



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 133661

(51) Int. Cl.² B 66 C 23/90

(21) Patentsøknad nr. 3324/69

(22) Inngitt 15.08.69

(23) Løpedag 15.08.69

(41) Alment tilgjengelig fra 20.06.70

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 01.03.76

(30) Prioritet begjært 19.12.68, USA, nr. 785145

(54) Oppfinnelsens benevnelse Indikatoranordning til sikring mot overbelastning av kraner eller andre transportanordninger.

(71)(73) Søker/Patenthaver GROVE MANUFACTURING COMPANY,
(a Corporation of Pennsylvania),
Box 21, Shady Grove, Pa.,
USA.

(72) Oppfinner STERNER, RUSSEL LEROY, Greencastle, Pa.,
LOWE, WILLIAM LUTHER, Hagerstown, Md.,
USA.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Britisk patent nr. 980132
Fransk patent nr. 1532028
US patent nr. 3371800

133661

Kraner med teleskopisk bom kan være stasjonære eller kjørbare, og de er beregnet på å løfte en last ved hjelp av en line som henger ned ved den ytre ende av bommen og som hales av en vinsj. Bommen er dreibar i horisontalplanet og kan også heves og senkes i vertikalplanet til en hvilken som helst gitt høyde når det kraftmoment som utøves på bommen og lasten som løftes av bommen nærmer seg en verdi som er større enn det motstandsmoment som utøves av den bærende konstruksjon. Bommen og bærekonstruksjonen vil da tippe om vippeaksen for bærekonstruksjonen som, som nevnt, kan være en stasjonær konstruksjon eller en kjørbare ramme, og denne overbelastning ville skade kranen og kanskje også den som betjener denne. Hvis bærekonstruksjonen

133661

på bommen er en stasjonær plattform som ikke kan tippe over, vil bommen bli bøyet når kraftmomentet, som utøves av lasten, nærmer seg eller overskrider bommens bøyestivhet.

For å kunne motvirke slik skade på kranen og kanskje også på den som betjener denne, er det tidligere foreslått overbelastningsindikatorer og sikringsanordninger, hvorav en er beskrevet i U.S. patent nr. 3.371.800 som eies av innehaverne av foreliggende patent. Den anordning som er beskrevet i det nevnte patent er en av de få sikre lastovervåkingsanordninger til bruk i kraner med teleskopisk bom i motsetning til bomber som har fast lengde. Problemet med å bestemme vippemomenter er vanskeligere når det gjelder teleskopiske bomkonstruksjoner, og det er vanskeligere å komme frem til et sikkert overvåkingssystem for slike konstruksjoner fordi det ved en gitt vertikalstilling av bommen vil være et stort antall bomlengder og således et stort antall forskjellige vippemomenter som det må tas hensyn til ved utvikling av en automatisk sikringsanordning. Den anordning som er beskrevet i U.S. patent nr. 3.371.800 er tilstrekkelig nøyaktig og pålitelig for kortere lengder av teleskopiske bomber som har forholdsvis liten løftekapasitet, men anordningen er ikke tilstrekkelig nøyaktig for anvendelse i de langt større teleskopiske bomkraner som nu fremstilles i industrien, og som f.eks. kan ha rekkevidder på 8-25 m og løftehøyde fra 10-32 m, samt løfteevne fra 25-55 tonn.

Med kort lengde på bommene fant man at tyngdepunktet for hele bomkonstruksjonen ved en hvilken som helst spennstilling av bommen enten denne var skjøvet ut eller trukket tilbake, varierte innenfor et forholdsvis lite område slik at problemene med å komme frem til en sikringsanordning var forholdsvis lite innviklet. Med de moderne teleskopiske bomkonstruksjoner med en lengde som er større enn man tidligere antok var mulig, har det vist seg at tyngdepunktet for bommen, for de forskjellige lengder og helningsvinkler, forflytter seg over et meget større område og på en mer komplisert måte, noe som sterkt medvirker til å komplisere problemet med å komme frem til en effektiv overvåking av belastningen, slik at den som betjener kranen kan varsles når bommen beveger seg mot et område med utrygge arbeidsforhold. Den komplekse forflytning av tyngdepunktet som er nevnt ovenfor, og som gjør det vanskelig å bestemme vippemomenter og trygge arbeidsgrenser for kranen skyldes særlig plaseringen av bommens løftesyndre og plaseringen av forbindelsespunktet mellom syndre og bom i forhold

til bommens svingepunkt, idet det for kraftige teleskopiske bomber med stor løftekapasitet har vist seg nødvendig å forandre løfte-sylindrenes vinkel i forhold til bommen fra den vinkel sylindrene har ved tidligere kjente kranbommer med jevn løftekapasitet. Sikkerhetsanordninger for slike kraner med stor løftekapasitet og med stor rekkevidde og derfor med langt større område for arbeidsradier må derfor være i stand til å overvåke utstyrets stabilitet og kapasitetsbegrensninger over et langt større område enn det er mulig med tidligere kjente anordninger.

Ulempene ved de kjente anordninger er overvunnet ved foreliggende oppfinnelse ved at man er kommet frem til en sikkerhetsanordning der man har sikrere arbeidsgrenser for flere arbeidspunkter innenfor arbeidsområdet for den teleskopiske bom programmert inn i systemet, og mulighetene er flere enn det er mulig ved de kjente anordninger. Anordningen i henhold til oppfinnelsen kan utføres slik at den inneholder programmerte detaljer for trygge arbeidsbegrensninger for så mange individuelle arbeidspunkter for bommen man måtte ønske ved de kjente bomlengder og vinkler innenfor hele det arbeidsområde bommen har.

En line som er forbundet med enden av bommen ved den ene ende og med en roterende trommel ved bommens fot ved den annen ende beveger slepekontakten i en elektrisk bryter over på hverandre følgende faste kontakter for hver utskyvning av bommen over et på forhånd bestemt stykke. Den bevegelige kontakt velger derved en krets som er tilsluttet en fast kontakt og som representerer en bomlengde svarende til den effektive lengde av bommen i ethvert øyeblikk, hvorved man har en del av overvåkingskretsen. Kretsene fra de faste kontakter i bomlengdevenderen blir på en tilsvarende måte tilsluttet de bevegelige kontakter i en rekke bomvinkelvendere, der hver vender eller bryter svarer til en på forhånd bestemt lengde representert av en av de faste kontakter i bomlengdevenderen. Hver av bomlengdevenderne har et antall faste kontakter som hver representerer en på forhånd bestemt økning av bommens helningsvinkel. En kammekanisme som er forbundet med bommens svingepunkt for å omdanne bomvinkelen til en tilsvarende lineær og horisontal vinkelkomponent, er koplet for samtidig å bevege de bevegelige kontakter i rekken av bomvinkelvendere etter tur i forbindelse med de faste kontakter når bommens helningsvinkel øker. For en bestemt bomhelningsvinkel vil således kretsen som inneholder bomlengdevenderen bli sluttet gjennom den bevegelige kontakt for bomvinkelvenderen via

133661

dennes faste kontakt som representerer den helningsvinkel bommen har.

En trykkmåler med et bevegelig stempel står i forbindelse med væsketrykket i bunnen av bommens løftesyindre, med trykkmålerens bevegelige stempel forbundet med en leddarm for etter tur å bryte en rekke normalt sluttete brytere som hver representerer et på forhånd bestemt trykkområde, når trykket ved bunnen av bomløftesyindrene øker. Trykket ved bunnen av løftesyindrene varierer i overensstemmelse med lasten på bommen. For hver arbeidsstilling av bommen, det vil si for hvert arbeidspunkt som har sin egen helningsvinkel og bomlengde, finnes det en sikker arbeidsgrense og utenfor denne kan hele kranen tippe over eller bommen kan bøye seg. Den sikre arbeidsbegrensning for hver enkelt arbeidsstilling bommen har kan bestemmes av trykket ved bunnen av løftesyindrer. Når dette trykk er bestemt for en bestemt bomstilling, det vil si når det gjelder bommens vinkel og lengde, vil enhver økning i løftesyindrer trykk ut over dette punkt føre til at kranen beveger seg inn i et usikkert arbeidsområde. Av denne grunn er trykkbryterne koplet slik at de gir melding om at bommen beveger seg mot et område med utrygt arbeid og samtidig skal de elektriske kretser kople ut eller automatisk låse de deler av bommens hydrauliske reguleringsystem som kan anvendes for manipulering av bommen, slik at den blir overbelastet, og de skal holde disse deler av det hydrauliske reguleringsystem i slik virksomhet at bommen kan beveges bort fra det utrygge arbeidsområde eller ut av ubelastet tilstand.

De faste kontakter i rekken av bomvinkelvendere er således koplet til de normalt sluttete trykkbrytere når kretsen for en bestemt vinkelbrytekontakt er forbundet med den trykkbryter som representerer løftesyindertrykket utenfor hvilket bommen ikke kan betjenes med sikkerhet ved den bestemte bomstilling det er tale om. Den krets som her er beskrevet vil således være sluttet gjennom de normalt lukkede trykkbrytere ved den spesielle arbeidsvinkel det er tale om og utgangene fra samtlige av de normalt lukkede trykkbrytere er koplet sammen til en ende av et normalt magnetisert relé. Når bommen beveger seg forbi sikkerhetsgrensene for den bestemte stilling kranen har i ethvert øyeblikk vil trykkmålerens leddarm åpne den normalt lukkede trykkbryter som ellers ville ha sluttet kretsen for denne bestemte bomvinkel og som holder releet magnetisert, hvorved releet koples ut, sender en alarm og, som tidligere antydte, låser de deler av det hydraulisk styrte system som kunne bli benyttet til videre styring

av bommen inn i det utrygge arbeidsområde.

For at oppfinnelsen lettere skal kunne forstås vil den i det følgende bli beskrevet nærmere under henvisning til tegningene der:

Fig. 1, sett fra siden, viser en kjørbar teleskopisk bomkran med deler fjernet slik at man ser hovedoppbygningen av komponentene i systemet i henhold til oppfinnelsen,

fig. 2 viser, sett fra siden og delvis i snitt, et bruddstykke av bomlengdebryteren i forstørret målestokk med deler fjernet og med snittet tatt hovedsakelig etter linjen 2-2 på fig. 1,

fig. 3 viser, i forstørret målestokk og sett fra siden, en bomvinkelkam med bryteranordning som vist på fig. 1,

fig. 4 viser et snitt tatt hovedsakelig etter linjen 4-4 på fig. 3,

fig. 5 viser bomvinkelkammen på fig. 3 sett ovenfra,

fig. 6 viser, sett fra siden og delvis i snitt, trykkmåleren og bryteranordningen,

fig. 7 viser et bruddstykke sett ovenfra og delvis i snitt etter linjen 7-7 på fig. 6,

fig. 8 viser, i forstørret målestokk den høyre ende på fig. 6 sett fra siden, med deler fjernet for å vise anordningen av bryterkontakter på motstående sider av bryteranordningen,

fig. 9 viser, sett i forstørret målestokk, et snitt tatt hovedsakelig etter linjen 9-9 på fig. 8 for særlig å vise den forskjøvne stilling av motstående brytere,

fig. 10 viser et momentarmdiagram for en teleskopisk bom tegnet på grunnlag av bommens helningsvinkel, krokens avstand fra bommens svingepunkt og krokens avstand fra bommens senterlinje i fot,

fig. 11 viser et koplingsskjema for programmering av forbindelsen mellom bomvinkelbrytere og trykkbrytere, og

fig. 12 viser, i forenklet form, et elektrisk koplingsskjema med kretsene vist bare som eksempler og beregnet for sikring av kranbetjeningen.

På fig. 1 og 2 er en anordning eller et system i henhold til oppfinnelsen vist anvendt på en kjørbar hydraulisk kran med en teleskopisk bom, omfattende en hovedseksjon 30 utført slik at den opptar en innvendig midtseksjon 31, og i denne er det teleskopisk forskyvbart en ytre midtseksjon 32 inneholdende nok en teleskopisk bevegelig seksjon 33 med en bomnese 34 ved den ytre ende. Den ytre seksjon og de to midtseksjoner er slik koplet sammen at de kan skyves ut av hver-

andre eller trekkes i hverandre ved hjelp av dobbeltvirkende hydrauliske sylindere eller liknende som ikke er vist, men som er beskrevet i U.S. patent nr. 3.371.800. Bommens hovedseksjon 30 er utstyrt med et svingepunkt 35 ved hjelp av hvilket bommen er svingbart forbundet med et par oppadrettede støtter 36 på en dreieskive 37 som på sin side er dreibart forbundet med bærekonstruksjonen 38. Denne er her, som eksempel, vist som et kjøretøychassis, men bærekonstruksjonen kan også være stasjonær. Dreieskiven er utstyrt med et førerhus 39 og er slik forbundet med bærekonstruksjonen at den kan dreie 360° om dreieskivens rotasjonsakse 40. Et par dobbeltvirkende væskemotorer, f.eks. hydrauliske sylindere 41, er for å kunne løfte bommen ved 42 og 43 festet henholdsvis til dreieskiven 37 og bommens hovedseksjon 30. Ved hjelp av disse sylindere kan bommen heves til valgte helningsvinkler i vertikalplanet om svingepunktet 35. De hydrauliske løfte-sylindere 41 er styrt, f.eks. ved hjelp av et styresystem som forklart i det nevnte patent.

Hydrauliske vinsjer 44 er anordnet ved enden av bommens hovedseksjon for innhaling og utfiring av en heiseline 45 som løper langs toppen av bommen og over blokker i nesen 34 for derved å kunne løfte en last ved hjelp av kroken 46. På fig. 1 er bomseksjonene vist trukket helt i hverandre og i hvilestilling for transport, og man vil se at når bommen er helt løftet i denne tilstand, er det klart at momentarmen på bommen er det minste for denne stilling og at det kraftmoment som utøves av en last som henger i linen 45, vil være på et minimum. Etterhvert som bommen gjøres lenger ved utkjøring av seksjonene i forhold til hverandre vil momentarmen etterhvert øke og vil også øke etterhvert som bommen senkes, slik at momentarmen for bommen vil være lengst og kraftmomentet som utøves av en bestemt last i kranens line vil være på et maksimum når bomseksjonene er skjøvet helt ut av hverandre når bommen er i sin nedre eller horisontale stilling. På denne måte vil heving av bommen og/eller inntrekning av de teleskopiske bomseksjoner i hverandre redusere kraftmomentet en last utøver, mens utkjøring av bomseksjonene og/eller senkning av bommen øker det moment lasten utøver. Kraftmomentet som utøves av en last kan også avlastes noe ved å senke lasten i linen ved hjelp av vinsjen for derved også å avlaste bommen.

En fjærbelastet linetrommel 47 med en line 48 eller liknende viklet opp er dreibart forbundet med siden av bommens hovedseksjon 30 ved hjelp av en festebrakett 49. Den ytre ende av linen 48 er ved 50

forbundet med den ytre ende av den ytre bomseksjon 33. Linetrommelen 47 er ved hjelp av en snekkeveksel 51 eller liknende tilsluttet den bevegelige kontaktor i bomlengdebryteren 52 som sitter på braketten 49, og som også er vist skjematisk på fig. 12. Denne bryter eller vender såvel som de andre vendere i sikkerhetsanordningen i henhold til oppfinnelsen, er vist og beskrevet som roterende vendere, men det er klart at de også kan omfatte en hvilken som helst kjent type glidevender eller bryter, herunder også lineære glidevendere. En type roterende vendere som kan benyttes for alle de roterende vendere i kretsen i henhold til oppfinnelsen, er som eksempel en vender som er betegnet som modell 20M-1201S fremstilt av J-B-T Instruments, Inc., New Haven, Connecticut.

Etterhvert som de teleskopiske bomseksjoner 31, 32 og/eller 33 kjøres ut eller trekkes tilbake i forhold til bommens hovedseksjon blir linen 48 henholdsvis trukket av eller viklet opp på den fjærbelastede linetrommel 47. Når trommelen roterer i sine lagre ved utkjøring av bommen, vil den roterende kontaktor 54 i bomlengdevenderen 52 rotere i urviserretningen på fig. 12 ved hjelp av snekkevekslen 51 for etter tur å bevege seg over og danne elektrisk kontakt med rekken av faste kontakter 53. Kontaktene i denne dreibare vender overlapper hverandre slik at når den bevegelige kontakt 54 beveger seg fra en fast kontakt 53 til den neste er kretsen aldri brutt. Hver fast kontakt 53 representerer en på forhånd bestemt lengde av den teleskopiske bom, og det er fordelaktig om rekken av faste kontakter representerer like deler av bomlengden, og hver av de på hverandre følgende kontakter kan f.eks. representere en meters økning av bomlengden slik at kontakt 53-1 representerer en lengde på 8 meter, kontakt 53-2 representerer bommen kjørt ut til en lengde på 10 meter etc., mens kontakten 53-12 representerer bommen kjørt ut til en lengde på 23 meter som f.eks. kan være den fulle lengde av bommen. Man skal merke seg at venderen 52 kan ha så mange faste kontakter 53 som man ønsker det for at man skal få oppdelt bommens fulle lengde i det ønskede antall lengdeenheter eller trinn, og den er her vist på fig. 12 med tolv faste kontakter bare som eksempel. Når den teleskopiske bom trekkes tilbake, vil den bevegelige kontaktor 54 rotere mot urviserretningen når linen 48 vikles opp på den fjærbelastede linetrommel 47. Venderen 52 vil, ved hjelp av kabelen 48, kontinuerlig slutte en sikkerhetskrets eller overvåkningskrets når det gjelder informasjon om bommens lengde til enhver tid når bommen er i bruk.

Venderen 52 har en rekke utgangskretser 55 som hver er tilsluttet de faste kontakter 53 med antallet av utgangskretser svarende til antallet av faste kontakter slik at utgangskretsene 55 representerer forskjellige bomlengder. En krets 56 som er tilsluttet en felles spenningskilde eller jord, er forbundet med en bevegelig kontakt 54, som på sin side er tilsluttet en av utgangskretsene 55 gjennom den tilsvarende faste kontakt 53, alt etter bommens arbeidslengde.

Hver av utgangskretsene 55 for bomlengdebryteren ender i hver sin krets som blant annet inneholder bomvinkelbryterne A1-A12. Bomvinkelbryterne omfatter en del av bomvinkelkammen og den bryteranordning som er vist mer i detalj på fig. 3-5.

Enden av bommens svingepunkt 35, som stikker gjennom bæreren 36 (fig. 5), er forsynt med en hoveddel 57 som er forbundet med svingetappen 35 for bevegelse sammen med denne. En brakett 58 er forbundet med siden av den tilhørende bombærer 36 og, ved hjelp av en arm 60, med en bomvinkelkam 59 som er dreibart lagret på braketten 58 slik at aksene for armen 60, aksialt sett, står i flukt med bommens svingepunkt 35. Armen 60 er, ved hjelp av en leddmekanisme 61, forbundet med hoveddelen 57, slik at når den teleskopiske bom svinger i vertikalplanet om svingepunktet 35, vil også bomvinkelkammen 59 svinge i vertikalplanet på en tilsvarende måte fordi de to deler har en felles svingeakse. Ytterkanten av kammen 59 har et spor for en line 62 som med en ende er forbundet med den nedre ende av kammen ved hjelp av en linestrammer 63. Linen, som kommer fra kammen, er lagret rundt en trinse 64 som er lagret på braketten 58 og står i omtrent samme horisontalplan som kammen. Fra trinsen 64 går en kabel 62 ned mot bomvinkelbryterens hus 65 der den motstående ende av linen er forbundet med en trinse 66 som er lagret på en bæredel 67 i huset. Trinsen 66 er fjærbelastet ved hjelp av en passende anordning; f.eks. ved hjelp av en line 68 som har en ende festet slik at den vil dreie trinsen 66 i en retning motsatt dreieretningen for linen 62 og den annen ende av linen i en plate 69, som står under påvirkning av en trykkfjær i et rørformet hus 71, slik at linen 68 vil søke å trekke seg av trinsen og derved rotere denne i en retning motsatt rotasjonsretningen som skyldes linen 62. Denne anordning gjør det mulig for trinsen 66 automatisk å trekke linen 62 tilbake når vertikalvinkelen for bommen reduseres og kammen 59 dreier mot urviserretningen, se fig. 5.

Det tidligere nevnte antall av bomvinkelbrytere A1-A12 som, som eksempel, er vist bygget opp av separate dreiebrytere, har hver en

bevegelig eller dreibar kontaktor 72 og et antall faste kontakter 73 og de står samlet i grupper, såsom A1-A6 og A7-A12 på motstående sider av bæredelen 67 med aksialtappen 74 for trinsen 66 tilsluttet for samtidig å dreie de bevegelige kontaktorer 72 i samtlige bomvinkelbrytere når den teleskopiske bom heves eller senkes i vertikalplanet. Hver av bomvinkelbryterne A1-A12 er vist utstyrt med 16 faste kontakter 73-1 til 73-16, der på hverandre følgende faste kontakter representerer på forhånd bestemte økninger i bomvinklens i vertikalplanet som antydnet med radielle linjer i diagrammet på fig. 10, der linjene har henvisningstall som tilsvarende de faste kontakter i bomvinkelbryterne A1-A12. De faste kontakter 73-1 til 73-16 representerer like vinkelbrøkdeler langs abcissen 75 for momentarmdiagrammet på fig. 10, og dette oppnås ved hjelp av bomvinkelkammen 59 hvis ytterkant 76 som styrer linen 62 og bevegelsen av de dreibare kontaktorer 72, har en slik profil at vinkelstillingen av den teleskopiske bom i vertikalplanet til enhver tid omdannes til vinkelens lineære horisontale komponent, det vil si den vinkelkomponent som ligger langs abcissen 75. Som nevnt angir avstanden mellom på hverandre følgende faste kontakter 73-1 til 73-10 like horisontale lengder langs abcissen 75, f.eks. fire eller fem fot, og man skal merke seg at når bommen beveges fra den horisontale stilling som er angitt med abcissen 75, og den faste kontakt 73-1 til maksimum løftet stilling, som antydnet, med den faste kontakt 73-16 og den tilhørende radielle linje på fig. 10, kan det ved mindre bomvinkler ligge omtrent 18° vinkelbevegelse av bommen fra horisontalstilling for bevegelse av kontaktoren 72 fra den faste kontakt 73-1 til kontakt 73-2, mens det ved større bomvinkler bare behøves foregå en bevegelse på 3° for bommen for at den bevegelse kontaktoren 72 f.eks. skal bevege seg fra den første kontakt 73-11 til den faste kontakt 73-12 selv om den horisontale avstand langs abcissen 75 i hvert tilfelle er omtrent den samme. Kammen 59 omdanner derved vinkelbevegelsen for den teleskopiske bom i vertikalplanet til like store horisontale bevegelser for bryterkontaktene for derved å beregne bommens momentarm for en hvilken som helst helningsvinkel bommen måtte innta.

To illustrerende eksempler på forbindelser mellom delene av sikkerhetsanordningen i henhold til oppfinnelsen, er vist på fig. 10 og 12, for betjening av den bom som er vist ved B og C i momentarmdiagrammet på fig. 10. Stillingene av de bevegelige kontaktorer 54 og 72 som er vist med heltrukne linjer på fig. 12, representerer

133661

den stilling bommen har ved B på fig. 10, mens de stiplede stillinger for de bevegelige kontaktorer Δ bryterne 52 og All representerer den bomstilling som er vist ved C på fig. 10. På fig. 10 skal man merke seg at de buer som er betegnet med Al-Al2 representerer på hverandre følgende firefots økninger i bomlengden og svarer til de bomlengder som representeres av de tilsvarende merkede bomvinkelbrytere Al-Al2 på fig. 12. Den teleskopiske bom arbeider som vist ved B med en uttrukken lengde, der krokavstanden fra bommens svingepunkt 35 er 53 fot. Linen 48 vil derved stille den bevegelige kontaktor 54 i bomlengdevenderen 52 og den faste kontakt 53-7 som velger den krets 55 som er forbundet med den bevegelige kontaktor 72 i bomvinkelbryteren A7 som representerer bommens arbeidslengde på 53 fot. Bomlengdevenderen 52 velger således en spesiell bomvinkelbryter, i dette tilfelle A7, som tilsvarende den lengde bommen har til enhver tid. Bomvinkelkammen 59 vil ved hjelp av linen 42 og trinsen 66 stille den bevegelige kontaktor 72 på den faste kontakt 73-11 i vinkelbryteren, og dette representerer en tilnærmet vinkel på 63° som bommen arbeider i, og kammens 76 kant vil, som tidligere forklart, automatisk omdanne bommens vinkel til vinkelens horisontalkomponent slik at utgangskretsen 77 fra den faste kontakt 73-11 i bryteren A7 representerer lengden av momentarmen for bommen og bommens vinkelstilling når bommen står som antydnet ved B. Av abcissen 75 vil man se at momentarmen er omtrent 27 fot.

På en liknende måte står bommen som er antydnet ved C, med en lengde på 69 fot og med en helningsvinkel på omtrent $31,5^{\circ}$ i forhold til horisontalplanet. For denne arbeidslengde vil linen 48 for lengdebryteren 52 stille den bevegelige kontaktor 54 i denne bryter på den faste kontakt 53-11 som slutter kretsen til den bevegelige kontaktor 72, vist stippet, for bomvinkelbryteren All, som er den bryter som representerer bommens rekkevidde eller arbeidslengde på 69 fot. Den bevegelige kontaktor 72 blir av kammen 59 stillet i kontakt med den faste kontakt 73-4 for vinkelbryteren All slik at kretsen sluttet til den tilhørende utgangskrets 78, og som representerer bommens momentarm på omtrent 59 fot, det vil si den horisontale komponent av arbeidslengden for bommen når den står i den stilling som er antydnet ved C. Overvåkningskretsen for sikker last i henhold til oppfinnelsen har således, ved hjelp av en første krets 52, valgt en spesiell sekundærkretsanordning All som representerer bommens arbeidslengde til enhver tid og sekundærkretsen er sammenkoplet med den helningsvinkel bommen

har til enhver tid for å beregne den øyeblikkelige momentarm for bommen. På samme måte er de gjenværende kontakter i gruppen 53-1 til 53-12 tilsluttet utgangskretser 55 som er koplet videre til de bevegelige kontaktorer 72 i bryterne A1 til A12 selv om disse forbindelser ikke er vist.

En rekke arbeidspunkter for bommen innenfor bommens arbeidsområde er tilsluttet kretsen for overvåkning av belastningen i henhold til oppfinnelsen på en liknende måte, men for oversiktens skyld er det på fig. 12 bare vist kretsforbindelser for de to stillinger bommen har på fig. 10. Den krets som er vist er beregnet på å bestemme momentarmene for tolv forskjellige arbeidslengder for den teleskopiske bom ved seksten forskjellige helningsvinkler, slik at man får en sum på 192 arbeidspunkter innenfor bommens arbeidsområde. Det skal påpekes at et hvilket som helst antall arbeidspunkter kan innbefattes i systemet ved bare å øke antallet av bryterkretser eller det brukbare antall faste kontakter i de forskjellige brytere og vendere, hvorved systemet kan tilpasses til teleskopiske kranbommer av en hvilken som helst lengde.

Som vist på fig. 1, 6-9 og 12 er en trykkmåler og en bryteranordning som generelt er betegnet med 79, anbrakt på dreieskiven 37 og er beregnet på å føle trykket på det hydrauliske drivmedium i bunnen av løftesynderen 41 fordi dette trykk har en angivelse av det kraftmoment som utøves av den teleskopiske bom og den last denne bærer, på bærekonstruksjonen 38. Trykkmåleren omfatter en sylinder 80 med et stempel 81 som kan beveges aksialt og som har en stempelstangdel 82 stikkende ut av sylindere og med friksjon er festet til en plate 83 på en brakett 84 som holder trykkmåleren på en passende plass nær ved løftesynderne. Den motstående ende av sylindere 80 er lukket og er forsynt med en innløpsåpning 85 som er forbundet med bunnen av løftesynderne 41 ved hjelp av en hydraulisk ledning 86 (fig. 1). Sylindere 80 har et hode 87 som er tilsluttet nær ved sylindere stangende, og det har gjennomgående hull 88 i de fire hjørner i glidekontakt med bolter 89 som sitter festet mellom braketten 84 og en toppflate 90. En forholdsvis kraftig fjær 91 er anbrakt rundt sylindere 80 mellom sylindere og boltene 89 og har en forspenning mellom hodedelen 87 og toppflaten 90. Forspenningen som f.eks. kan svare til omtrent 70 kg/cm^2 , stilles inn på fjæren 91 ved tiltrekning av mutterdelene 92 på endene av boltene 89. Topplaten 90 er forsynt med en sentral åpning 93 som er større enn diameteren av sylindere 80 slik

133661

at sylindren kan bevege seg fritt gjennom platen.

En oppadrettet brakett 94 er forbundet med topplaten 90 og en vektarm 95 er ved 96 svingbart forbundet med braketten 94 med den motstående gaffelformede ende av armen svingbart forbundet med en arm 97 som er stivt forbundet med en ende av en vertikalt stående leddmekanisme 98. Den annen ende av leddmekanismen er ved hjelp av et horisontalt hengslet svingepunkt 99 forbundet med en glidedel 100 som er beregnet for vertikal glidebevegelse i vertikalt anordnede U-formede styringer 101, som passer til motstående, langsgående kanter av glidedelen og som er forbundet med braketten 84 ved hjelp av et stillbart feste 102. Glideren 100 og styringene 101 er fortrinsvis utført av elektrisk isolerende materiale.

Styringene 101 og glideren 100 danner en trykkbryter som også innbefatter bryterskiver 103 og 104 tilsluttet motstående og vertikale sideflater av styringene 101. Bryterskivene er fortrinsvis utført av isolerende materiale, og en rekke normalt sluttete elektriske bryterdeler P1, P3, P5, P7, P9, P11, P13, P15, P17, P19, P21 og P23 er forbundet med skiven 103 i to rekker, den ene over den annen, med tilhørende brytere i hver rekke anbrakt trinnvis forskjøvet i forhold til hverandre i vertikalplanet. De normalt sluttete elektriske bryterdeler P2, P4, P6, P8, P10, P12, P14, P16, P18, P20, P22, og P24 er festet på skiven 104 i to rekker, den ene over den annen, med tilhørende brytere i hver rekke anordnet trinnvis forskjøvet i forhold til hverandre i vertikalplanet slik man best ser det på fig. 8 og med bryterne på skiven 104 vertikalt forskjøvet mellom bryterne på skiven 103. Hver av disse normalt sluttete elektriske brytere kan f.eks. omfatte en Cherry Switch No. S25-00T, der hver bryter er utstyrt med en betjeningsdel 105 som stikker inn i bevegelsesbanen for og er beregnet på å komme i berøring med den øvre kant av glideren 100. Når betjeningsdelen 105, som vist på fig. 9, kommer i berøring med den forreste kant av glideren 100 føres den inn og får bryteren til å bevege seg fra sin normalt sluttete stilling som antydnet ved stillingen av bryteren P2 på fig. 9 til brutt stilling som vist ved stillingen for bryteren P1 på den samme figur. De elektriske forbindelser til de forskjellige brytere etableres ved hjelp av koplingskinner 106, fig. 6 og 7, med de normalt lukkede klemmer for samtlige brytere på begge skiver forbundet med lederen 107 (fig. 12), mens den motstående ende er tilsluttet spolen 108 i et normalt magnetisert relé 109 på betjeningspanelet 112 i kranførerens hus 39 og til en

AV-PÅ bryter 110 til den positive klemme på et batteri 111 som f.eks. kan være ved et 12-volts batteri hvis annen klemme representerer den felles spenningskilde som kretsen 56 for bomlengdevenderen 52 er tilkoplet.

Når trykket i bunnen av løftesyndleren 41 øker, noe som for en bestemt belastning på bommen frembringes av en økning av det kraftmomentet bommen utøver på bærekonstruksjonen, f.eks. ved å øke lengden av bommen eller ved å redusere dens helningsvinkel i vertikalplanet eller ved en kombinasjon av begge bevegelser, beveges syndleren 80 oppad i forhold til det fastholdte stempel 81 og den øvre del 113 av syndleren svinger vektarmen 95 om forbindelsen 96 og beveger den motstående ende av armen oppad i en bue som på sin side påvirker leddmekanismen 98, slik at denne beveges oppad for å føre den øvre kant av glideren 100 etter tur i berøring med betjeningsdelene for bryterne P1, P2, P3, P4 etc., slik at disse brytere endres fra normalt å være sluttet for slutning av den tilhørende krets, til å være brutt, hvorved den tilhørende elektriske krets også er brutt. Vektarmen 95 har stillbar lengde ved 114 slik at man kan justere for unøyaktigheter i fjærkraften for forskjellige fjærer 91.

Trykkmåleren og bryteranordningen 79 er kalibrert slik at den forreste kant av glideren 100 beveger seg oppad og etterhvert åpner en av de på hverandre følgende og normalt sluttete brytere for hver på forhånd bestemt lik økning i væsketrykk i bunnen av løftesyndleren 41. For eksempel kan de elektriske brytere P1-P11 på skiven 103 være innrettet til etter tur å åpne etter hver økning på 3,5 eller 7 kilos trykk i løftesyndlerne, og bryterne P2-P12 på skiven 104 kan anordnes på tilsvarende måte, men da bryterne er forskjøvet i forhold til hverandre i vertikalplanet, som vist på fig. 9, vil en bryter bli åpnet ved hver trykkøkning på 1,75 eller 3,5 kg/cm². Kretsen på fig. 12 utnytter bare trykkbryterne P1-P12, men det skal påpekes at man kan anvende så mange trykkbrytere man måtte ønske i kretsen og få et system som arbeider ved en hvilken som helst ønsket liten enhet av trykkøkning. Ved beregninger finner man frem det maksimale trykkekraftmoment som kan utøves av bommen på bærekonstruksjonen uten at man overskrider bommens styrke og uten at bærekonstruksjonen tipper over med noen som helst lengde og helning av bommen, og på denne måte kan også det hydrauliske trykk ved bunnen av løftesyndlerne 41 svarende til dette sikre kraftmoment beregnes eller trykket kan bestemmes ved virkelige forsøk. På denne måte bestemmer man det maksimale

trykk som kan herske ved bunnen av løftesyndrene for hvert enkelt punkt på momentdiagrammet på fig. 10, der de radielle linjer 73-1 til 73-16 skjærer de buede linjer A1-A12 fordi disse skjæringspunkter representerer de punkter i bommens arbeidsområde som er programmert i overvåknings- eller sikkerhetskretsene. Et eget skjema må utarbeides for hver enkelt modell av bomkraner med teleskopisk bom fordi hver modell får sine egne belastningskarakteristika. Med et slikt trykkskjema kan et koplingsskjema, f.eks. svarende til det som er vist på fig. 11, utføres for hver enkelt modell av kranen og benyttes for programmering av kretsforbindelsene, f.eks. kretsene 77 og 78, fra de faste kontakter 73-1 til 73-16 i hver av bomvinkelbryterne A1-A12 til trykkbryterne C1-C12.

Som påpekt tidligere tildeles bryterne P1-P12 på forhånd valgte trykkverdier, f.eks. kan bryteren P2 ha tildelt trykket 81 kg/cm^2 og bryteren 10 126 kg/cm^2 . Dette betyr at når trykket i bunnen av løftesyndrene overstiger de respektive trykk, vil de respektive brytere gå over fra normalt sluttet tilstand til åpen tilstand for å bryte sikkerhetskretsen. I skjemaet på fig. 11 finner man bomvinkelbryterne A1-A12 som representerer bommens forlengelse i den vertikale spalte tegnet mot de faste kontakter 73-1 til 73-16 i den horisontale spalte som representerer bomvinkelen. De tall som fyller skjemaet representerer trykkbryterne P1-P12 som de faste kontakter 73-1 til 73-16 i de forskjellige vinkelbrytere A1-A12 er forbundet med. Som eksempel, under henvisning til fig. 10, ble det maksimumtrykk som kunne tolereres ved bunnen av løftesynderen 41 ved den bomstilling som er vist ved B for en bestemt bom, bestemt til 126 kg/cm^2 . Dette er den trykkgrense som er innstilt for bryteren P10. Bommens arbeidsstilling representeres i kretsen av den faste kontakt 73-11 i vinkelbryteren A7. På skjemaet på fig. 11 vil derfor, der spaltene fra bryteren A7 og kontaktene 73-11 skjærer hverandre, tallet 10 representere bryteren P10 som man ser på fig. 12. Utgangskretsen 7 vil derved være tilkopledd bryteren P10 som vist, og alle andre vinkelbryterkontakter i skjemaet på fig. 11 med tilsvarende betegnelse er forbundet med bryteren P10. I foreliggende tilfelle vil man se at kontaktene 73-11 til 73-13 i bryteren A7 er forbundet med bryteren P10. Av skjemaet vil man også se at kontaktene i vinkelbryterne A1, A2, A4, A5 og A6 også er koplet til bryteren P10 slik at utgangskretsene fra seks forskjellige vinkelbrytere, innbefattende kretsen 77, er forbundet med bryteren P10.

Den stilling av bommen som er vist ved C på fig. 10 er representert i sikkerhetskretsen av den faste kontakt 73-4 i bomvinkelbryteren A11. Maksimumtrykket i bunnen av løftesynderen som gir sikker bruk av bommen i denne stilling, ble bestemt å være 81 kg/cm^2 , hvilket trykk representeres av trykkbryteren P2. Av koordinatene i skjemaet på fig. 11 vil man se at nr. 12 er innført som representasjon for trykkbryterforbindelsen for dette punkt. Skjemaet viser også at man av forsøksdata fant at faste kontakter 73-3 og 73-7 i denne samme bryter også er forbundet med trykkbryteren P2, og denne kretsforbindelse er vist ved utgangslederen 78 på fig. 12. Skjemaet viser også at faste kontakter i bomvinkelbryterne A9, A10 og A12 også er tilsluttet trykkbryteren P2 og derved også utgangskretsene fra fire forskjellige vinkelbrytere, innbefattende utgangskretsen 78 som alle er koplet til bryteren P2 som antydnet på fig. 12. De gjenværende faste kontakter i vinkelbryterne 12 er forbundet med de øvrige trykkbrytere på samme måte, slik man ser det i koplingsskjemaet på fig. 11. Trykkbryterne P1-P12 representerer på hverandre følgende høyere trykk.

Som tidligere nevnt representerer utgangskretsene, f.eks. 77, 78, momentarmen for bommen ved forskjellige arbeidsstillinger, og når de koples til trykkbryterne vil de komplette kretser representere det maksimale kraftmoment som kan tillates utøvet av bommen for en bestemt stilling uten at man overskrider sikkerhetsgrensene. Når bommen arbeider i den stilling som er betegnet med C, vil f.eks. en viss last frembringe et trykk i bunnen av løftesyndrene på omtrent 80 kg/cm^2 . I denne stilling overskrides trykket som er tildelt bryteren P1, og trykkmåleren 79 beveger glideren 100 oppad, slik at bryteren P1 bryter, slik som vist på fig. 11. Overvåkningskretsen er imidlertid sluttet av den krets som innbefatter komponentene 56, 54, 53-11, 55, A11-72, 73-4, 78, P2, 107, 108, 110 og 111. Hvis bommen gjøres f.eks. tre fot lenger, vil den bevege seg mot en tilstand der den arbeider utrygt fordi den nærmer seg forhold som fører til at den tipper, og trykket i bommens løftesyndre vil overstige 81 kg/cm^2 som er grensen for bryteren P2, og glideren 100 beveges opp av trykkmåleren 79 mot betjeningsdelen 105, noe som fører til at bryteren P2 beveger seg fra normalt sluttet tilstand til normalt brutt tilstand, hvorved overvåkningskretsen brytes og spolen 108 for det normalt magnetiserte relé 109 koples ut.

I den normalt magnetiserte tilstand av releet 109 vil den bevegelige kontakter 115 som er tilsluttet batteriet 11 via kretsen 106,

133661

tenne et grønt lys 117 som angir at systemet er i virksomhet og at kranen arbeider under trygge forhold. Når releet 109 koples ut når en trykbryter åpner, f.eks. bryteren P2 som slutter kretsen for en bestemt arbeidsstilling for bommen, vil relékontaktorene 115, 118 falle ut og gjennom kretsen 116 tilføres energi fra batteriet 111 til relékontaktene 119 og 120, hvorved det grønne lys 117 slukker og et varsellys 121 tenner, samtidig med at en hørbar alarm 122 settes igang og hydrauliske solenoidventiler 123, 124, 125 og 126 trer i virksomhet. Lyset 121 og/eller alarmen 122 varsler kranføreren om at man nærmer seg overbelastningstilstand for den spesielle arbeidsstilling bommen har. De hydrauliske solenoidventiler er innkoplet i styresystemet for kranens hydrauliske drivmedium, og ventilene er elektrisk styrt. Ventilen 123 er løftesolenoidventilen som sitter i den hydrauliske styrekrets for de hydrauliske løftesyndre 41. Ventilen 124 sitter i den hydrauliske styrekrets for den hydrauliske syndre som skyver ut eller trekker tilbake den ytre seksjon 33 av bommen, og 125 representerer to solenoidventiler som sitter i styrekretsen for de hydrauliske syndre som skyver ut og trekker inn bommens indre midtseksjon 31 og ytre midtseksjon 32. Vinsjens solenoidventil 126 er innkoplet i den hydrauliske styrekrets for de hydrauliske vinsjer 44 som hiver inn eller gir ut heiselinen 45. Den hydrauliske styrekrets kan i det vesentlige svare til den som er vist og beskrevet i U.S. patent nr. 3.371.800.

Under bruk blir solenoidventilene 123-126 i sikkerhetskretsen magnetisert slik at bommens bevegelser låses sammen med driften av vinsjen 44 når det gjelder utskyvning av bomseksjonene 31, 32, 33 og senkning av bommen ved hjelp av løftesyndrene 41 fordi disse bevegelser ville bringe bommen inn i områder med utrygghet fordi man ville få en økning av det kraftmomentet bommen utøver på bærekonstruksjonen. Som forklart i det tidligere nevnte patent vil man imidlertid kunne løfte bommen med løftesyndrene og trekke inn en eller flere av bomseksjonene og senke lasten med den hydrauliske vinsj fordi disse operasjoner bringer bommen bort fra eller ut av utrygge arbeidsområder fordi disse bevegelser reduserer bommens momentarm eller avlaster bommen, hvorved det hydrauliske trykk i bunnen av løftesyndrene 41 reduseres. Når bommen så bringes tilbake til en stilling der den kan arbeide trygt med den last bommen har i øyeblikket, vil trykket i bunnen av syndrene ikke lenger overstige det trykk som er programmert i systemet for den stilling bommen til enhver tid har, og trykk-

bryteren 79 senker glideren 100 til det punkt der trykkbryteren i gruppen P1-P12 som representerer de øyeblikkelige bomstillinger, frigis for igjen å slutte sikkerhetskretsen og bringe denne tilbake til arbeidstilstand ved magnetisering av releet 109.

Det skal påpekes at systemet i henhold til oppfinnelsen kan benyttes bare som et indikatorsystem for overbelastning ved anvendelse av varsellyset 121 og/eller den hørbare alarm 122 uten automatisk styring av de hydrauliske solenoidventiler i det hydrauliske betjeningsystem.

De ord og uttrykk som her er benyttet er valgt mest mulig beskrivende og de begrenser ikke det vern dette patent gir, idet de også omfatter ekvivalenter og modifikasjoner som vil falle innenfor oppfinnelsens ramme.

133661

Patentkrav.

1. Indikatoranordning beregnet på å hindre overbelastning og/eller velting av varehåndterende utstyr av den art som omfatter en bom (30, 33) som kan forlenges og som (ved 35) er svingbart anordnet i en bærekonstruksjon (36) og har en væskemotor (41) mellom bommen og bærekonstruksjonen for vinkelbevegelse av bommen i vertikalplanet, hvilken væskemotor er tilkople et trykkfølsomt organ (79) som påvirkes av trykket i væskemotoren, k a r a k t e r i s e r t . v e d at indikatoranordningen omfatter første kretsanordninger (52, 54, 56) som (ved 47-51) er forbundet med bommen og som på i og for seg kjent måte påvirkes av dennes variable lengde, et antall ytterligere kretsanordninger (A1-A12) som hver for seg tilsvarer på forhånd bestemte bomlengder fra helt inntrukket lengde til helt uttrykket lengde og med hver utstyrt med en inngangsanordning (72) og en utgangsanordning (73), hvilke første kretsanordninger (52) (ved 55) er forbundet med inngangene (72) for det nevnte antall ytterligere kretsanordninger (A1-A12), og kan velge å kople inn i krets med disse de ytterligere kretsanordninger (A1-A12) svarende til den lengde bommen (30-33) har til enhver tid, hvilke utgangsanordninger (73) svarer til på forhånd bestemte helningsvinkler for bommen, at styreanordninger (59, 62, 66) som forbinder inngangene (62) med bommen (30-33) for på i og for seg kjent måte å bli påvirket av bommens varierende helningsvinkel og for kopling av inngangene (72) til utgangsanordningene (73) svarende til den helningsvinkel bommen har til enhver tid, at en rekke tredje kretsanordninger (P1-P24) koplet til utgangsanordningen (73) og til inngangen (107) for en signalkretsanordning (112), samt at det trykkfølsomme organ (79) er koplet for å styre det nevnte antall av tredje kretsanordninger (P1-P24) som resultat av trykket på væsken i væskemotoren (41) svarende til belastningen på bommen, hvorved den tredje kretsanordning (P1-P24) påvirkes for å betjene signalkretsanordningen (112) når kraftmomentet ved en bestemt lengde og en bestemt helningsvinkel for bommen overstiger det trygge kraftmoment for denne bomstilling.

2. Indikatoranordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den første kretsanordning (52) om-

fatter en bryterinnretning med en bevegelig kontaktor (54) og et antall utgangskontakter (53) svarende til de nevnte, på forhånd bestemte bomlengder for de ytterligere kretsanordninger (A1-A12).

3. Indikatoranordning som angitt i krav 2, k a r a k - t e r i s e r t v e d at den omfatter anordninger (47, 51) som er følsomme overfor bomlengden, forbundet med bommen og påvirkbar ved forlengelse eller inntrekning av denne, hvilke lengdefølsomme anordninger er innrettet til å stille om den bevegelige kontaktor (54) i forhold til antallet av faste kontakter (53).

4. Indikatoranordning som angitt i krav 1, k a r a k - t e r i s e r t v e d at hver av de ytterligere kretsanordninger (A1-A12) omfatter et antall utgangskontakter (73) og en bevegelig inngangskontakt (72) som kommer i berøring med kontaktene (73) etter tur når bommens helningsvinkel øker.

5. Indikatoranordning som angitt i krav 4, k a r a k - t e r i s e r t v e d at styreanordningene (59, 62, 66) innbefatter en kam (59) som er forbundet med bommen (30-33) på en slik måte at den beveger seg sammen med denne i vertikalplanet, en leddmekanisme (72) i de ytterligere bryteranordninger (A1-A12) for bevegelse ved hjelp av kammen (59) slik at kontaktorene (72) beveger seg over de faste kontakter ved variasjon av bommens helningsvinkel.

6. Indikatoranordning som angitt i krav 5, k a r a k - t e r i s e r t v e d at leddmekanismen (62, 66, 74) er en fleksibel del (62) og at kammen (59) innbefatter en flate (76) som har en slik profil at bommens helningsvinkler omdannes til vinklenes horisontale komponenter, hvilken kam står slik at den styrer det fleksible element (62).

7. Indikatoranordning som angitt i krav 1, k a r a k - t e r i s e r t v e d at den første kretsanordning (52, 54, 56) og de ytterligere kretsanordninger (A1-A12) er koplet i serie og innbefatter en hoveddel (100) som er koplet ved bevegelse fra den trykkfølsomme anordning (79) for normalt progressivt å betjene den nevnte flerhet av tredje kretsanordninger (P1-P24).

133661

8. Indikatoranordning som angitt i krav 1, k a r a k - t e r i s e r t v e d at signalkrets-anordningen (112) innbefatter en kraftkilde (111) og et relé (109) som er koplet sammen med det nevnte antall tredje krets-anordninger (P1-P24), hvilket relé (109) har kontakter (115) og tilsluttede signalanordninger (117, 121, 122) for styring av kontaktene (115) når releet (109) blir påvirket av de nevnte tredje krets-anordninger (P1-P24).

9. Indikatoranordning som angitt i krav 8, k a r a k - t e r i s e r t v e d ytterligere anordninger (123) koplet for styring fra kontaktene (115), slik at i det minste væskemotoren (41) settes ut av drift eller koples for å senke bommen (30-33).

10. Indikatoranordning som angitt i krav 2, k a r a k - t e r i s e r t v e d at bryteranordningen (52) omfatter en første roterende bryter og at hver av de ytterligere krets-anordninger (A1-A12) omfatter ytterligere roterende brytere (A1-A12) med et antall utgangskontakter (73) og en bevegelig inngangskontaktor (72) som er dreibar for etter tur å komme i kontakt med utgangskontaktene (73) når bommens helningsvinkel øker, idet antallet av utgangskontakter (53) i den første roterende bryter (52) er tilsluttet de bevegelige inngangskontaktorer (72) i det nevnte antall ytterligere roterende brytere (A1-A12), samt at antallet av utgangskontakter (73) i de ytterligere roterende brytere (A1-A12) er koplet til det nevnte antall tredje krets-anordninger (P1-P24) i overensstemmelse med et på forhånd bestemt maksimum kraftmoment.

11. Indikatoranordning som angitt i krav 1, hvor den trykkfølsomme anordning (79) omfatter en stempel- og sylinderaanordning (80, 82) med væskeforbindelse fra stempel- og sylinderaanordningen til væskerommet i bunndelen av væskemotoren (41), k a r a k t e r i s e r t v e d at en del (100) er forbundet med en vektarmmekanisme (95, 98) som er koplet til stempel- og sylinderaanordningen (80, 82) for styrt glidebevegelse av delen, (100) mens flerheten av tredje krets-anordninger (P1-P24) er koplet til en bevegelsesbane for den styrte del (100) for å bli progressivt påvirket av denne ved økning av væsketrykket i stempel- og sylinderaanordningen (80, 82), hvorved den styrte del (100) beveges tilsvarende.

12. Indikatoranordning som angitt i krav 11, k a r a k -

t e r i s e r t v e d at de tredje kretsanordninger (P1-P24) omfatter et antall individuelt styrte bryterelementer (P1-P24) med påvirkningsanordning (105) stikkende inn i bevegelsesbanen for den styrte del (100), hvorved bryterelementene (P1-P24) påvirkes ved berøring mellom den tilhørende betjeningsdel (105) og den styrte del (100).

13. Indikatoranordning som angitt i krav 11, k a r a k - t e r i s e r t v e d at den tredje kretsanordning (P1-P24) omfatter et antall normalt sluttede bryterelementer (P1-P24) som hvert har en inngangsklemme og en utgangsklemme, der utgangsklemmene for samtlige bryterelementer (P1-P24) (ved 107) er koplet sammen til signalkretsanordningen (112), med inngangsklemmene i bryterelementene (P1-P24) (ved 77-78) koplet i overensstemmelse med informasjonen om det på forhånd bestemte maksimale kraftmoment, til utgangsanordningene (73) i antallet av ytterligere kretsanordninger (A1-A12), og med antallet av bryterelementer (P1-P24) stikkende inn i bevegelsesbanen for den styrte del (100) for å bli beveget til brutt stilling når de berøres av denne del.

14. Indikatoranordning som angitt i krav 12, k a r a k - t e r i s e r t v e d at bryterelementene (P1-P24) er forskjøvet i forhold til hverandre i et plan i det vesentlige med den styrte del (100) og at en kant (den øvre kant) på den styrte del (100) føres til berøring med betjeningsdelene (105), hvorved de enkelte bryterelementer (P1-P24) etter tur påvirkes av kantpartiet når det kraftmoment som utøves av den forlengbare bom øker.

133661

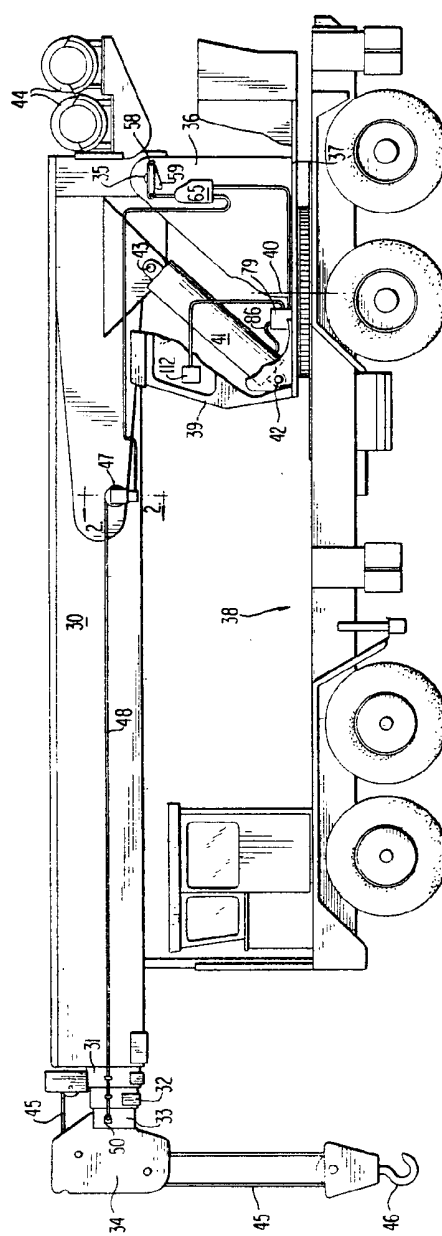


FIG 1

133661

FIG2

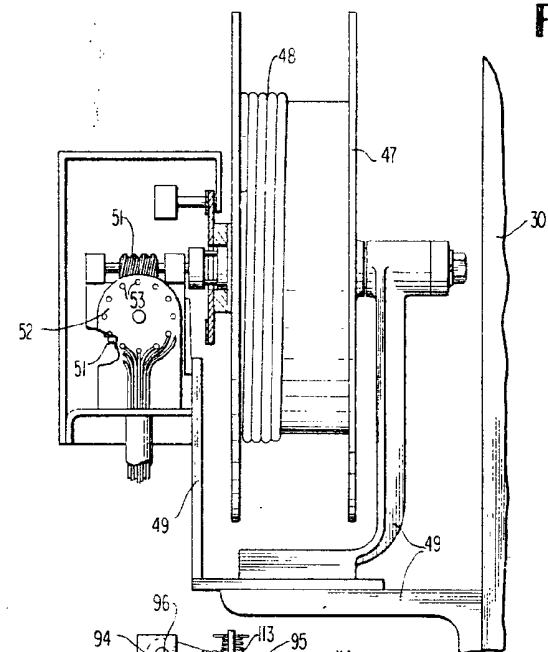


FIG7

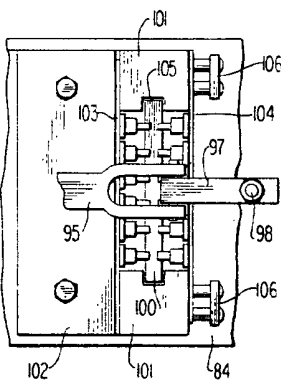
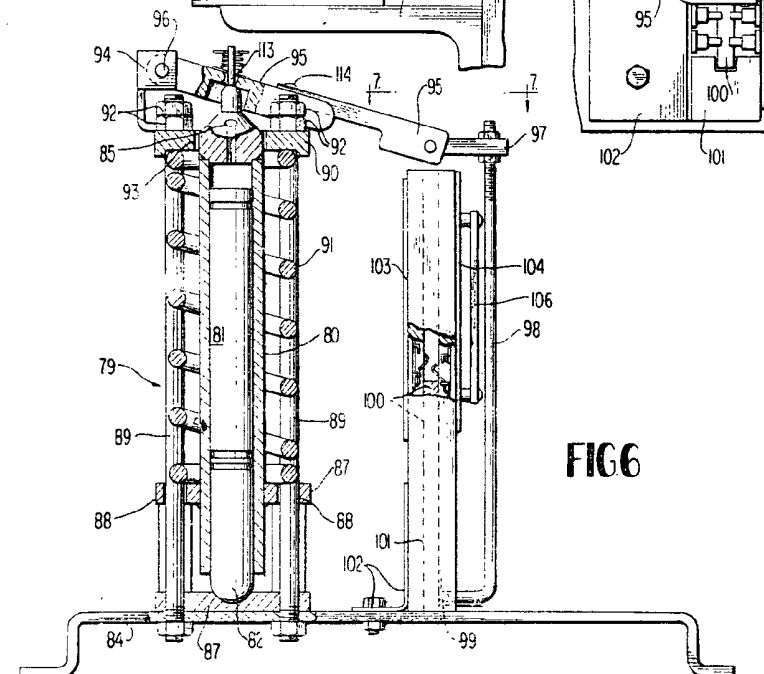


FIG6



133661

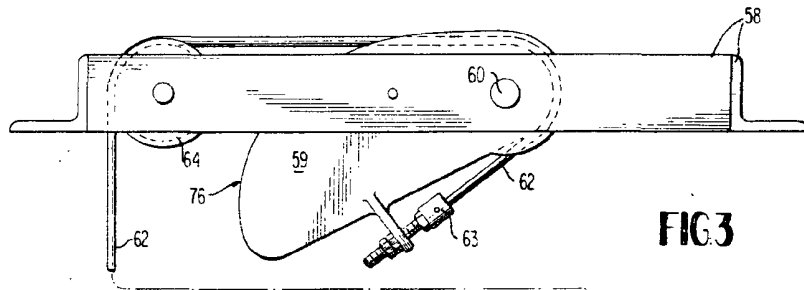


FIG 3

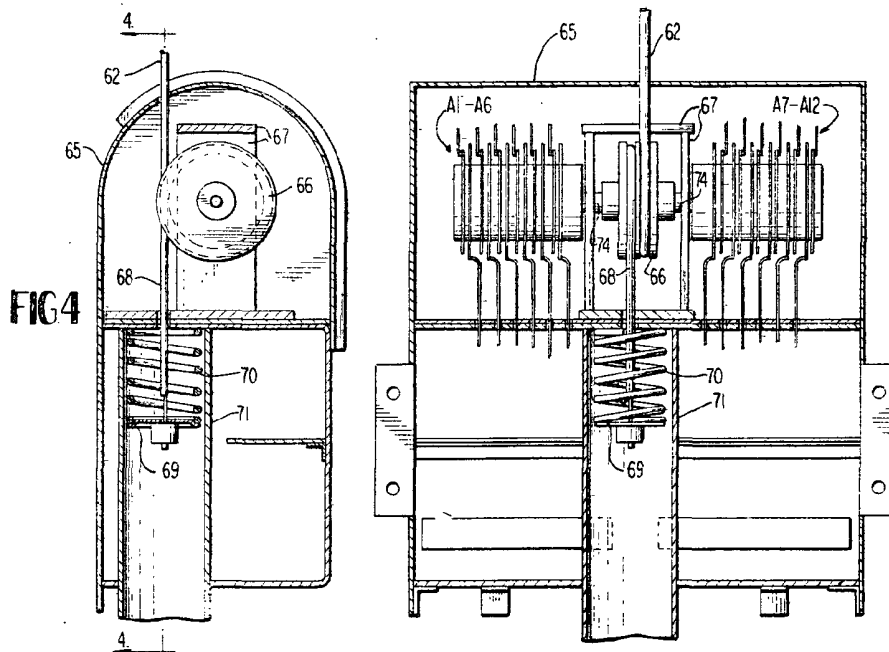


FIG 4

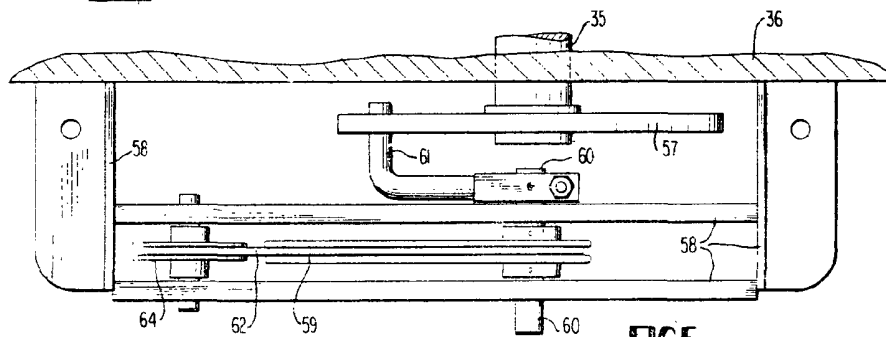


FIG 5

133661

FIG8

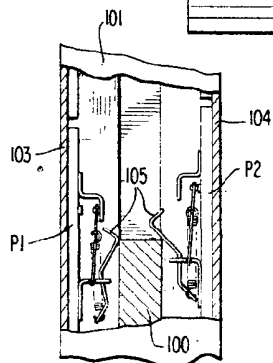
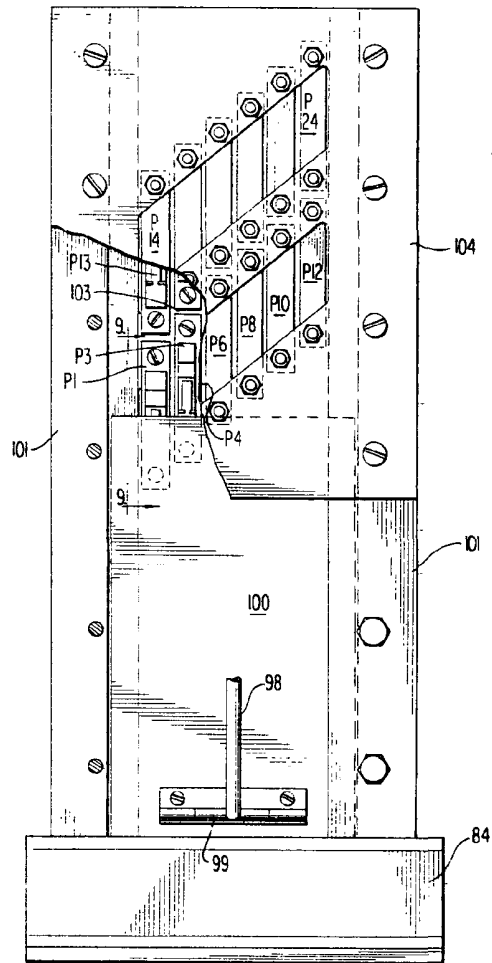


FIG9

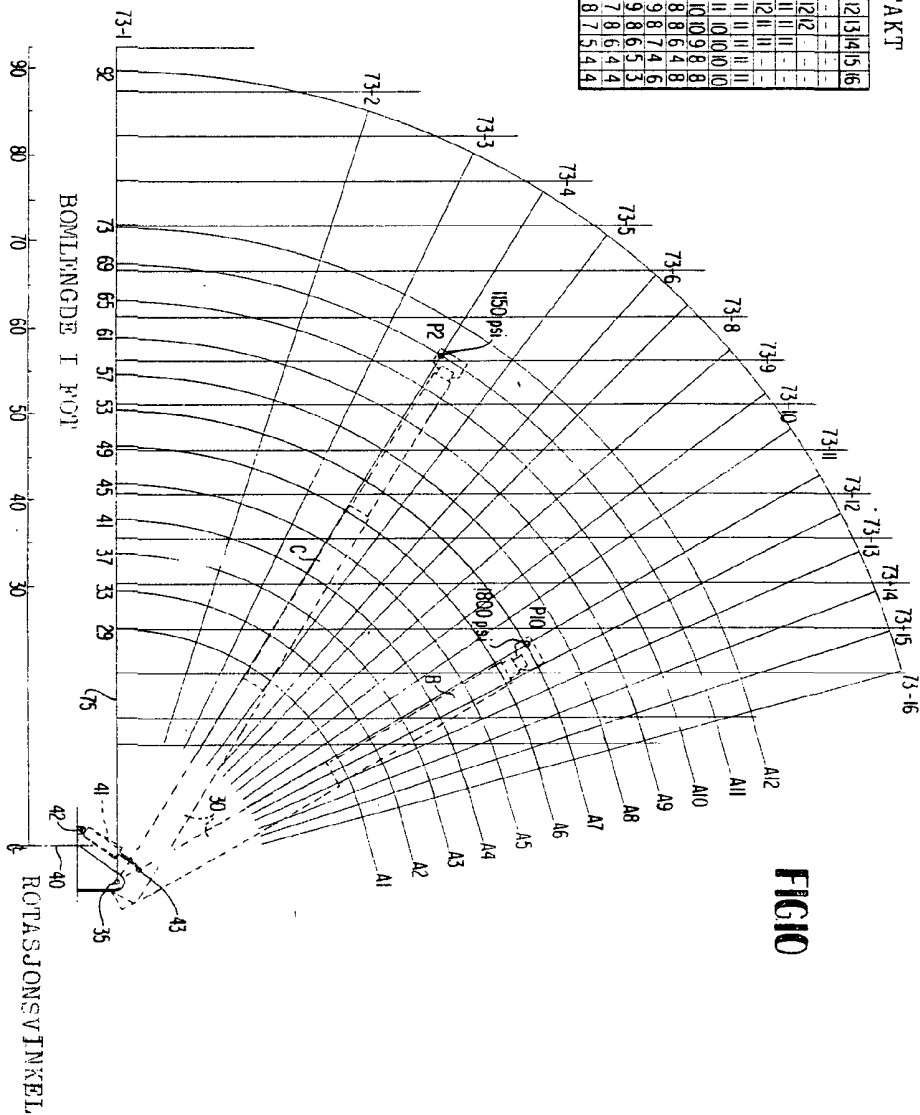
133661

FORLENGELSE BRYTER A

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	9	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	9	8	9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	9	5	6	7	9	9	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	11	8	6	6	6	7	8	9	1	0	1	1	1	1	1	1
5	10	6	6	6	6	7	7	9	9	1	0	1	1	1	1	1
6	10	6	4	5	6	6	6	7	8	1	0	1	1	1	1	1
7	9	6	3	3	5	5	7	7	8	1	0	1	1	1	1	1
8	9	4	3	3	3	5	6	7	7	8	8	8	6	4	8	8
9	8	4	3	3	3	4	6	6	7	7	8	9	8	7	4	6
10	7	3	2	2	3	3	4	6	7	8	8	9	8	6	5	3
11	7	3	2	2	3	3	2	4	6	8	8	7	8	6	4	4
12	5	2	2	2	2	2	4	3	2	7	8	8	7	5	4	4

VINKELKONTAKT

FIGII



FIGIO

133661

FIG. 12

