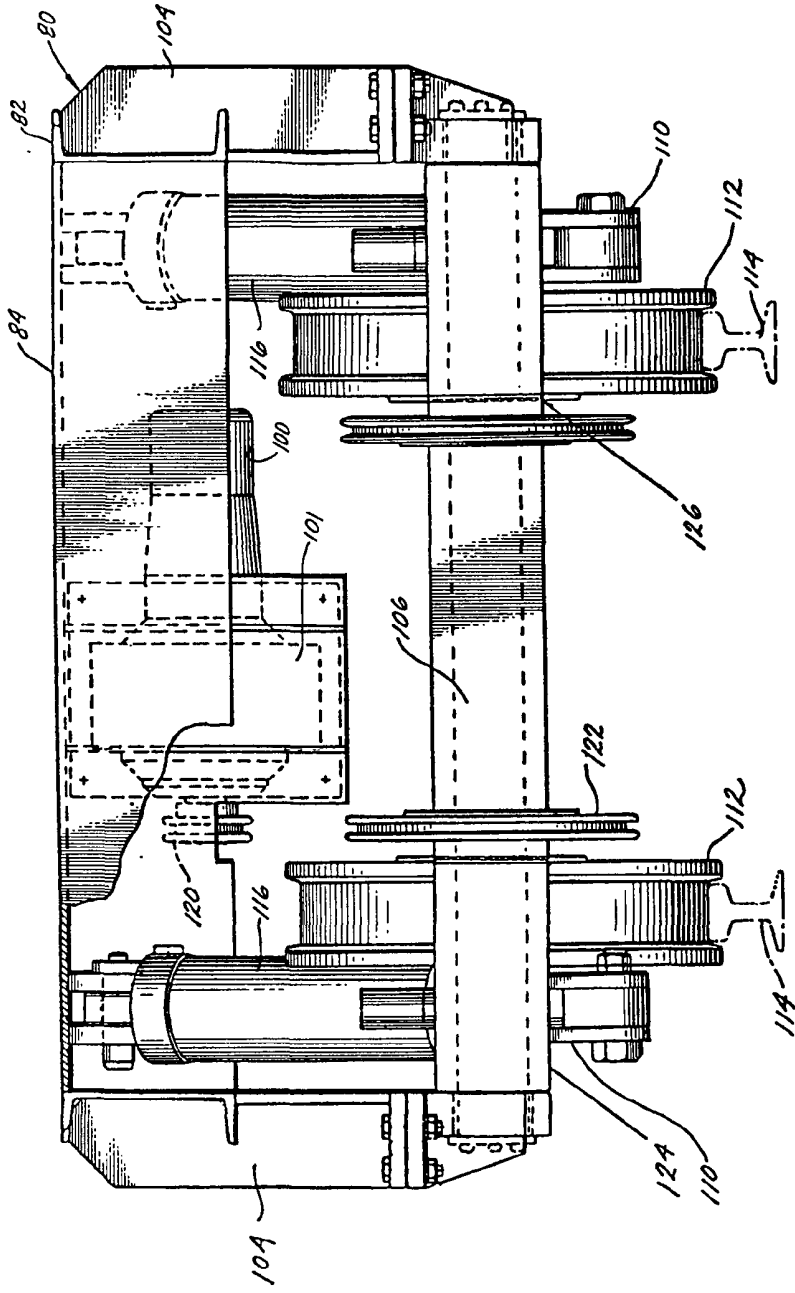
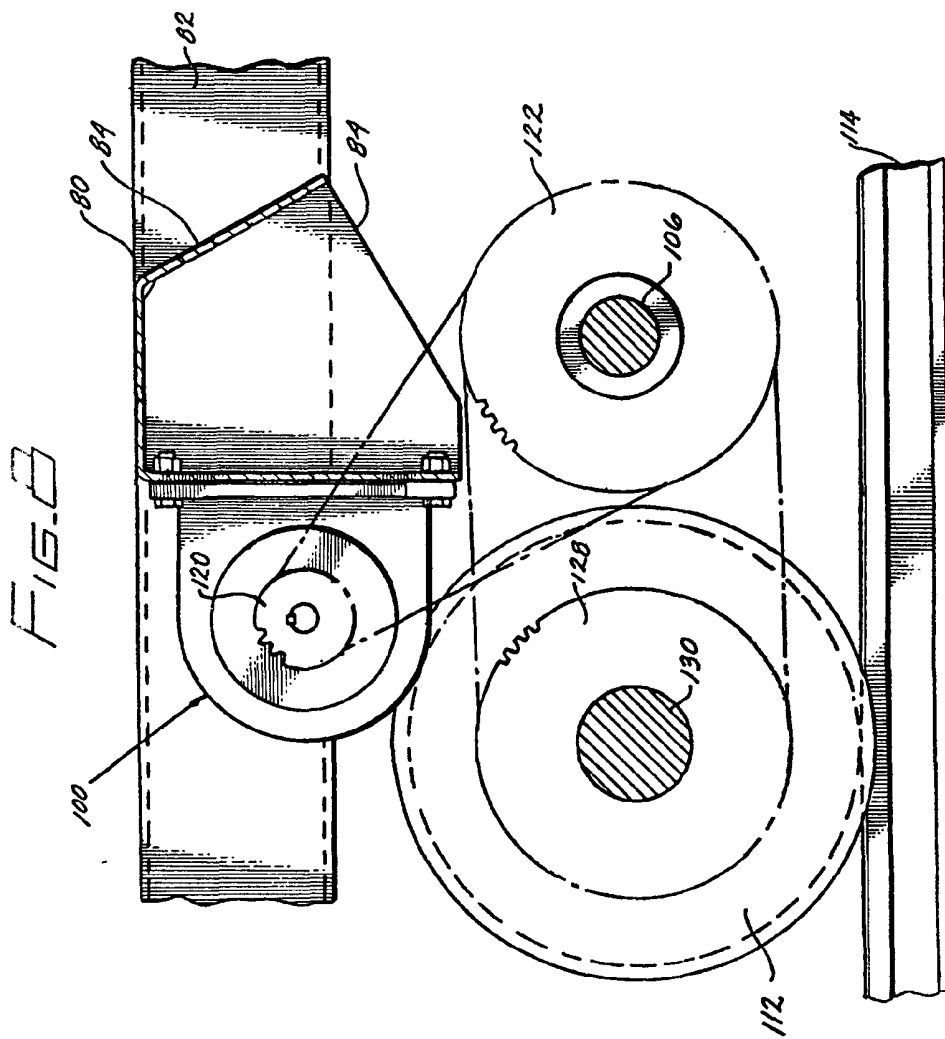


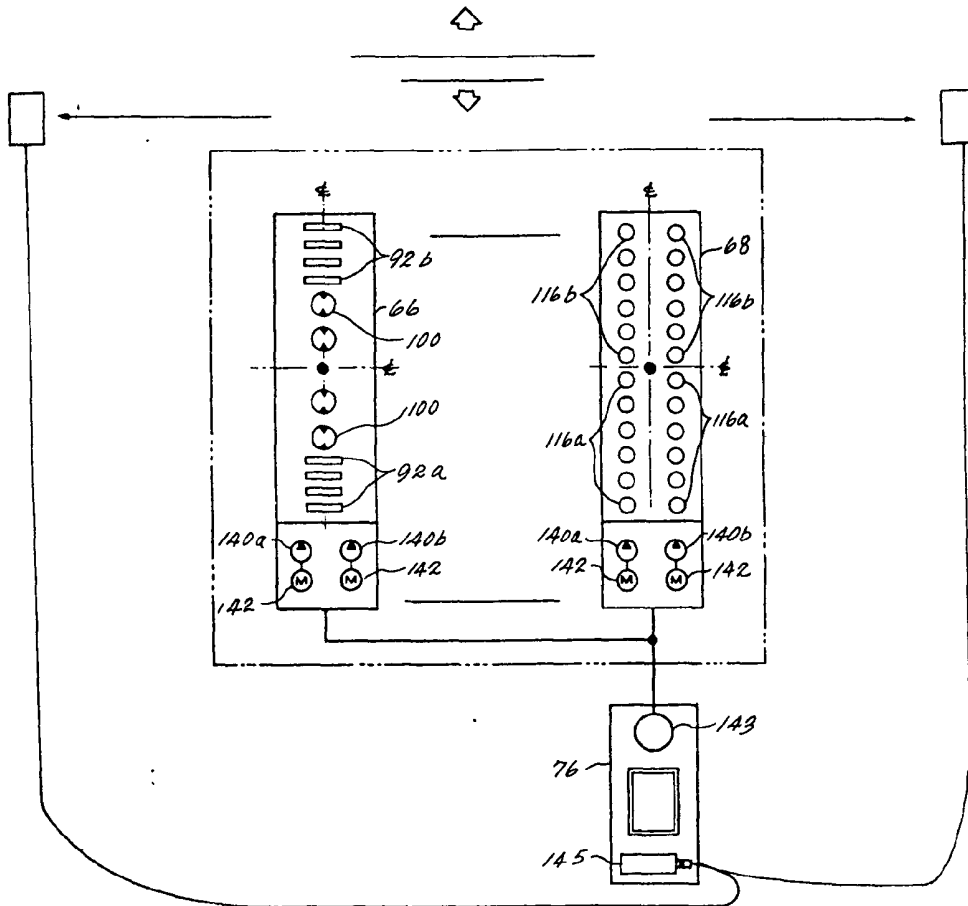
FIG. 7

141085



141085

FIG. 9



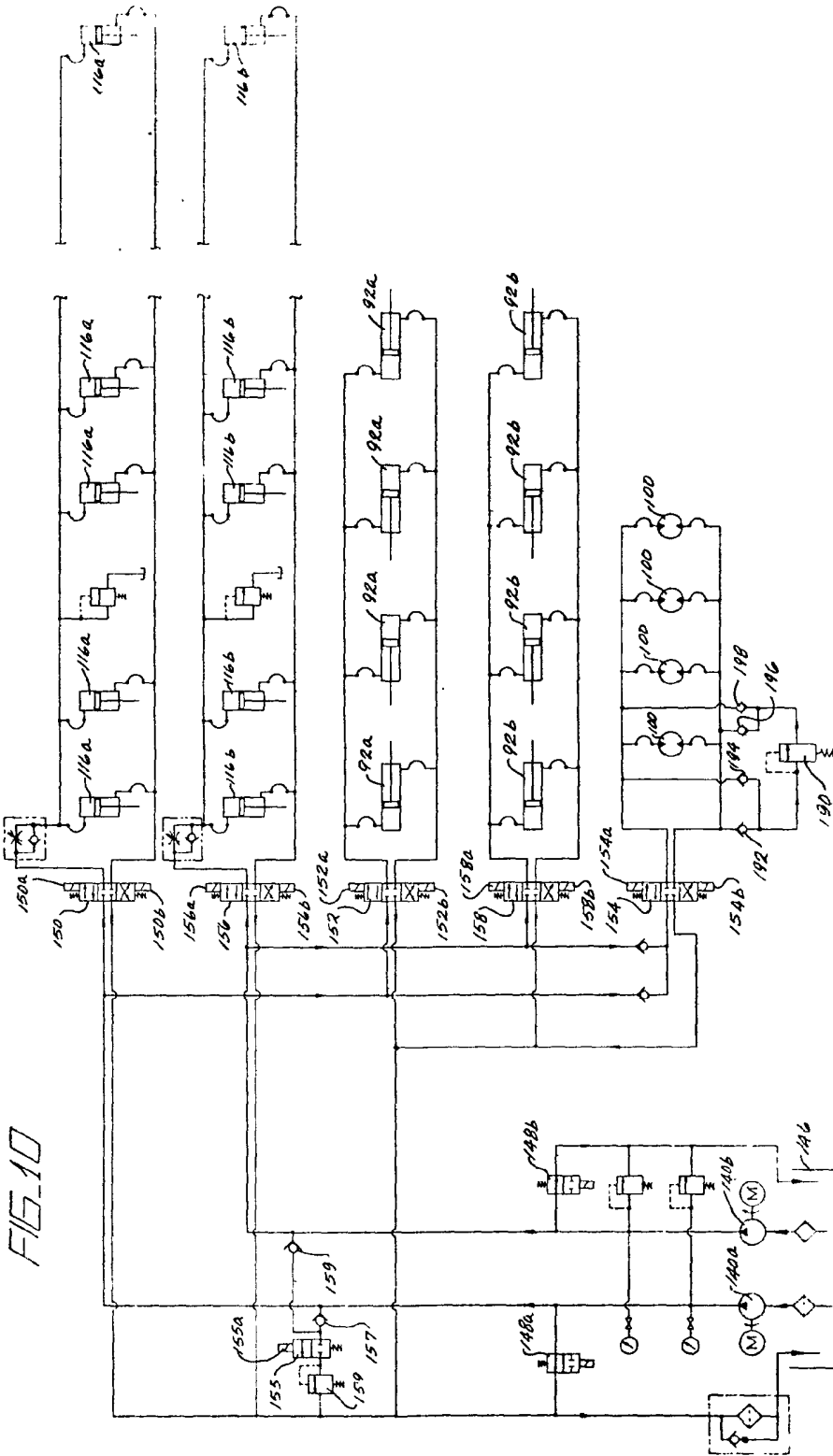


FIG. 10

141085

FIG. 11

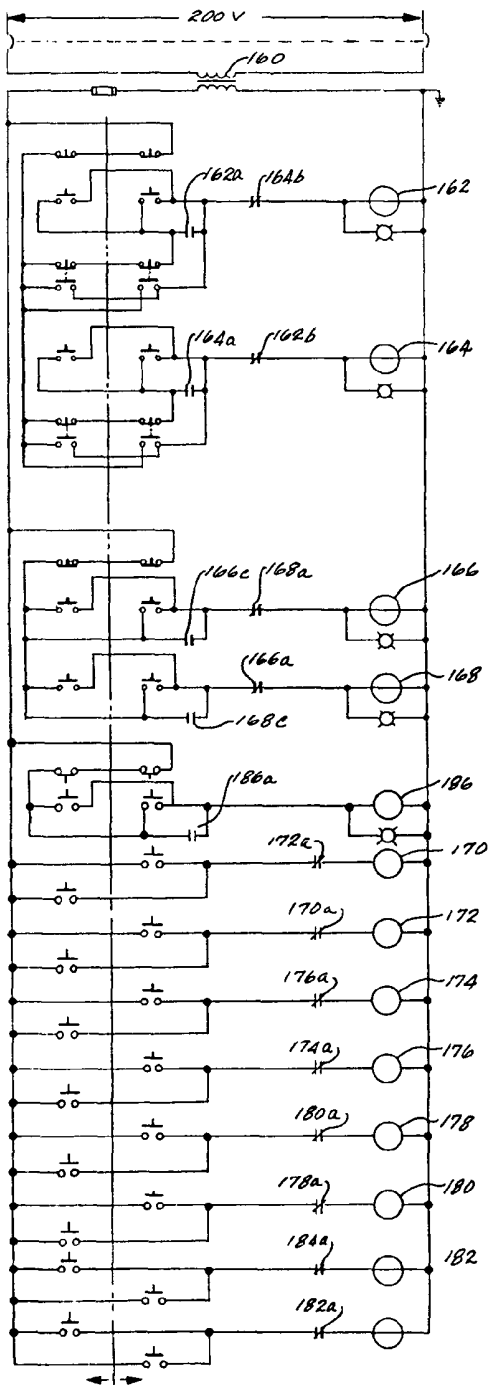
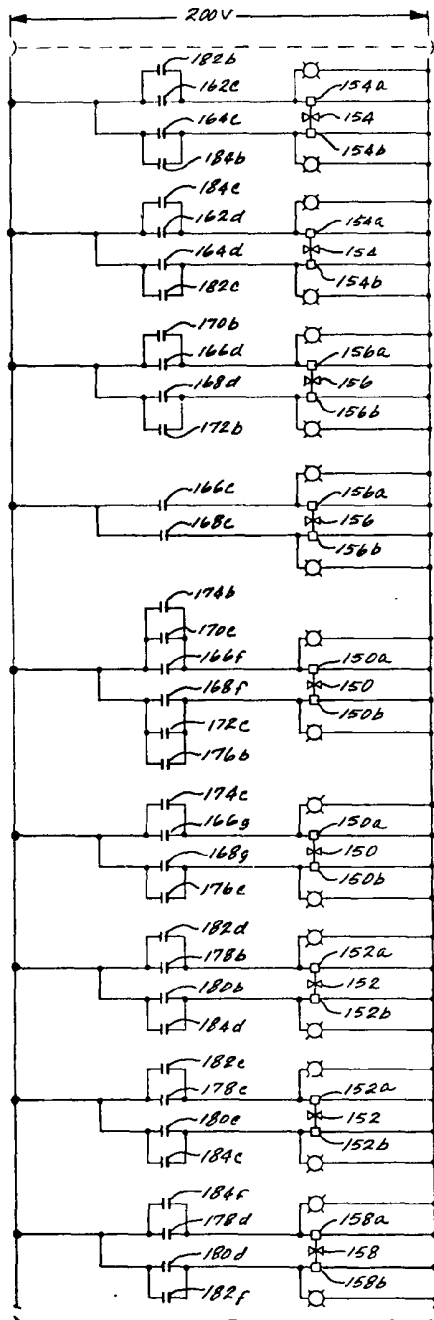


FIG. 12



141085

FIG. 13

