

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 125044

Int. Cl. B 66 c 13/48 kl. 35b-13/48

Patentsøknad nr. 166.637 Inngitt 31.1.1967
Løpedag -
Søknaden alment tilgjengelig fra 1.7.1968
Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 10.7.1972
Prioritet begjært fra: 2.2.1966 Sverige,
nr. 1297/66

Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget,
Kopparbergsgt. 2, Västerås, Sverige.

Oppfinner: Åke Sallow, Lövstaplatsen 4,
Västerås, Sverige.

Fullmektig: Siv.ing. Joh. C. Holst.

Anordning ved løfteapparat.

Føreliggende oppfinnelse angår en anordning ved løfteapparat med kranarm for bæring av last, samt drivorganer for topping (vertikal svingebevegelse) av denne og drivorganer for svingning av arm med last, hvilken anordning omfatter minst én programanordning for styring av lasten langs en ønsket vei mellom to oppheiste stillinger over lastens utgangs- og sluttstillinger.

Ved forflytning av last, f.eks. til og fra lasterommet i et fartøy, benytter man seg ofte av skipskraner som f.eks. er anbragt en på hver side av en lasteluke. Kranenes bevegelser manøvreres ved hjelp av styreorganer, som f.eks. inneholder spaker som er bevegelige fremover og til sidene. Ved flytning av last fra et lasterom heises lasten først opp over dekkets nivå, hvoretter operatøren stopper heisebevegelsen og i stedet setter i gang kranens svinge-

bevegelse i en av operatøren valgt retning og samtidig senkes kranarmens eller bommens toppunkt mens svingningen foregår, utover (topping ut) inntil firestillingen over kaien er nådd. På lignende måte manøvreres også andre krantyper, men en felles vanskelighet ligger i samordningen av svingningen og toppingen, slik at lasten ikke kommer i pendling, og en vanskelighet ligger i å unngå at lasten forflyttes unødig lang vei eller kolliderer med en annen kran eller en annen gjenstand eller at motorhastighetene ikke koordineres på optimal måte.

F.eks. ved havnekraner har man konstruert en bestemt type programorgan, ved hjelp av hvilket lastens retning innstilles med en koordinatgiver med rettvinklede koordinater for forflytningsretningen. Koordinatenes verdier, dvs. signalene til svinge- og toppingsmotorene, modifiseres senere alt etter lastens forflytning ved hjelp av kurveskiver drevet av toppingen. En slik anordning krever stasjonær anbringelse av kranen og muliggjør ikke større fleksibilitet, som f.eks. er påkrevet ved skipskraner.

Oppfinnelsen går ut på en løsning på dette og nærliggende andre problemer med en anordning ved løfteapparater som nevnt innledningsvis, og oppfinnelsen utmerker seg ved at programanordningen er forsynt med minst to drivakslar, hvorav den ene drives av svingebevegelsen og den annen av toppingsbevegelsen og at akslene er forsynt med organer, f.eks. kamskiver, som i forskjellige innstillbare dreiestillinger er anordnet for samvirke med faste påvirkningselementer som påvirker hastighetene for svinge- og/eller toppingsmotorene ved disse dreiestillinger.

Ved hjelp av foreliggende oppfinnelse oppnås en minsket risiko for pendling av lasten og samtidig en automatisk tilpasning til de minimale hastighetsforandringer som kreves for å nå ovenstående angitte tverrskipsforflytning (lastforflytning) med optimalt hastighets- og bevegelseskjema. Man kan lett omstille programorganet mellom forskjellige lastveier og for lasting av ulike kvadranter (arbeidsområder) i forhold til kranen fra forskjellige egnede heiestillinger ved kaien.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningene, hvor fig. 1 viser to kraner ved en skipsluke, fig. 3 viser et eksempel på en koblingsanordning ifølge oppfinnelsen, fig. 2 viser de forskjellige vinkelstillinger for denne anordning, fig. 4 viser et program for to bevegelsesretninger, og fig. 5 viser et skjematisk bilde av et kurveskive-programorgan.

Fig. 1 viser to kraner ved en skipsluke 11. Antallet kraner og deres plassering kan varieres på forskjellige måter. De to kraner har hver sin kranarm eller bom 12 og 13, hvis program i det viste eksempel er slik anordnet, at de ikke i de innerste stillinger kan hindre hverandres bevegelser. De er i foreliggende tilfelle slik anordnet at de i de innerste stillinger, hvor de er vendt mot hverandre, ikke når over skipslukens midtre plan, men dette er ikke noen avgjort betingelse. Man kan også la den ene kranes topp passere det midtre plan og derved innrette den annen kranes bevegelse deretter. Kranen er forsynt med tre motorer, en for heising 15, en for svingning 16 og en for topping 17 (utlegging av kranarmen eller bommen). Motorene som er regulerbare med hensyn til hastighet, f.eks. likestrømmotorer, mates ved hjelp av Ward-Leonard-kobling. Det kan også anvendes hastighetsstyrte vekselstrømmotorer eller tyristorbåte likestrømmotorer med hastighetsreguleringsorgan eller andre kjente drivorganer, såsom hydrauliske motorer.

Lasten heises opp fra lasterommet til et plan over dekket, hvilken bevegelse styres av operatøren ved hjelp av en fremover eller bakover bevegelig kontrollarm (ikke vist). Hvis lasten deretter skal forflyttes til en stilling over kaien, kreves svingning av kranen og samtidig topping, en kombinasjon av to motorfunksjoner 16, 17. (Kombinasjon av spakens bevegelse fremover/bakover henholdsvis til siden.) Det kan for en operatør være vanskelig på en egnet måte å koordinere disse bevegelser uten risiko for pendling av lasten eller for kollisjoner. Det er også fare for altfor lang og dermed uøkonomisk svingning osv. Ved hjelp av oppfinnelsen skal operatøren etter valg av svingeretning når lasten er heist opp, koble inn et automatisk programverk for optimal lastforflytning, dvs. optimal hastighetsstyring av svingning/topping. Innkoblingen kan også skje automatisk i avhengighet av heisestillingen. Ved denne anordning (se videre under fig. 3) styres bevegelsen fra oppheist stilling (A_1 , A_2 , A_3 eller A_4) til en egnet fiksert nedfiringstilling B over kaien, langs en hovedsakelig rett linje eller en på passende måte buet kurve mellom to innstillbare sluttstillinger. I den første del av bevegelsen gis svingemotoren etter styrt akselerasjon f.eks. maksimal hastighet, mens toppingsmotoren 17 under denne operasjon drives med redusert hastighet eller først står stille under den første svingebevegelse. I bevegelsens slutfase er forholdet motsatt, idet toppingen skjer med maksimal hastighet og svingebevegelsen med redusert hastighet. Akselerasjoner og/eller retardasjoner kan på egnet måte tids- eller stillingsstyres. Når kranarmen eller bommen har sin

minste utlegning, kan således svingehastigheten være størst, mens når kranarmen har sin største utlegning, kan toppingshastigheten være størst og svingebevegelsen minst. Man vil f.eks. så nøyaktig som mulig forsøke å følge den rette linje som er antydnet på fig. 1 ved suksessiv forandring av motorhastighetene, men det er vanligvis av økonomiske grunner egnet å velge et antall trinn for disse hastighetsforandringer, som ifølge eksemplet foregår som intermitterende feltforandringer i Ward-Leonard-generatorene eller andre intermitterende styringsinngrep, idet en viss avvikelse fra den rette linje ikke kan unngås. Nøyaktigheten i forhold til en rett linje blir selvfølgelig avhengig av antallet omkoblingspunkter, hvilket vil fremgå nærmere av følgende. Styringen kan selvfølgelig oppnås ved hjelp av andre reguleringsinngrep for motorene. Programverket drives både av svinge- og toppingsbevegelsen. Inn og utkoblingen av grensebrytere kan skje mekanisk fra en aksel i kranens svingesentrum eller også kan bevegelsen overføres på annen måte, f.eks. av syngongivere. Inn- og utkoblingen ved forskjellige svingestillinger skjer ved hjelp av grensebrytere, styrt på ovenfor angitt måte, koblet f.eks. som vist på fig. 3.

På fig. 3 er vist et eksempel ifølge anordningen. For toppingsmotorens hastighetsregulering er koblet inn en krets med en grenseinnstillingsbryter 22 som bryter ved en bestemt liten svingevinkel, f.eks. 15° . I serie med denne grensebryter er der koblet inn tre motstander 18, 19 og 20 og i serie med disse to kretser, en med to parallellkoblede grensebrytere, en 23 for åpning ved overskridelse av en bestemt utlegning for kranarmen, f.eks. 9,5 m. Parallelt med denne er koblet en annen grensebryter 29 som slutter ved en bestemt litt større svingevinkel, f.eks. 25° . I serie med denne krets er koblet to andre parallellkoblede grensebrytere 24 og 30, hvorav den ene 24 bryter for en bestemt større utlegning, f.eks. 10,5 m, den annen 30 slutter ved en bestemt større svingevinkel, f.eks. 45° . Bryterne 23 og 24 henholdsvis 29 og 30 er sikkerhetsbrytere mot en bestemt overskredet utlegning og kan kompletteres med andre brytere for andre vinkler og utlegningsverdier. I serie med disse kreter er anordnet ytterligere en grensebryter 25 som skal bryte for en bestemt største utlegning, f.eks. 14,5 m. Motstanden 18 kortsluttes av en krets med en grensebryter 26 som slutter ved en bestemt svingevinkel for armen i horisontal retning, f.eks. 25° , og motstandene 18 og 19 er kortsluttet av en krets med en grensebryter 27 som slutter ved en bestemt større svingevinkel, f.eks. 35° . Motstandene 18 og 19 og 20 er kortsluttet av en krets med en bryter 28 som slutter ved en bestemt

ennu større svingevinkel, f.eks. 45° . Denne krets er koblet i serie med f.eks. feltet for en Ward-Leonard-generator som mater toppingsmotoren, eller for et annet organ som styrer motorens hastighet, f.eks. motorfeltet.

For svingemotoren gjelder at en Ward-Leonard-generators felt 39 eller et annet organ som styrer motorens hastighet, mates over en omkobler 31 for valg av svingeretningen som manuelt påvirkes av operatøren. Denne bryter kan f.eks. være anordnet for veksling av motorfeltet eller på annen måte velge passende svingeretning på ikke nærmere vist måte. I serie med denne bryter er der anordnet tre motstander 32, 33 og 34 og i serie med disse en grensebryter 38 som skal være sluttet innenfor det maksimale svingeintervall, f.eks. mellom $0 - 70^{\circ}$. Motstanden 32 kortsluttes av en krets med en bryter 35 som er sluttet innenfor vinkelområdet $0 - 45^{\circ}$. De tre motstandene er kortsluttet av en krets med en grensebryter 37 som er sluttet innenfor intervallet $0 - 25^{\circ}$. Denne krets mater feltet for en Ward-Leonard-generator 39 for svingemotoren eller et annet organ som styrer hastigheten.

Utlegningsverdiene henholdsvis svingningsverdiene, ved hvilke man ønsker hastighetsforandringer for svinge- henholdsvis toppingsmotoren, samt utgangs- og sluttstillingene, kan velges på egnet måte og også omstilles mellom forskjellige verdier alt etter ønsket lastvei, hindringer i lastveien og man velger ofte en buet bevegelsesbane. Dette skal omtales nærmere i det følgende.

Anordningen fungerer på følgende måte (se også fig. 4). Når lasten er heist opp, befinner den seg f.eks. i stillingen A_2 (eller A_1 , A_3 eller A_4). Operatøren kobler med en egnet omkobler, f.eks. 40 (fig. 3), inn den automatiske styring og bryteren 31 for passende svingeretning for automatisk forflytning av lasten til punktet B, hvor lasten deretter skal fires til kaien. Lasten skal i stillingen A_2 således følge den rette linje $A_2 - B$ og hastighetene for motorene 16 og 17 (se fig. 1) skal tilpasses slik at optimal forflytningsvei og forflytningshastighet oppnås uten ovenfor anførte ulemper. I svingeområdet $0 - 15^{\circ}$ er grensebryteren 22 åpen og der fås ingen matning av feltet 21. Toppingsmotoren står således stille. Samtlige grensebrytere for svingemotoren 35, 36, 37 og 38 er sluttet og svingemotoren får således maksimal hastighet etter egnet styrt akselerasjon. F.eks. ved svingestilling 15° eller et annet valgt passende første trinn sluttes bryteren 22. Bryterne 23, 24 og 25 kan

tenkes sluttet når utlegningen i det aktuelle tilfelle ikke overstiger f.eks. 9,5 m. Derved får toppingsmotoren en første relativ liten hastighet på grunn av at bryterne 26, 27 og 28 er åpne og strømmen passerer gjennom samtlige tre motstander 18, 19 og 20. F.eks. ved svingevinkelen 25° sluttet bryteren 26 så vel som bryteren 29 og motstanden 18 kortsluttet, hvorved toppingsmotorens hastighet økes litt. Ved 25° bryter grensebryteren 37 og strømmen for svingemotorens generatorfelt må gå gjennom motstanden 34, hvorved svingemotorens hastighet reduseres litt. Ved neste trinn, i dette tilfelle 35° , sluttet også bryteren 27 og strømmen for toppingsmotorens generatorfelt behøver bare å gå gjennom motstanden 20 og toppingsmotorens hastighet økes ytterligere. Ved 35° bryter også bryteren 36 og strømmen for svingemotorens felt må gå gjennom de to motstander 33, 34 hvorved matespenningen går ned og svingemotorens hastighet reduseres ytterligere.

Ved neste trinn, f.eks. 45° , sluttet også bryteren 28 så vel som bryteren 30 (det forutsettes at utlegningen her ikke overstiger 10,5 m), hvorved samtlige tre motstander er kortsluttet og toppingsmotorens hastighet går opp til maksimalt. Bryteren 35 åpnes også ved 45° og strømmen går gjennom samtlige tre motstander 32 - 34, og svingemotorens hastighet går ned til en forholdsvis liten verdi. Ved oppnådd maksimal svingevinkel, i dette tilfelle 70° , bryter bryteren 38 og svingemotoren stoppes. Når den maksimale utlegning, i dette tilfelle 14,5 m, er oppnådd, brytes også grensebryteren 25 og toppingsmotoren stoppes, hvorved sluttstilling er oppnådd. Toppings- og svingehastigheten er slik innbyrdes tilpasset at maksimal utlegning 14,5 m normalt inntreffer på samme tidspunkt som svingevinkelen 70° .

Skulle av forskjellige grunner svingevinkelens forbindelse med utlegningen komme til å variere, f.eks. ved skjevbelastning av fartøyet, vil grensebryterne 23 og 24 bryte ved sine respektive innstilte utlegningsverdier, i dette tilfelle 9,5 henholdsvis 10,5 m og andre utløsningsverdier oppnåes for toppingsmotoren. Herved oppnås en sikkerhet for at utlegningen ikke overstiger den ved den respektive svingevinkel tillatte maksimale utlegning. Ved slike ekstreme tilfeller aksepteres imidlertid en viss avvikelse fra den rette linje. Det er her regnet med samme reguleringstrinn for både toppingsmotoren og svingemotoren, men da deres hastighetskurver ikke er helt like, kan man ved behov for nøyaktigere regulering anordne adskilte reguleringstrinn for toppingsmotoren henholdsvis svingemotoren, f.eks.

ulike svingevinkler for de respektive motorer.

Reguleringen kan også skje kontinuerlig, f.eks. over et potensiometer eller en annen elektrisk stillingsgiver. Styringen kan også oppnås ved hjelp av kurveskiveorganer, transistoriserte programorganer osv. Man kan også koble inn reguleringsanordningen for den motsatte bevegelsesretning, f.eks. for lasting av fartøy, hvorved godset forflyttes fra stillingen B til en av stillingene A_1 til A_3 .

På fig. 4 er vist en programert lastvei for et fartøy og på fig. 5 er i prinsippet styringen av disse veier. I punkt A (fig. 4) startes svingning ut til full hastighet for svingemotoren S (fig. 5). Kamskiven A styrer bare svingemotoren S (fig. 5). Ved B innkobles en spesiell, ikke vist, reguleringsanordning for toppingsmotoren L. Programorganet for svingning 42 drives ved pilen av svingebevegelsen og kan omstilles mellom bevegelser i forskjellige kvadranter eller arbeidssektorer. Omstillingen av motorhastighetene kan skje intermitterende eller kontinuerlig, eventuelt med tidsforsinkelser. Organet 42 kan løftes opp av koblingen 43 og dreies til en annen koblingsstilling, hvorved der fåes motsatt dreieretning. I stilling C startes ved hjelp av kamskiven C og dens kontaktorgan toppingsmotoren L og evnetuelt reduseres svingemotorens S hastighet litt. I D og E økes toppingsmotorens L hastighet, og i F retarderes svingemotoren. I G stoppes svingebevegelsen og deretter retarderes toppingsmotoren i stilling H og stoppes i stilling K.

Styringen av elektriske svinge- og toppingsmotorer skjer ved hjelp av kurveskiver og elektriske kontakter, men kan også utføres med hydrauliske ventiler og så videre. Motorene S og L kan også være hydrauliske.

Programorganet for toppingen 45 styres av toppingsbevegelsen (pil 44) og som det fremgår, påvirker dette programorgan 45 i visse stillinger svingemotoren S, likesom programorganet for svingningen 42 i visse stillinger påvirker toppingsmotoren L.

Man kan ved disse programorganer også ha bestemte hurtiginstillingsstillinger både for topping og for svingning, hvorved man hurtig kan innstille andre ønskede endestillinger og/eller bevegelsesveier for lasten. På fig. 5 er vist to slike innstillingsorganer ved 42 (antallet kan velges vilkårlig). To kurveskiver 46, 47 er glidbart anbragt på programorganets 42 aksel 48 og ved hjelp av håndtak 49, 50 kan over tannhjulsveksler innstilles passende ende- eller mellomstillinger. Man kan f.eks. uten anvendelse av programorgan kjøre

kranen til en bestemt ønsket endestilling (kan indikeres ved hjelp av lamper eller lignende), hvorved en programert endestilling er innstilt. I dette tilfelle følges den nyinnstilte vei ved innkobling av programorganet. En tilsvarende innstillingsmulighet foreligger ved programorganet 45. Se kurveskiven 51 og dennes håndtak 52. Man kan ved hjelp av et flertall koblingsorganer som er lagt parallelt eller i serie med samme eller en annen kurveskive over en velger programmere flere alternative lastveier. Valget av lastvei kan foregå ved hjelp av et enkelt koblingsorgan på manöverplassen. De strek-priktrukne linjer viser alternative og ved hjelp av strømstillere innkoblebare lastveier.

Overskrides arbeidsradien, f.eks. til stillingen X, kan i denne stilling ved hjelp av ikke viste kurveskiver toppingen startes til stillingen Y, hvor toppingsmotoren stoppes og svingning mot venstre settes i gang. Ved fortsatt kjøring mot venstre følges den strektrukne kurve. Programkjøringen kan også fortsettes til stillingen Z som er innstilt i likhet med det ovenfor beskrevne.

Ved svingning innover fra stillingen L for den forreste kranen, (fig. 4) startes på tilsvarende måte toppingen inn i stillingen L og toppingsbevegelsen akselereres i stillingen M og N, f.eks. ved hjelp av tids- eller kurvestyring. I stillingen O startes svingningen (startes av programorganet 45), og deretter styres ved hjelp av de to nu igangsatte programorganer 42, 45 bevegelsene frem til stillingen T, hvor den stoppes og eventuelt reverseres eller fortsettes, f.eks. til stillingen W over stillingene U og V.

Ved å anordne adskilte reguleringer for manuell og automatisk kjøring kan bevegelsen startes og stoppes på valgfri plass langs hele banen. Likeledes kan ved innkobling av manuell kjøring bevegelsen når som helst forandres langs banen.

P a t e n t k r a v

1. Anordning ved løfteapparat med kranarm for bæring av last, samt drivorganer for topping (vertikal svingebevegelse) av denne og drivorganer for svingning av arm med last, hvilken anordning omfatter minst én programanordning for styring av lasten langs en ønsket vei mellom to oppheiste stillinger over lastens utgangs- og sluttstillinger, k a r a k t e r i s e r t ved at programanordningen er forsynt med minst to drivaksler, hvorav den ene drives av svingebevegelsen og den annen av toppingsbevegelsen og at akslene er forsynt med organer, f.eks. kamskiver, som i forskjellige innstillbare dreiestillinger er anordnet for samvirke med faste påvirkningselementer som påvirker hastighetene for svinge- og/eller toppingsmotorene ved disse dreiestillinger.
2. Anordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at den automatiske styring startes ved hjelp av ett eller flere organer som også er utformet for valg av svingeretning fra utgangsstillingen.
3. Anordning ifølge krav 1 - 2, k a r a k t e r i s e r t ved at lastforflytningen vilkårlig kan startes og stoppes langs lastveien og/eller at denne ved hjelp av en omkobler kan forandres under lastforflytninger.

Anførte publikasjoner:

Tysk utl. skrift nr. 1.065.152, 1.135.148

Fig.1

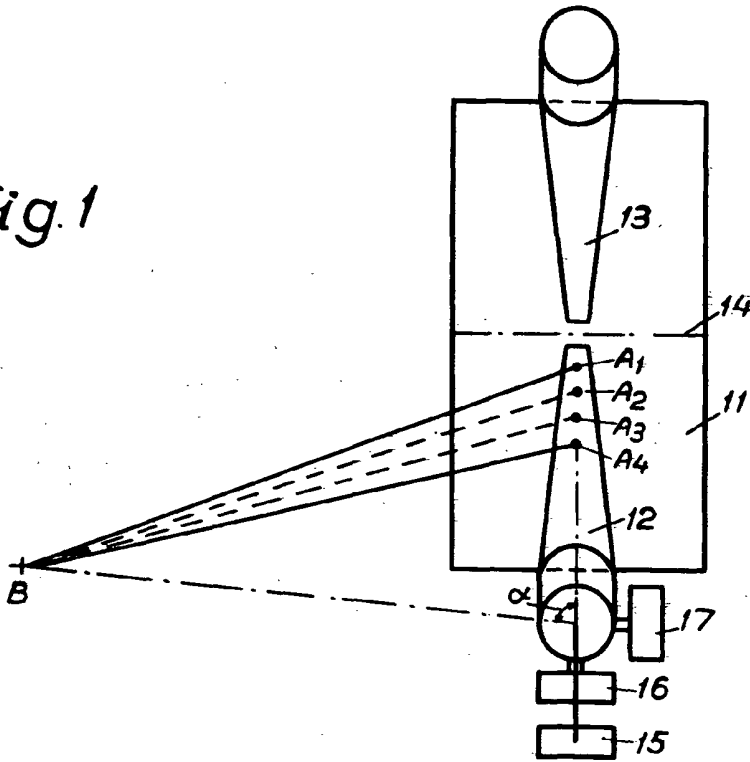


Fig.2

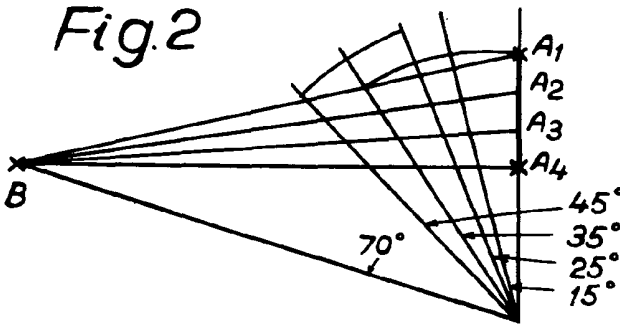
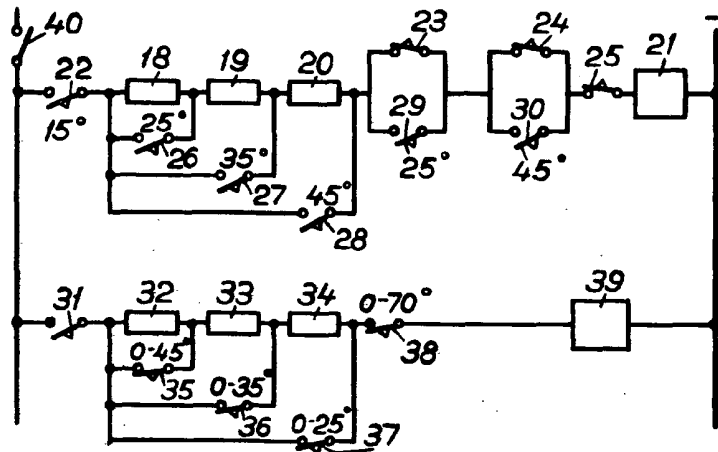


Fig.3



125044

Fig. 4

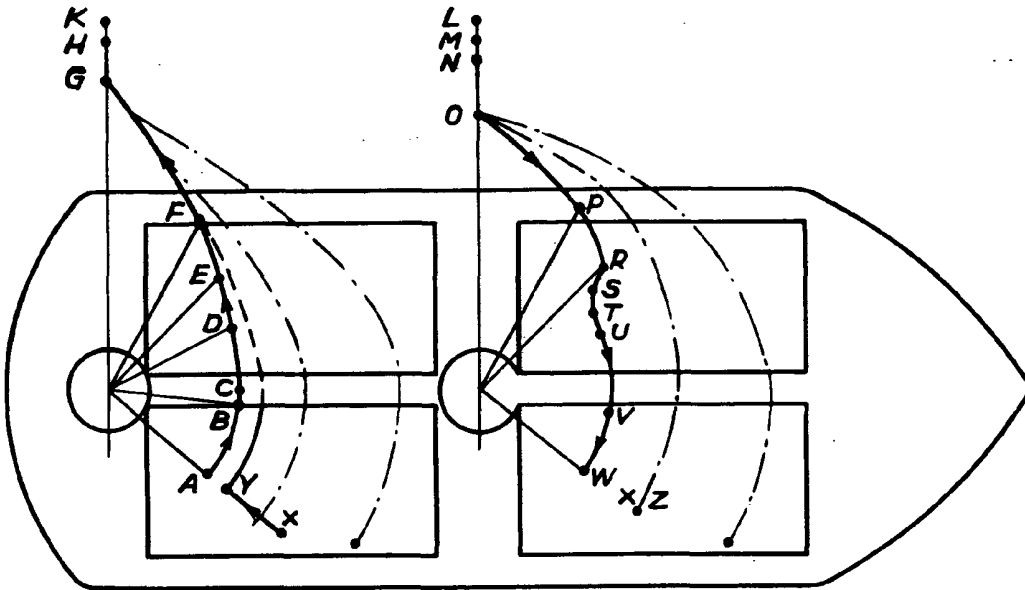


Fig. 5

