



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(11) 320717

(13) B1

(51) Int Cl.

H02J 4/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19982077	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	1998.05.07	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	1998.05.07	(30)	Prioritet	1997.09.15, DE, 19740466
(41)	Alm.tilgj	1999.03.16			
(45)	Meddelt	2006.01.23			
(73)	Innehaver	SAM Electronics GmbH, Behringstrasse 120, 22763 HAMBURG, DE			
(72)	Oppfinner	Michael Rieckmann, Rosengarten, DE			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vik, 0125 OSLO, NO			

(54) Benevnelse **Energifordelingssystem i skip**

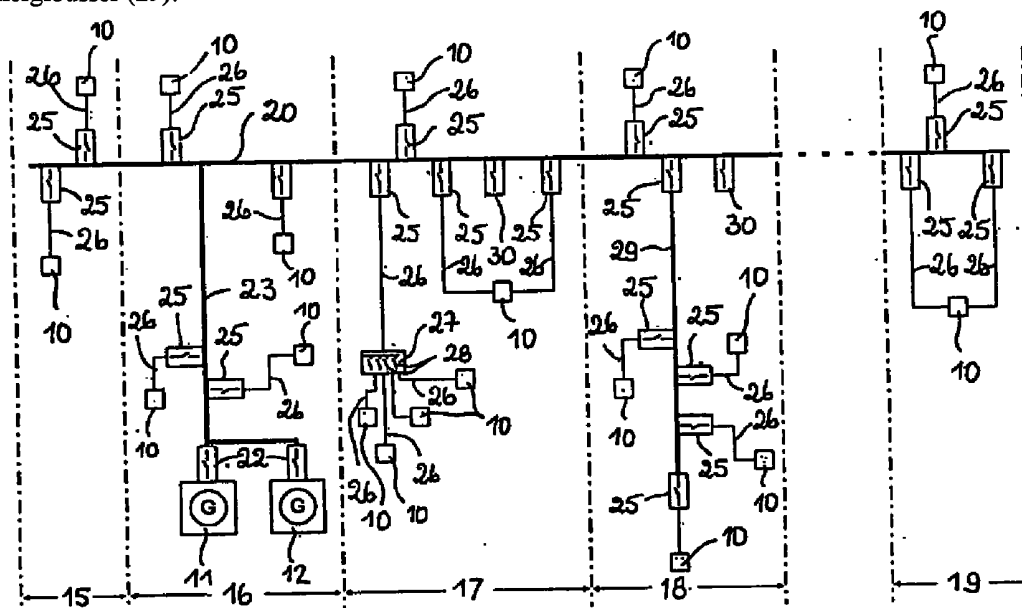
(56) Anførte publikasjoner

DE A1 40 327 35

EP A1 536 876

(57) Sammendrag

Ved et energifordelingssystem i skip for energiforsyning av i skipssoner (11- 19) fordelte energiforbrukere (10) fra en ombordanordnet energikilde (11, 12). Det er anordnet en energibuss (20), som mates av nevnte energikilde (11, 12), idet energibussen (20) går gjennom alle skipssonene (15-19). Innenfor hver skipssone (15-19) er tilsluttet til energibussen (20) utgangsbrytere (25), ved hjelp av hvilke det kan tilveiebringes forbindelse direkte med energiforbrukerne (10) og/eller subfordelerkoblingstavlen (27) og/eller subenergibusser (29).



Foreliggende oppfinnelse angår et energifordelingssystem i et skip for energiforsyning fra energikilder om bord i skipet som er fordelt på skipssoner, slik som angitt i innledningen til krav 1.

- 5 Kjente skipsenergifordelingssystemer (tysk Lloyd "Vorschriften für Klassifikation und Bau von stählernen Seeschiffen" utgave 1989, kapittel 4, elektrische Anlagen, side 3-9 til 3-20) har to sentrale koblingstavler i hhv. en skipssone eller en skipsavdeling, og da en hovedkoblingstavle og en nedkoblingstavle. Hver koblingstavle inneholder så vel matebryter for energikilden som generatoren, transformatoren eller omformerer, som
- 10 også fordelerbrytere, som forsyner frobrukerne eller forbrukergruppene i skipssonen med energi. Fordelingen av energien foregår fra de respektive koblingstavlene via effekt-kabler, som fører stråleformet inn i de respektive skipssonene for der å mate undergrupper av fordelingskoblingstavler eller forbrukere eller forbrukergrupper. I sentrum av den via kraftkabelen foregående stråleformede energifordeling ligger de respektive sen-
- 15 trale koblingstavlene.

- For skip med forhøyede krav til sikkerhet ved energiforsyningen, f.eks. passasjerskip eller marinefartøyer, blir to hovedkoblingstavler med fordelingsbrytere for en redundant energiforsyning av viktige forbrukergrupper anvendt. Disse viktige forbrukergruppene
- 20 forsynes over to stråleformet utformede energifordelinger, hvis tilhørende sentrale koblingstavler er anordnet i forskjellige skipssoner og mates av energikilden.

- DE 4032735 A angir et energifordelingssystem i skip og med de innledningsvis nevnte trekk, og som angitt i ingressen av vedlagte krav 1.

- 25 Foreliggende oppfinnelse har til oppgave å tilveiebringe et forbedret energifordelingssystem i skip av den innledningsvis nevnte art som er fleksibelt med hensyn til planlegging og prosjektering og som uten problemer kan utvides og er egnet for senere endring av effektavgivelsen i de enkelte skipssonene og som samtidig er billig å installere.

- 30 Oppgaven løses ved et energifordelingssystem av den innledningsvis nevnte art og hvis kjennetegnende trekk fremgår av krav 1.

- Energifordelingssystemet i skipet ifølge foreliggende oppfinnelse har den fordelen at energifordelingen foregår skipssoneovergripende og gjennomgående gjennom skipssonene
- 35 eller av skipsavdelingene via en installert energibuss, idet fordelingen av kildeenergien foregår direkte og uten mellomkobling av fordelerbrytere. Energitilførselen til energi-

bussen foregår via matebrytere direkte fra energikildene og da i de respektive skipssonene eller skipsavdelingene hvor energikildene er anordnet. Energiføringen fra energibussen foregår via utgangsbrytere i de enkelte skipssonene eller skipsavdelingene, hvor energien trenges. Innenfor hver skipssone eller skipsavdeling foregår energitransporten
5 via effektkabler til forbrukerne eller forbrukergruppene og/eller via effektkabler til undergrupper av fordelingstavler, som forsyner via fordelingsbrytere og effektkabler forbrukerne, og/eller via en undergruppe av energibusser, som anvendes istedenfor eller i tillegg til undergruppene av koblingstavler og eventuelt via avgivelsesbrytere forsyner forbrukere eller forbrukergrupper med energi direkte via effektkabelen. Dermed skjer
10 det totalt en desentralisert, sikker, avdelingsautarkiske forsyning direkte med kildeenergi, som til enhver tid står til rådighet i de enkelte skipssonene. Ved foreliggende oppfinnelse tilveiebringes et energifordelingssystem for utrusting på forhånd av skipssektorer og som er fleksibel med hensyn til planlegging og prosjektering, da det vokser ved del for del ettersom oppbygningen skrider frem og det innenfor skipssektorene kun anvendes standardiserte enkeltkomponenter, slik at f.eks. den tidligere skipsbyggingsmessige fremstillingen og integreringen av hovedbrytertavler bortfaller. Ved innsparing av
15 fjerneffektkabler og ved en direkte soneintern legging av effektkablene med tilsvarende korte kabellengder forenkles installasjon av energifordelingssystemet betydelig. Ved anvendelse av enkeltbrytere istedenfor koblingstavler blir vedlikeholdet forenklet og det
20 tilveiebringes en høyere standardiseringsgrad med kostnadssenkende virkning. Dessuten er plassbehovet for enkeltbrytere betydelig mindre enn de store koblingstavlene. Utgangsbrytere krever en liten kortslutningsfasthet da disse i stor grad er anordnet fjernt fra energikilden og blir dermed billigere. En gjensidig forstyrrelse mellom utgangsbryterne er unngått, slik at deres soliditet økes. Energibussen kan dessuten benyttes for dataoverføring, slik at det derved tilveiebringes en innsparing av separate fjerndatakabler,
25 noe som medfører en ytterligere kostnadsreduksjon.

Fordelaktige utførelsesformer av oppfinnelsen fremgår av de øvrige uselvstendige kravene.

30

Ifølge oppfinnelsen er det anordnet en andre energibuss, som på samme måte går gjennom alle skipssonene og er forsynt med utgangsbrytere (koblere) i de enkelte skipssonene. Energikilden er oppdelt på de to energibussene. Ved dette tiltaket fremkommer en redundant energiforsyning i skipssonene, som øker betydelig feilsikkerheten til energifordelersystemet.
35

Med fordel er de to redundante enkeltbussene forbindbare med hverandre ved hjelp av en koblingsbryter, slik at ved utfall av energiforsyningen til en energibuss kan energiforsyningen sikres via den andre energibussen.

- 5 Det kan være fordelaktig å la energibussen hhv. energibussene være utført som metall-, fortrinnsvis blikkapslede strømskinner og på strømskinnene er anordnet tilslutningselementer for utgangsbryteren. Ved denne metallkapslingen får hver energibuss en større mekanisk beskyttelse i forhold til fjerneffektkabler og en kraftigvirkende EMV-skjerming, hvorved utfallssikkerheten til energibussen økes betydelig.

10

- Det vil videre være fordelaktig å ha i det minste én energikilde som tjener til nødstrømsforsyning av energifordelingssystemet, et såkalt nødstrømsaggregat, som kan tilkobles ved hjelp av en nødmatebryter på energibussen, idet senest med påkobling av nødforsyningsenergikilden er alle ikke-nødforsyningstjenende forbrukere adskilt fra energibussen. Skillet foregår derved over "black-out" til energifordelingsnettet ved hjelp av i utgangsbryteren til hoved- og underforbrukere integrert underspenningsutløsning. Ved denne nødenergifordelingen via energibussen fremkommer et kostnadsbesparelse i forhold til tidlige installasjoner bestående av to adskilte energifordelingssystemer for nød- og hoveddrift og dessuten en større og tilgjengelighet av hoved- og nødenergi i alle avdelingene av sonene til skipet. Ved den automatiske frakobling av alle ikke for nødfor-
15 syning tjenende forbrukere fra energibussen blir det unngått en overbelastning av den effektsvakere nødstrømsgeneratoren. Dessuten kan ved en enkel tilleggsinstallasjon av utgangsbrytere under spenning direkte i forløpet av energibussen installeres koblingsinnretninger for transportable nødforbrukere i enhver angjeldende skipsavdeling.

20

- Ved løsningen ifølge oppfinnelsen er det tilsluttet på energibussen spenningsomformere (transformatorer, omformere eller lignende) for drift av sekundærspenningsnett i de enkelte skipssonene. Dermed foregår fordelingen av sekundærenergien ikke som ved tidligere kjente energifordelingssystemer overgripende skipssoner fra et sentralt sted, men
25 kun soneinternt via en sekundær energibuss eller via en effektkabel. Derved fremkommer en kostnadsinnsparing i forhold til installasjonen av et ytterligere, skipssoneovergripende energifordelingssystem for sekundærspenningssystemet til skipet og derved mindre effekt for de i de enkelte skipssonene nødvendige spenningsomformere. Ved at det anordnes flere mindre spenningsomformere tilveiebringes en høyere utfallssikkerhet
30 for delsystemet og dermed en høyere og sikrere rådighet over energien til sekundærspenningssystemet.

35

Det vil være fordelaktig å legge den skipssoneovergripende energibussen over skottet som skiller skipssonene vanntett fra hverandre. Dette har den fordelen at ved overflømmende avdelinger i skipet forløper energifordelingen av skipet i sikre skipsområder og nøddriften kan opprettholdes. De av inntrengende vann utsatte deler av energibussen
5 fraskilles ved hjelp av skillelasker eller -brytere.

De to fortrinnsvis på lengdesiden av skipet, anordnede energibusser, blir forent ved hjelp av koblingsbrytere til en ringbuss, og ringbussen oppdeles i ytterligere bussavsnitt ved hjelp av ytterligere koblingsbrytere, til hvilke er tilsluttet i det minste en energikilde.
10 Ringbussen blir derved fortrinnsvis lagt i pansrede kasser, slike som finnes ved skip med en militær anvendelsesprofil ved begge skipslengdesidene ovenfor skottet.

Ved denne ringbusskonfigureringen og anordningen i sikre kassebærere sikres energiforsyningen i primærspenningsområdet en høy sikkerhet, tilgjengelighet og standfasthet.
15 Den nødvendige energiforsyningen med sekundærspenningen foregår via de desentrale i respektive skipssoner anordnede spenningsomformere, som i avhengighet av anvendelsestilfelle kan være utført enkle eller redundante.

Med fordel er det anordnet en tottrinnsstyring og overvåkning av energibussen, som
20 innbefatter en sentral fjernstyring og - overvåkning av desentraliserte forstedsstyringer og - overvåkinger i de enkelte skipssonene. Den sentrale fjernstyringen og - overvåkingen installeres på et sentralt sted, f.eks. i en energifrembringelsesstasjon eller i en maskinkontrollstasjon, og for overføring av styrings- og overvåkningssignaler anvendes en hurtig databuss, f.eks. ASI. Forstedsstyringen og forstedsovervåkingen foregår manuelt direkte ved innbygningsstedet for koblingsinnretningen ved manuelle betjeningsmuligheter ved koblingsinnretningen og ved visuell overvåkning av koblingsinnretningen med tilsvarende midler, slik som bryterinnstillingsanvisere, lysmeldere, måleinstrumenter og lignende på innbygningsstedet for koblingsinnretningen. Den desentrale forstedsstyringen- og overvåkingen utgjør tilbakefallsfunksjoner for den sentrale fjernstyringen og -overvåkingen. Oppfinnelsen skal i det påfølgende beskrives nærmere ved
30 hjelp av utførelseseksempler med henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 viser et blokkskjema av et energifordelingssystem i et skip.

35 Fig. 2 viser et blokkskjema over et energifordelingssystem lignende det vist på fig. 1, men med redundant utført strømforsyning.

Fig. 3 viser skjematisk oppstillingen av et energifordelingssystem i et skip.

Fig. 4 viser anordningen av et modifisert energifordelersystem i et skip for militære formål, og vist utsnittsvis og skjematisk.

5

På fig. 1 tjener det i blokkdiagram viste energifordelingssystemet i et skip for energiforsyning av energiforbrukere 10 av ombord anordnede energikilder 11, 12, som her er vist med generatorer G, men det kan også være transformatorer eller omformere. Summen av energiforbrukere 10 er fordelt på forskjellig måte over flere skipssoner 15 til 19, som
 10 også kalles skipsavdelinger eller skipssektorer. I utførelseseksempelet er vist fire forskjellige med energiforbrukere 10 utførte skipssoner 15 til 19. Deres antall er imidlertid vilkårlig og er avhengig av størrelsen på skipet og behovet for oppdeling i energiforsyningssoner.

15 Hoveddel av energifordelingssystemet er en av energikildene 11, 12 matet energibuss 20, som er installert skipssoneovergripende, altså gjennomtrengende alle skipssonene 15 til 19. De to energikildene 11, 12 er tilkoblet til energibussen 20 via respektive matebrytere 22, og da umiddelbart i skipssonen 6. Av rommessige grunner foregår ved utførelseseksempelet på fig. 1 tilkoblingen av energikildene 11, 12 til energibussen 20 ikke
 20 umiddelbart, men ved en bussforgrening 23, som er forbundet ikke-skillbar med energibussen 20. Energiuttaket fra energibussen 20 foregår i de enkelte skipssonene 15 til 19 for de der tilstedeværende energiforbrukere 10 ved hjelp av utgangsbrytere 25, som er tilsluttet til energibussens 20 avsnitt, som strekker seg gjennom de respektive skipssonene 15 til 19. Utgangssidig er utgangsbryteren 25 forbundet via lastkabelen 26 enten direkte med en forbruker 10 (skipssonen 15, 16) eller via en lastkabel 26 med en subfordelerkoblingstavle 27 (skipssone 17). Subfordelerkoblingstavlen 27 har på den ene siden en rekke med fordelerbrytere 28, som utgangssidig er forbundet via lastkabelen 26 med respektive forbrukere 10 (skipssone 17). Istedenfor en subfordelerkoblingstavle 27 kan det også være anordnet en subenergibuss 29 i skipssonen, som er vist på fig. 1 for skipssonen 18. Ved denne subenergibussen 29 er da forbrukeren 10 i skipssonen 18 tilsluttet via lastkabelen 26 og utgangsbryteren 25. For nødstrømsforsyningen er i noen skipssoner 17 og 18 tilsluttet ytterligere utgangsbrytere 30 til energibussen 20, over hvilke energiforsyningen foregår ved nødtilfeller. Blir for den ene eller andre forbrukeren 10 i de enkelte skipssonene 15 til 19 krevet en økt sikkerhet ved energiforsyningen, så blir forbrukerne 10 tilkoblet energibussen 20 over to lastkabler 26 og to utgangsbrytere 25, som
 35 er vist for den ene forbrukeren 10 i skipssonene 17 og 19.

Som ikke nærmere vist blir energibussen 20, som også bussforgreningen 23, redusert ved hjelp av en metallkapslet, f.eks. blikkapslet, strømskinne, som er tilgjengelig i handelen. Denne metallkapslede strømskinnen har en flerhet av tilslutningselementer for tilslutning av utgangsbryteren 25 i de enkelte skipssonene 15 til 19.

5

Det på fig. 2 i blokkskjemaet viste energifordelingssystem gir ved den andre energibuss 21 en redundant energiforsyning for skipssonene 15 til 19. Den andre energibussen 21 er identisk med den tidligere beskrevne energibussen 20, og er eventuelt installert gjennomgående i skipssonene. Energikildene 11 til 14, i utførelseseksempelet vist på fig. 2 vist med generatoren G, er oppdelt på de to energibussene 20, 21, idet oppdelingen fortrinnsvis er i et likt forhold. Energikildene 11 til 14 kan derved være koblet via respektive matebrytere 22 direkte med energibussen 20 og energibussen 21, men det kan også være tilsluttet via matebryteren 22 til bussforgreningen 23, 24, som vist på fig. 2, idet bussavgreningene 23, 24 avgrenses fra energibussen 20 hhv. 21 i skipssonene 16 og 18. De to energibussene 20, 21 forløper parallelt, f.eks. én på styrbordsiden og én på bordsiden gjennom de tilsvarende skipssonene 15 til 19. De to energibussene 20, 21 er forbundet ved ønskede steder med hverandre ved hjelp av en koblingsbryter 31 slik at ved utfall av energiforsyningen for en energibuss 20 hhv. 21, kan strømforsyningen skje via den andre energibussen 21 hhv. 20.

20

Som det fremgår av fig. 2 skjer det i skipssonene 16, 17, 18 og 19 en redundant strømforsyning av spesielt viktige strømforbrukere 10 i skipssonene 16 til 19 over to respektive lastkabler 26 med de respektive utgangsbrytere 25, idet de respektive parallelle utgangsbryterne 25 er tilsluttet hhv. den ene energibussen 20 og den andre energibussen 21. Som vist for skipssonen 16 på fig. 2 kan en redundant tilslutning av en forbruker 10 via lastkabelen 26 og utgangsbryteren 25 også skje fra bussforgreningen 23 og 24.

25

På fig. 3 er skjematisk vist energifordelingssystemet ifølge fig. 1 i et skip 32. Skipet 32 er oppdelt i enkelte skipsavdelinger eller skipssoner 16 til 19 og 33, som i undervannsdelen av skipsskroget 34 er adskilt ved hjelp av skott eller skottet 35 slik at ved en lekkasje under vann i en skipssone 16 kan ikke noe vann trenge inn i de øvrige skipssonene 15, 33 og 17 til 19, som antydnet på fig. 3 ved hjelp av vannivået 36 i skipssonen 16. Den skipsgjennomgående energibussen 20 ifølge fig. 1 (og ved redundant energiforsyning ifølge fig. 2 og også energibussen 21) er lagt over skottet 35 slik at ved nøddrift, dvs. ved overflømmet skipssone 16, i hvilket energikildene 11, 12 og 37 er installert, skjer energifordelingen av skipet i de sikre skipsområder. Den for det inntrengende vannet ut-

30

35

satte del av energibussen 20 kan være adskilt ved hjelp av skillelasker 38, 39 eller skillebrytere, som vist på fig. 3 for bussavgreningen 23 og bussavgreningen 40.

For nødenergiforsyning av skipet 32 er installert en nødenergikilde 41 i en over skipsdekket liggende skipsavdeling 42. Denne nødenergikilden i form av en nødstrømsgenerator G er oppkoblingsbar via en nødmatbryter 43 på energibussen 20 hhv. Bussavgreningen 44. Derved foregår nødforsyningen av de øvrige skipssonene 15, 33 og 17 til 19 via energibussen 20. Ved nøddrift, ved mating av energibussen 20 kun ved hjelp av nødenergikilden 41, blir samtlige hoved- og biforbrukere 10 adskilt automatisk fra nettet ved utfall av energifordelingsnettet ved hjelp av i utgangsbryteren 25 integrerte overspenningsutløsere og kun nødforbrukeren 45 blir tilsluttet via nødutgangsbryteren 30 og 46 til energibussen 20. Ved den automatiske bortkoblingen av energiforbrukeren 20 ved nøddrift blir forhindret en overbelastning av den effektsvakere nødstrømsgeneratoren G hos nødenergikilden 41. Nødutgangsbryteren 46 kan ved en enkel etterinstallasjon installeres direkte under spenning til energibussen 20 i enhver angjeldende skipsavdeling eller skipssone, som vist på fig. 3 for den overflømte skipssonen 16.

Som vist på fig. 3 for skipssonen 17 og 18 er det foretatt en omforming av primærspenningssystemet til energibussen 20 i et sekundærspenningssystem for bestemte energiforbrukere desentralt i skipssonen, idet det for dette formål er tilsluttet mellom subenergibussen 29 eller en lastkabel spenningsomformer 47 via utgangsbryteren 25 til energibussen 20. Spenningsomformerer 47 er ved utførelseseksempelet på fig. 3 utført som transformator, men også omformer kan anvendes. En fordel ved en slik desentralisert omforming av primærspenningen til sekundærspenning ligger i kostnadsbesparelsen i forhold til installasjon av to adskilte, skipsavdelingsgjennomgående energifordelingssystemer for hhv. primær- og sekundærspenning. Spenningsomformerer 47 (transformator eller omformer) kan dessuten utføres liten og blir derved billigere.

Styring og overvåkning av energifordelingen i skipet 32 foregår i to trinn med en ved et sentralt sted installert sentral fjernstyring og -overvåkning 50 og med forstedsstyring og/eller -overvåkning i skipssonen 16 til 19 og 33. Ved utførelseseksempelet på fig. 3 er det sentrale stedet skipsavdelingen 42, som inneholder nødstrømfrembringeren og en maskinkontrollstasjon. Fjernstyring og -overvåkning 50 blir visuelt understøttet ved mimikkoblingsbilder av energibussen 20. Styrekommandoene blir innmatet via tilhørende "Softkeys" direkte på bildeskjermen 54. Overføring av styrings- og overvåkningssignalet på koblingsinnretningen, som utgangsbryteren 25, skillebryteren 38, 39, nødmatbryteren 30 foregår via en vanlig i industrien anvendt hurtig databuss 51, f.eks. ASI.

En sentral prosessor blir likeledes anvendt for å utføre overordnede beskyttelsesfunksjoner og den automatiske styre- og reguleringsfunksjonen for energikildene 11, 12 og 37. Den nødvendige datautvekslingen med elektronikkomponentene for strømaggregatet til energikildene 11, 12 og 37 foregår via en separat databuss 52. Den sentrale prosessoren
5 er utrustet med et internettbussgrensesnitt, over hvilket alle i prosessoren tilstedeværende data og signaler kan overføres til et overordnet ledesystem 53.

Den desentraliserte forstedsstyringen og -overvåkingen foregår manuelt direkte ved innbygningsstedet for koblingsinnretningen ved manuelle påvirkningsmuligheter på
10 koblingsinnretningen og ved visuell overvåking med tilsvarende anordnede midler, som bryterinnstillingsfremstilling, lysalarmer, måleinstrumenter eller lignende direkte på innbygningsstedet for koblingsinnretningen.

På fig. 4 er vist et utsnitt av energifordelingssystemet for redundant energiforsyning,
15 hvor det som ved energifordelingssystemet ifølge fig. 2, energiforsyningen er oppdelt på to skipssoner 16 og 18 og i hver skipssone 16 og 18 er installert to energikilder 11, 12 hhv. 13, 14, som er koblet via matebryter 22 til respektive bussavgreninger 23 hhv. 24. I forhold til det på fig. 2 viste energifordelingssystem er dette slik modifisert at de to skipssonegjennomgående energibusser 20, 21 ifølge fig. 2 er sammenkoblet ved hjelp av
20 to koblingsbrytere 56, 57 til en ringbuss 55, som ved ytterligere koblingsbrytere 58, 59 kan oppdeles i strømførende bussavsnitt 201, 202, 211 og 212. Hvert bussavsnitt 201, 202, 211 og 212 mates av en av energikildene 11 til 14, idet bussavgreningene 23, 24 er forbundet via skillebryteren 60 med hhv. bussavsnittet 201 og 202, hhv. 211 og 212.

Som vist skjematisk på fig. 4 forløper ringbussen 55 i stor grad innenfor to kassebærere
25 61, 62 til skipet, som ved skip med militær anvendelsesprofil befinner seg ved de to skipslengdesidene over det vanntette skottet 35. Disse kassebærerne 61, 62 kan gås på og er pansret og på grunn av sin oppbygning spesielt sikre med hensyn til ytre mekanisk påvirkning ved kampsituasjoner. Koblingsbryterne 56 til 59 og skillebryteren 60 er like-
30 ledes anbrakt i de to kassebærerne 61, 62. Den her ikke nærmere viste energiforsyning i de enkelte skipssonene foregår redundant via utgangsbryteren 25, som vist på fig. 3, som er tilsluttet direkte til ringbussen 55 og dermed også er plassert innenfor kassebæreren 61, 62. Denne ringbusskonfigurasjonen sikrer energiforsyning med høy sikkerhet, rådighet og standfasthet. Også ved denne ringbussen 55 foregår energiforsyningen av skipssonen med sekundærspenning via desentrale i de respektive skipssonene anordnede spenningsomformere 47, som vist på fig. 3.

P a t e n t k r a v

1.

Energifordelingssystem i skip for energiforsyning for energikilder (11, 12; 13 – 14) ombord i skipet til energiforbrukere (10) som er fordelt på skipssoner (15-19), idet energiforbrukerne (10) innenfor hver skipssone (15 - 19) forsynes via effektbrytere og lastkabler (26), k a r a k t e r i s e r t v e d at minst én energibuss (20), som er matet fra energikildene går gjennom flere av, fortrinnsvis alle, skipssonene (15 - 19), idet disse skipssoner er atskilt med vanntette skott, at det innenfor hver skipssone (15 - 19) er tilsluttet til energibussen (20) minst én utgangsbryter (25) som tilveiebringer forbindelse direkte til energiforbrukerne (10) og/eller i det minste til én sub-fordelerkoblingstavle (27) og/eller minst én sub-energibuss (29), at det er minst to energikilder (11,12; 11 – 14) tilknyttet nevnte minst ene energibuss, idet nevnte energikilder er plassert enten i én skipssone eller i flere atskilte skipssoner, og at hver energikilde (11, 12; 11 – 14) er innrettet til å kobles til nevnte minst ene energibuss (20; 20, 21) ved hjelp av en matebryter (22).

2.

System ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at i det minste én sub-fordelerkoblingstavle (27) er tilsluttet via en lastkabel (26) til en utgangsbryter (25), og at sub-fordelerkoblingstavlen (27) har en flerhet av fordelerbrytere (28), til hvilke utganger er tilsluttet en respektiv lastkabel (26) som fører til en energiforbruker (10).

3.

System ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det til sub-energibussene (29) er tilkoblet ytterligere utgangsbrytere (25), som er forbundet utgangssidig via respektive lastkabler (26) med en energiforbruker (10).

4.

System ifølge ett av kravene 1 til 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at det for nødforsyning er tilveiebrakt minst én utgangsbryter (30) tilordnet energibussen (20).

5.

System ifølge minst ett av kravene 1 til 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at utvalgte energiforbrukere (10) og/eller sub-fordelerkoblingstavler (27) og/-

eller sub-energibusser (29) innenfor skipssonene (15 - 19) er tilsluttbare til energibussen (20; 21) via respektive to utgangsbrytere (25).

6.

- 5 System ifølge minst ett av kravene 1 til 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at to likeartede energibusser (21) er anordnet, og at energikildene (11 - 14) er oppdelt på begge energibussene (20, 21).

7.

- 10 System ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at de to energibussene (20, 21) er forbundet med hverandre ved hjelp av minst én koblingsbryter (31).

8.

- 15 System ifølge krav 6 eller 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at utvalgte energiforbrukere (10) og/eller sub-fordelerkoblingstavler (27) og/eller sub-energibusser (29) innenfor en skipssone (16, 17, 19) er forbundet via respektiv utgangsbryter (25) med den ene energibussen (20) og med den andre energibussen (21).

20 9.

System ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at i skipssonene (16, 18), som inneholder energikildene (11, 12; 11 - 14) har energibussen (20; 20, 21) minst én bussavgrening (23; 23, 24) som matebryteren (22) er tilsluttet.

25 10.

System ifølge minst ett av kravene 1 til 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at energibussen (20; 20, 21) og bussavgreningen (23; 23, 24) er utført som metallkapslede strømskinner, og at det på strømskinnene er anordnet tilslutningsselementer for utgangsbryterne (25).

30

11.

System ifølge ett av kravene 1 til 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst én energikilde (41), som tjener utelukkende til nødforsyning, er innrettet til å kobles til energibussen (20) ved hjelp av en nødmatebryter (43).

35

12.

System ifølge krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at senest ved

utkobling av nødforsynings-energikilden (41) adskilles alle ikke-nødforsyningstilkob-
lede forbrukere (10) fra energibussen (20).

13.

5 System ifølge krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at atskillelse
bevirkes ved hjelp av en i utgangsbryteren (25) integrert underspenningsutløser.

14.

System ifølge ett av kravene 1 til 13, k a r a k t e r i s e r t
10 v e d at en utgangsbryter (30, 46), som er tilsluttet energibussen (20) for nødforsy-
ningen kan etterkobles under spenning.

15.

System ifølge minst ett av kravene 1 til 14, k a r a k t e r i s e r t
15 v e d at spenningsomformere (47) for drift av sekundærspenningsnettet i skipsson-
ene (17, 18) er tilsluttet energibussen (20).

16.

System ifølge minst ett av kravene 1 til 15, k a r a k t e r i s e r t
20 v e d at minst én skipssonegjennomgående energibuss (20) er lagt over de skott (35)
som skiller skipssonene (15 - 19, 33).

17.

System ifølge minst ett av kravene 4 til 16, k a r a k t e r i s e r t
25 v e d at de to energibussene (20, 21) er sammenkoblet ved hjelp av to koblingsbry-
tere (56, 57) til en ringbuss (55).

18.

System ifølge krav 17, k a r a k t e r i s e r t v e d at ytterligere
30 koblingsbrytere (58, 59) er anbrakt og oppdeler ringbussen (55) i bussavsnitt (201, 201,
211, 212), til hvilke avsnitt er tilsluttet minst én respektiv energikilde (11 til 14).

19.

System ifølge krav 17 eller 18, k a r a k t e r i s e r t v e d at
35 ringbussen (55) er lagt i pansrede kasser (61, 62), som det er mulig å gå på, hvilke kas-
ser forløper ved de to skipslengdesidene over skottet (35).

20.

System ifølge krav 19, k a r a k t e r i s e r t v e d at utgangs-
bryteren (25) for strømforsyningen av skipssonene (12 - 19, 33) og skillebryteren (60)
for bussavgreningen (23, 24), som fører til energikildene (11-14), er anbrakt i nevnte
5 kasser (61, 62).

21.

System ifølge minst ett av kravene 1 - 20, k a r a k t e r i s e r t
v e d en totrinns styring og overvåkning av energibussen (20), som innbefatter en
10 sentral fjernstyring og -overvåkning (50) og en desentral forstedstyring og -overvåkning
i skipssonene (15 - 19, 33).

22.

System ifølge krav 21, k a r a k t e r i s e r t v e d at den sen-
15 trale fjernstyringen og -overvåkingen (50) er installert ved sentrale steder (42), f.eks. i
en energifrembringelsesstasjon eller maskinstyrestasjon, og at for overføring av sty-
rings- og overvåkningssignaler er anordnet en hurtig databuss (52).

1/4

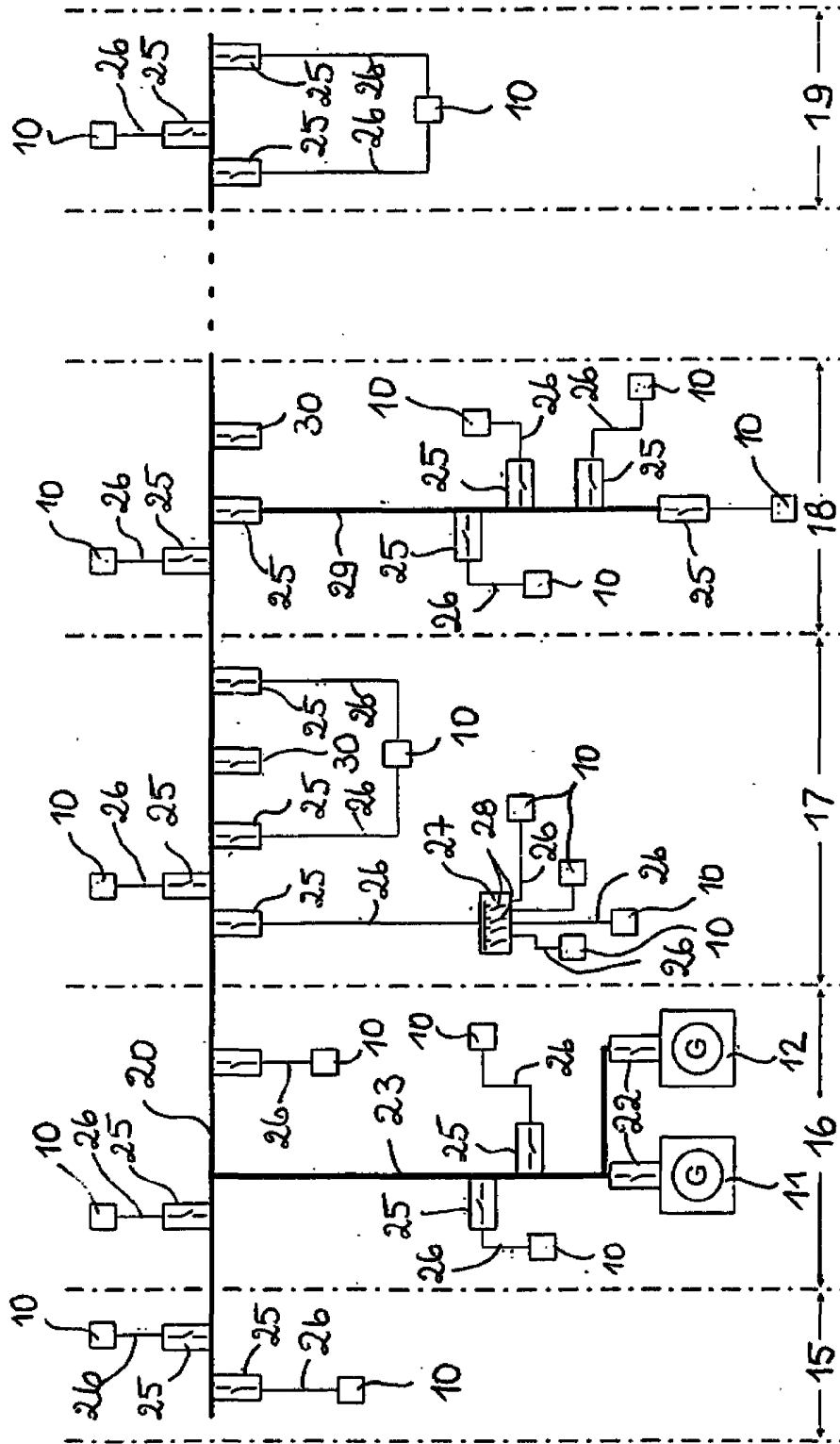


Fig. 1

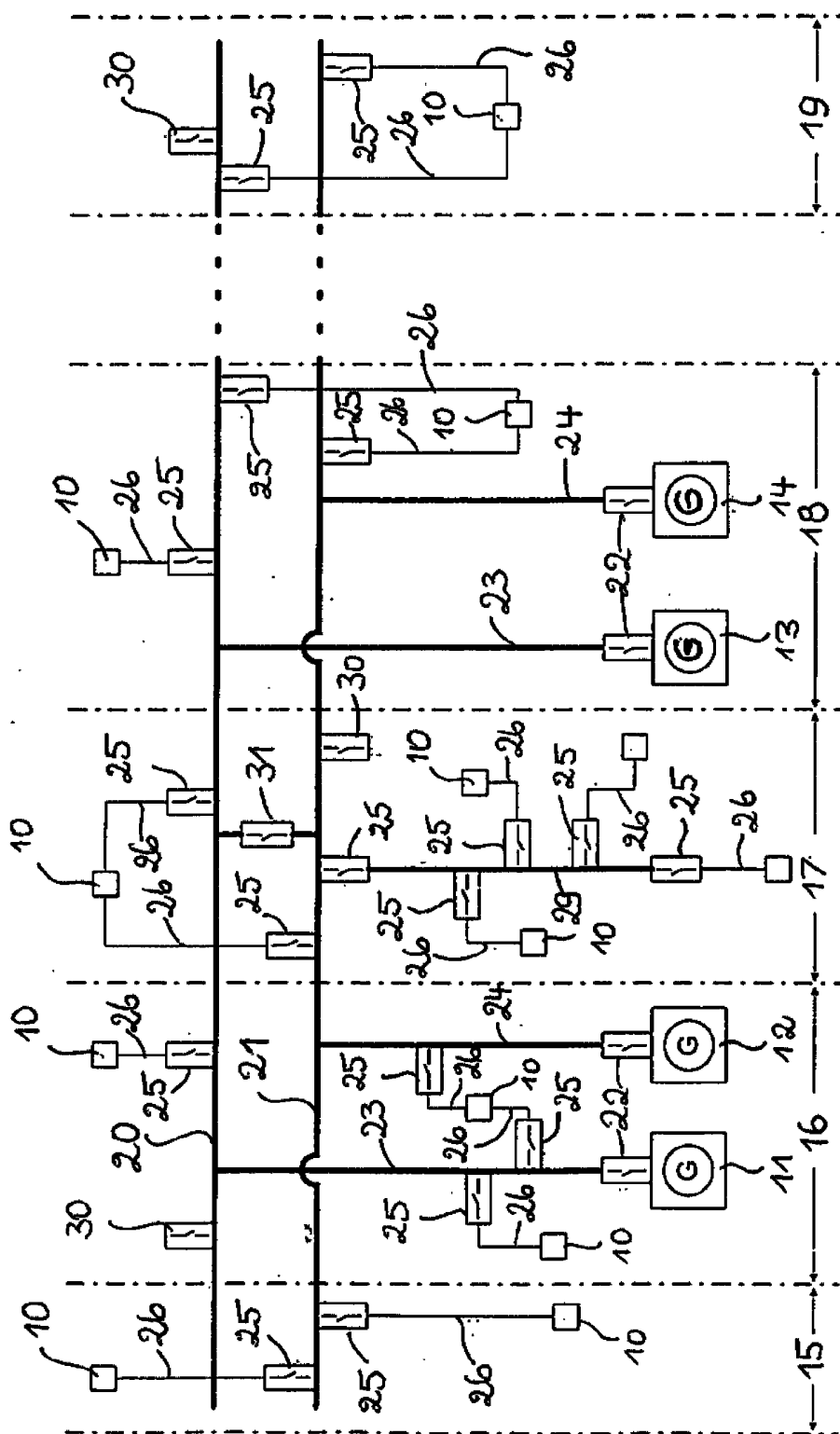
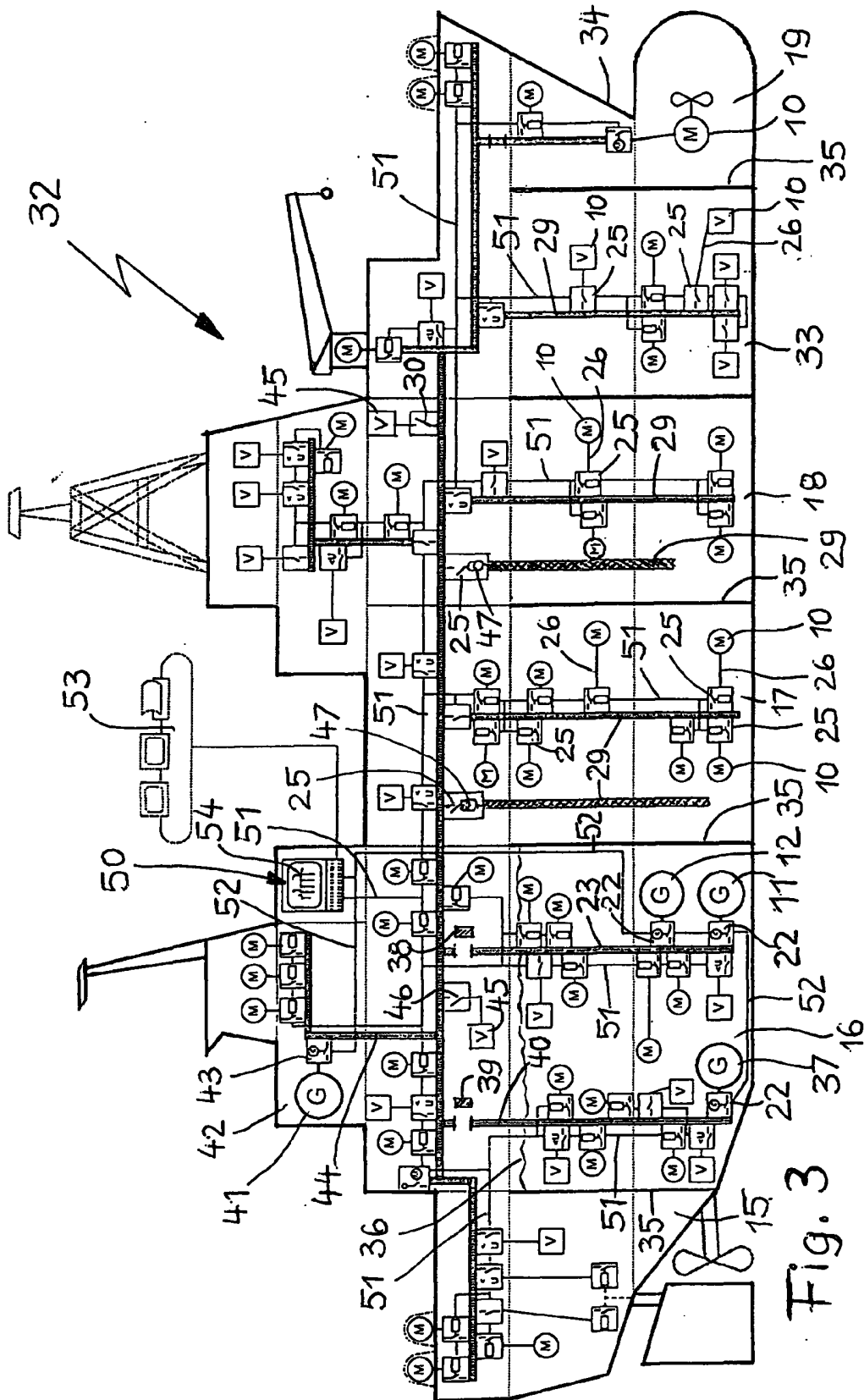


Fig. 2



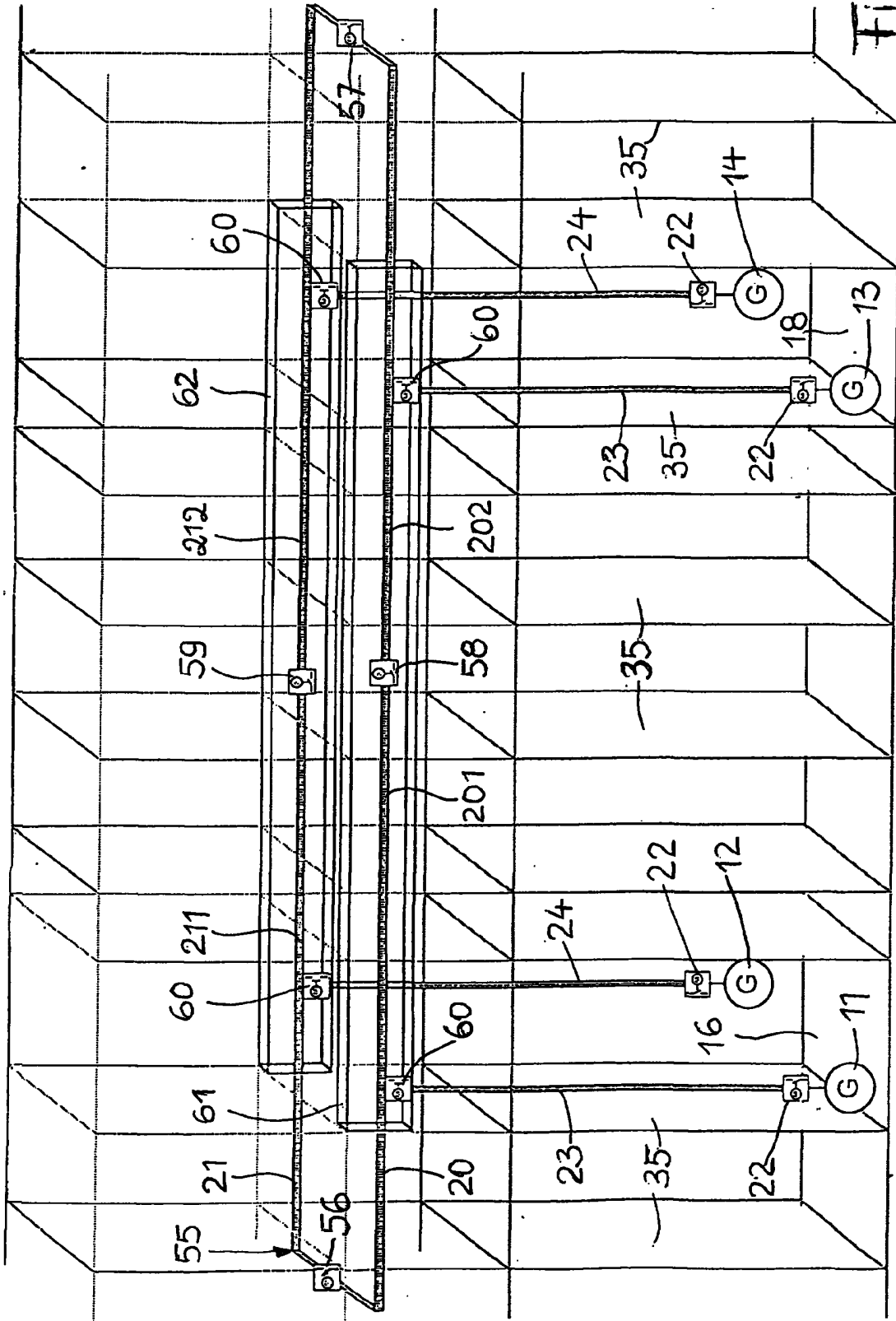


Fig. 4