

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utleiungsskrift nr. 124738

Int. Cl. E 01 d 21/02 Kl. 19d-21/02

Patentsøknad nr.	3334/68	Inngitt	27.8.1968
Løpedag	-		
Søknaden alment tilgjengelig fra			15.4.1969
Søknaden utlagt og utleiungsskrift utgitt			29.5.1972
Prioritet begjært fra:	13.10.1967	Tyskland,	
	nr. P 16 58 631.5		

Strabag Bau-AG,
Siegburger Strasse 120, Köln-Deutz, Tyskland.

Oppfinner: Bruno Suter, Hubertushöhe 1,
Bensberg bei Köln, Tyskland.

Fullmektig: Siv.ing. Helge P. Halvorsen.

Fremgangsmåte og anordning for fremstilling
av flerspenns broer e.l.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte og en anordning for fremstilling av flerspenns-broer e.l., hvor fundamenter og pillarer fremstilles etter tur fra en stillaskjelke som hviler på pillarer og hjelpestötter som allerede er gjort ferdige og kan forskyves i lengderetningen for broen ved hjelp av redskap, f.eks. kraner, rammer e.l. som er anordnet på stillasbjelken.

Det er kjent å fremstille fundamenter og pillarer for en flerspenns bro fra en kjørebjelke som rager frem foran stillasbjelken for stöping av overbygningen og som samtidig tjener til

124738

fremføring av stillasbjelken. Byggingen foregår således begynnende fra bro-"roten", dvs. fra et brokar og stillasbjelken skyves fremover fra land mot de oppstilte pillarer.

Denne kjente fremgangsmåte kan imidlertid ikke benyttes der det på grunn av vanskelig eller ugunstige landskapsforhold ikke kan dannes noe brohode og hvor byggingen av broen ikke kan begynnes ved et brokar. Slike forhold foreligger eksempelvis ved bygging av landingsbroer i områder hvor ugjennomtrengelig urskog strekker seg helt ned til kysten. Det er her nødvendig å fremføre både redskap og materialer fra sjøsiden og å begynne byggingen av broen ute i vannet.

Foreliggende oppfinnelse går ut på å fremskaffe en fremgangsmåte hvormed byggingen av broen kan begynnes på et hvilket som helst punkt langs broen, også i landverts ufremkommelige og over vanndekkede områder, og hvor byggingen av broen kan fortsettes i begge retninger.

Denne oppgave er løst ved at før byggingen tar til blir først den stillasbjelke som er bragt på plass over byggeplassen i retningen for lengdeaksen for broen løftet opp på støtteben som er anordnet utenfor bro-tverrsnittet, hvorefter de pillarer som begrenser et bro-spenn blir fremstillet ut fra stillasbjelken og denne satt ned på disse pillarer, at deretter stillasbjelken blir forskjøvet slik i lengderetningen for broen at den del av bjelken som er forsynt med støtteben befinner seg i nestfølgende bro-felt og understøttes mot byggeplassen ved at støttebenene senkes ned, og at endelig den neste pillar fremstilles, stillasbjelken understøttes også på denne og kjøres videre inn i neste brofelt.

Denne fremgangsmåte har den fordel at byggingen av broen ved vanskelige terrengforhold ved vannkanten kan begynnes fra et sted ute i vannet. Etter løfting av stillasbjelken opp på støttebenene blir det først dannet en arbeidsplattform som ligger over vannflaten og hvorfra den første pillar kan fremstilles, hvorefter stillasbjelken bringes til avstötning mot denne første pillar. For fremstilling av den neste pillar blir

124738

så støttebenene tatt inn og satt ned igjen etter fremskyvning av stillasbjelken slik at stillasbjelken forskyves skrittvis fra det ene brofelt eller -spenn til det neste.

For å utøve bare små krefter for løfting av stillasbjelken er det hensiktsmessig til å begynne med å løfte opp bare en slik del av denne som kan tjene som en arbeidsplattform samt det redskap som er nødvendig for fremstilling av understøttelsene, hvorefter denne bjelkedel etter fremstilling av pillarene forlenges i begge ender med forlengelsesstykker og deretter forlenges, etter å være anbragt på pillarene, til å dekke minst to brospenn. Oppbyggingen av den første pillar og monteringen av stillasbjelken fullføres således under minst mulig arbeidsytelse da for fremstillingen av den første pillar bare det herfor ubetinget nødvendige midtavsnitt av stillasbæreren først fremstilles og de kraner o.l. som befinner seg på dette midtavsnitt kan benyttes for den videre utbygging av stillasbæreren og også for byggingen av pillarene.

For at stillasbjelken skal kunne føres fra det ene brospenn til det neste fritt-ragende opptil en brospenn-lengde blir det redskap som er anordnet på stillasbjelken, før denne føres videre frem i det neste brofelt eller -spenn, flyttet tilbake på det brofelt eller -spenn som er gjort ferdig i mellomtiden og de støtteben som er forrest i fremføringsretningen flyttet bakover til den del av stillasbjelken som ligger i det foregående felt. Denne operasjon kan utføres med den krav e.l. som også tjener til fremstillingen av fundamenter og pillarer. De bakre støtteben, sett i fremføringsretningen, som av stabilitetsgrunner senkes igjen før de fremre støtteben forflyttes og gjenmonteres, kan ved fremføring av stillasbjelken føres uhindret forbi de allerede ferdige pillarer da de er anordnet på stillasbjelken utenfor broverrsnittet.

I tillegg til pillarer og fundamenter blir også overbygningen, i henhold til oppfinnelsen, fremstilt ut fra stillasbjelken. Overbygningen består hensiktsmessig av prefabrikerte elementer og kan transporteres til arbeidsstedet over land eller over vann.

124738

For utövelse av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen egner seg særlig en stillasbjelke som kan beveges i lengderetningen for broen på pillarer og hvor det særegne i henhold til foreliggende oppfinnelse består i at stillasbjelken består av en rammeformet, vridningsstiv midtre del og bjelkeformede forlengelsesdeler, som er løsbart festet på midtdelen og at det er anordnet støtteben som kan løftes og senkes på midtdelen ved hjelp av heiseinnretninger og kan henges inn i lommer på forlengelsesstykkene. Denne utformning har den fordel at også forholdsvis tunge redskap kan løftes sammen med den vridningsstive midtdel på støttebenene. Krananordningene kan deretter, etter fullførelse av stillasbjelken, tjener til løfting og senking av støttebenene når stillasbjelken skal forskyves videre i lengderetningen for broen.

Ved midtdelen av stillasbjelken er det hensiktsmessig anordnet knekter som rager sideveis ut fra broprofilen og som tjener til føring av støttebenene. Herved oppnås at stillasbjelken kan forskyves forbi også allerede fremstilte pillarer. Samtidig forbedres stabiliteten av understøttelsen ved at støttebenene er anordnet langt ut til siden.

Når anordningen for utövelse av fremgangsmåten skal benyttes for broer som fører over elver eller sjøer er det hensiktsmessig å utforme midtdelen og forlengelsesstykkene av stillasbjelken som flottører som dimensjonsmessig er slik innbyrdes tilpasset at forlengelsesstykkene passer inn i rammeåpningene i midtdelen. Herved er det mulig å føre stillasbjelkedelene til det første brøkssted, også i grunne farvann, og anbringe tunge redskap på selve stillasbjelken på stedet. Ved tilpassingen av forlengelsesstykkene til dimensjonene for rammeåpningene i midtdelen fremstår en pontong med stor bæreevne hvormed de tyngste laster kan transporteres ved bare lite dypgående for pontongen. Forlengelsesstykkene kan være bare lett løsbart forbundet eller overhodet ikke forbundet med midtdelen. Ved løfting av midtdelen opp på støttebenene ligger da forlengelsesstykkene til å begynne med tilbake på vannet slik at bare de nødvendige bjelkedeler og redskap må løftes opp på støttebenene.

124738

Et utførelseseksempel på oppfinnelsen skal beskrives under henvisning til vedføyde tegninger.

Fig. 1 viser i grunnriss en stillasbjelke innrettet som flytende pontong og med derpå anordnet krananordning.

Fig. 2 viser anordningen i fig. 1, sett fra siden.

Fig. 3 viser stillasbjelke-midtdelen samt krananordningen under løfting på støtteben anbragt mot sjø- eller elvebunnen.

Fig. 4 viser, sett fra siden, fremstillingen av to midtre pillarer for en landingsbro ut fra stillasbjelken.

Fig. 5 viser stillasbjelken montert på bropillarene.

Fig. 6 viser fremstillingen av en ytterligere pillar i landingsbroen, fra den allerede monterte stillasbjelke.

Fig. 7 viser et mellomtrinn under fremstillingen av en landingsbro, idet stillasbjelken er ført frittragende inn i det påfølgende brofelt eller -spenn.

Fig. 8 viser stillasbjelken i en ny arbeidsstilling.

Fig. 9 viser det samme som i fig. 8, i grunnriss.

Fig. 10 og 11 viser snitt etter linjen X-X, henhv. XI-XI i fig. 9.

For fremstilling av den landingsbro 10 som er vist i fig. 7-11 og som fører ut over en vannoverflate benyttes det en stillasbjelke 11 som består av en vridningsstiv rammelignende midtdel 11a og bjelkelignende forlengelsesstykker 11b og 11c. Både midtdelen 11a og forlengelsesstykkene 11b og 11c er flytelegemer med kassetverrsnitt. Midtdelen 11a har i grunnriss form av en rett-vinklet ramme hvis langsgående bjelker 11a' er anordnet i en så stor avstand fra hverandre at overbygningen, som består av hoved-

124738

bjelker 12 og den ikke viste kjørebaneplate, får plass mellom dem. Midtdelen 11a og forlengelsesstykkene 11b og 11c er i sine dimensjoner slik innbyrdes tilpasset at fire forlengelsesstykker 11c passer inn i den rammeformede åpning som avgrenses av de langsgående bjelker 11a' og tverrbjelkene 11a" i midtdelen 11a mens to forlengelsesstykker 11b passer inn i det utvendige rom langs hver av de langsgående bejler 11a' mellom kneker 13 som er anordnet på midtdelen 11a i forlengelsene av tverrbjelkene 11a".

Disse således sammenføyde deler av stillasbjelken 11 danner en pontong som bærer en kran 14 med utliggerdeler 15 samt fire støtteben 16 og 17 (fig. 1) og som, som en enhet, flötes til bruksstedet (fig. 2).

Etter at stillasbjelken 11 er flötet inn på linje med lengdeaksen for landingsbroen mellom posisjonene 22 og 23 for pillarer som begrenser et vilkårlig brospenn monteres utliggerdelene 15 på kranen 14 og føres støttebenene 17 inn i de dertil beregnede åpninger 18 i knektene 13 på midtdelen 11a. Ved hjelp av på forhånd anbragte løfteanordninger 19 blir så støttebenene 17 senket ned til sjøbunnen og midtdelen 11a samt kranen 14 løftet på støttebenene 17 ut av vannet og opp til en høyde tilsvarende den kommende overbygning (fig. 3).

Deretter løftes forlengelsesstykkene 11b, som hittil har ligget tilbake i vannet, ved hjelp av kranen 14 opp i flukt med de langsgående bjelker 11a' i midtdelen 11a og festes til disse. Etter opphengning av en stillasvogn 31 som kan beveges langs de langsgående bjelker i stillasbjelken og som bærer boreutstyr, mantelrør o.l. fremstilles fundamenter og pillarer 22 og 23 ved hjelp av kranen 14 fra stillasbjelken 11. I det foreliggende eksempel består pillarene 22 og 23 hver av to stålbetong- eller spennbetong-stötter 22a, 22b henhv. 23a, 23b som ved sine hoder er innbyrdes forbundet over en åkbjelke 22c, henhv. 23c. På disse åkbjelker 22c og 23c blir det løsbart festet kneker 32 hvorpå stillasbjelken 11 bringes til anlegg med rullebokker 33 etter at pillarene 22 og 23 er ferdig fremstilt (fig. 11).

124738

Så snart stillasbjelken 11 hviler på pillarene 22 og 23 kan forlengelsesstykkene 11c monteres ved hjelp av kranen 14. Deretter blir de fremre støtteben 17, sett i fremdriftsretningen, løftet opp ved hjelp av kranen og hengt inn i dertil anordnede lommer 34 på forlengelsesstykkene 11b (fig. 9). Stillasbjelken 11 blir så, med løftede støtteben 16,17, ført i retningen for pilen 35 (fig. 6) til stedet for neste understøttelse og med sin fremre ende som langt fritt utragende at midtstykket 11a befinner seg over det påfølgende brospenn 27 og det fremre forlengelsesstykke 11b spenner over stedet for den neste pillar 21. Støttebenene 16 senkes ned og støttebenene 17 forflyttes ved hjelp av kranen 14 og senkes ned til sjøbunnen. Deretter blir den neste pillar 21 fremstilt og operasjonen gjentas inntil pillarene er fremstilt helt frem til land-brokaret for broen er fremstilt. Deretter kan anbringelsen av overbygningsdelene 12 settes igang fra enden av broen idet stillasbjelken 11 og kranen 14 også benyttes for dette formål.

Overbygningen 12 kan også fremstilles umiddelbart etter fremstillingen av de enkelte pillarer slik dette fremgår av fig. 7 og 8. Dette foregår hensiktsmessig alltid når broen bygges ut fra land, dvs. i motsatt retning i forhold til den ovenfor beskrevne. Prefabrikerte deler for broens underbygning, f.eks. stålbetongpillarer, prefabrikerte spennbetongstøtte og åkbjelker, samt forspente hovedbjelker for broen blir da ført over de allerede ferdige deler av overbygningen ved hjelp av transportinnretninger 35, ført over til stillasbjelken 11 ved hjelp av portalkraner 36 og overtatt av kranen 14 for montering. Så snart en pillar, f.eks. pillaren 24, er ferdigstilt og stillasbjelken 11 er avstøttet på denne blir kranen 14 og portalkranen 36, før stillasbjelken 11 føres videre til det neste brospenn 30, ført tilbake på den i mellomtiden ferdigstilte overbygning 12 i det forangående brospenn 28 og støttebenene 17 forflyttet bakover til den del av stillasbjelken 11 som ligger over det forangående brospenn 28 der de anbringes i lommene 34. Samtidig anbringes stillasvognen 31, som kan kjøres langs undergurten i stillasbjelken 11, på pillaren 24, slik at den ved fremskyvning av stillasbjelken 11 til det neste brospenn 30 kan rulle langs

124738

bjelken uten dog å forskyves i forhold til pillaren 24. Så snart stillasbjelken 11 spenner over brospennet 30 senkes støttebenene 16 ned til sjøbunnen, og fører kranen 14 frem over pillaren 24 slik at kranen kan flytte støttebenene 17 frem igjen. Etter at støttebenene 17 er senket ned på sjøbunnen har stillasbjelken 11 fått en fast understøttelse i brospennet 30. Stillasvognen 31 og kranen 14 kan nå kjøres frem på stillasbjelken 11 over spennet 30 og fundament og pillar 25 kan fremstilles. Denne tilstand er vist i fig. 8 - 11.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for fremstilling av flerspenns-broer e.l., hvor fundamenter og pillarer fremstilles etter tur fra en stillasbjelke som hviler på pillarer og hjelpestötter som allerede er gjort ferdige og kan forskyves i lengderetningen for broen ved hjelp av redskap, f.eks. kraner, rammer e.l. som er anordnet på stillasbjelken, k a r a k t e r i s e r t v e d at for byggingen tar til blir først den stillasbjelke som er bragt på plass over byggeplassen i retningen for lengdeaksen for broen løftet opp på støtteben som er anordnet utenfor bro-tverrsnittet, hvorefter de pillarer som begrenser et bro-spenn blir fremstillet ut fra stillasbjelken og denne satt ned på disse pillarer, at deretter stillasbjelken blir forskjøvet slik i lengderetningen for broen at den del av bjelken som er forsynt med støtteben befinner seg i nestfølgende bro-spenn og understöttes mot byggeplassen ved at støttebenene senkes ned, og at endelig den neste pillar fremstilles, stillasbjelken understöttes også på denne og kjøres videre inn i neste bro-spenn.
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at stillasbjelken flötes til første arbeidssted delt opp i enkelte deler.
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at først bare et mindre midtstykke av stillasbjelken, som tjener som arbeidsplattform, samt det redskap som trenges for fremstillingen av bygnings-

124738

støttene blir løftet opp, og at stillasbjelken, etter fremstillingen av pillarene, forsynes med forlengelsesstykker og etter anbringelse på pillarene forlenges videre til en lengde som strekker seg over minst to brospenn.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 - 3, karakterisert ved at det redskap som er anordnet på stillasbjelken før denne kjøres videre frem inn i neste brospenn flyttes tilbake på det brospenn som er gjort ferdig i mellomtiden, og de støtteben som er forrest i fremføringsretningen flyttet bakover til den del av stillasbjelken som ligger i det foregående brofelt.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 - 4, karakterisert ved at det for monteringen av stillasbjelken og for flyttingen av støttebenene blir brukt en kran som deretter brukes for fremstillingen av fundamentene og pillarene.

6. Anordning for gjennomføring av den fremgangsmåte som er angitt i hvilken som helst av krav 1 - 5, med en stillasbjelke som kan beveges i lengderetningen for broen på pillarer, karakterisert ved at stillasbjelken (11) består av en rammeformet, vridningsstiv midtre del (11a) og bjelkeformede forlengelsesdeler (11b, 11c), som er løsbart festet på midtdelen (11a) og at det er anordnet støtteben (16, 17) som kan løftes og senkes på midtdelen (11a) ved hjelp av heiseinnretninger (19) og kan henges inn i lommer (34) på forlengelsesstykkene (11c).

7. Anordning som angitt i krav 6, karakterisert ved at det på midtdelen (11a) og stillasbjelken (11) er anordnet knekter (13) som rager ut til siden fra profilet for den bro som skal fremstilles, og hvor støttebenene (16, 17) er ført.

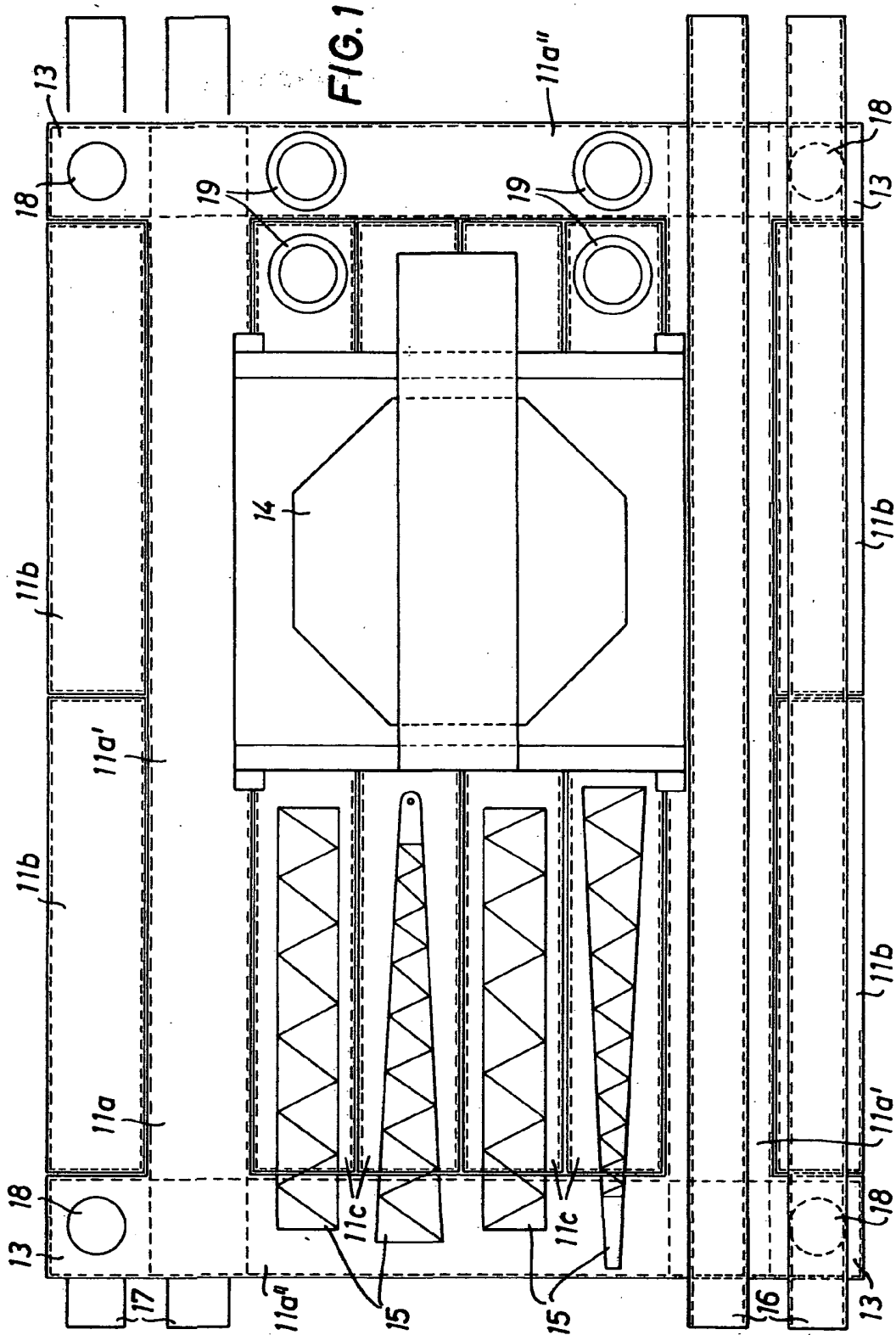
8. Anordning som angitt i krav 6 eller 7, karakterisert ved at midtdelen (11a) og forlengelsesstykkene (11b, 11c) i stillasbjelken er flottører hvis dimensjoner er avstemt slik at forlengelsesstykkene (11b, 11c) passer inn i rammeåpningene i midtdelen (11a).

Anførte publikasjoner:

Dansk patent nr. 99 089

Tysk patent nr. 1.134.099, 1.142.893

124738



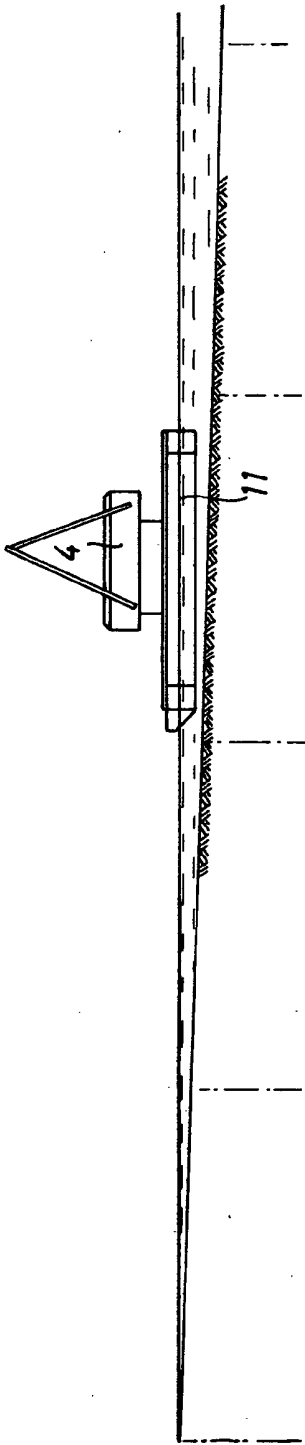


FIG. 2

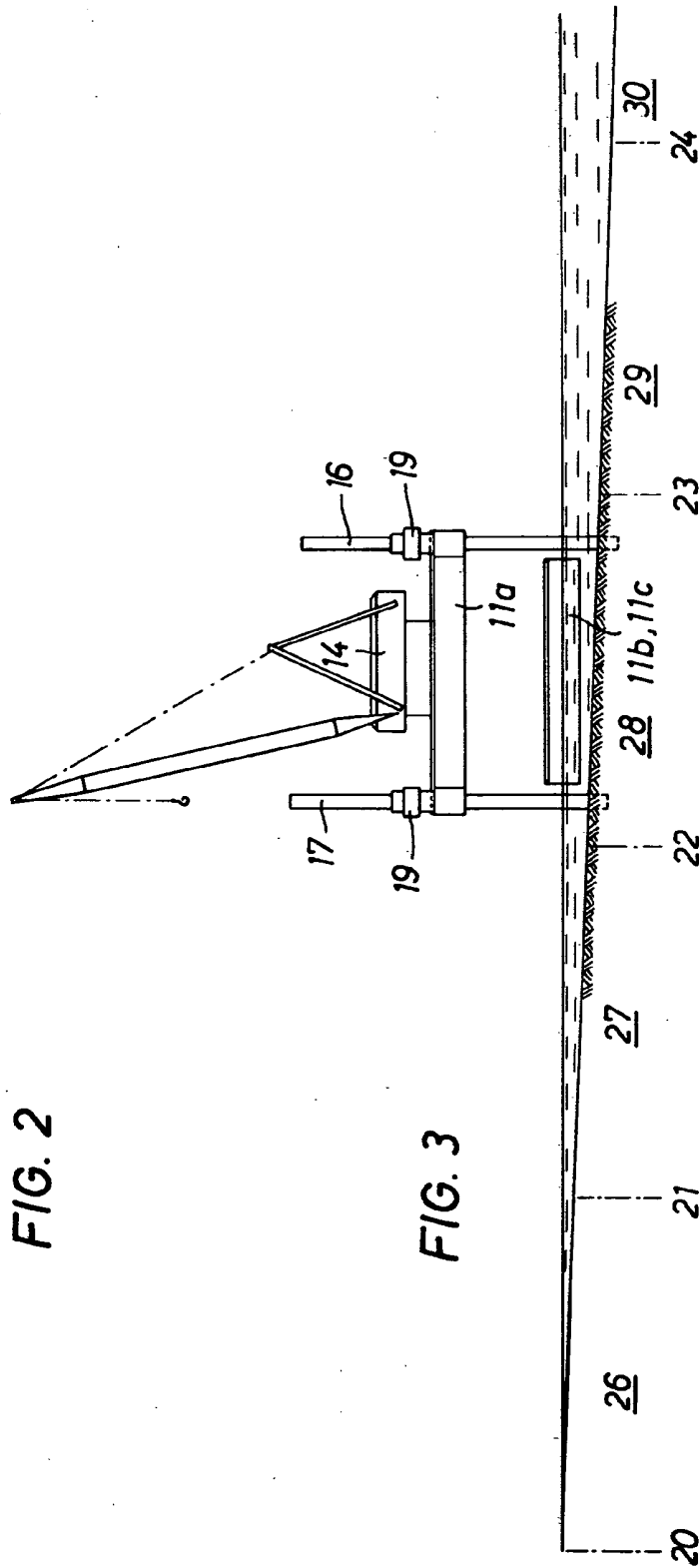


FIG. 3

124738

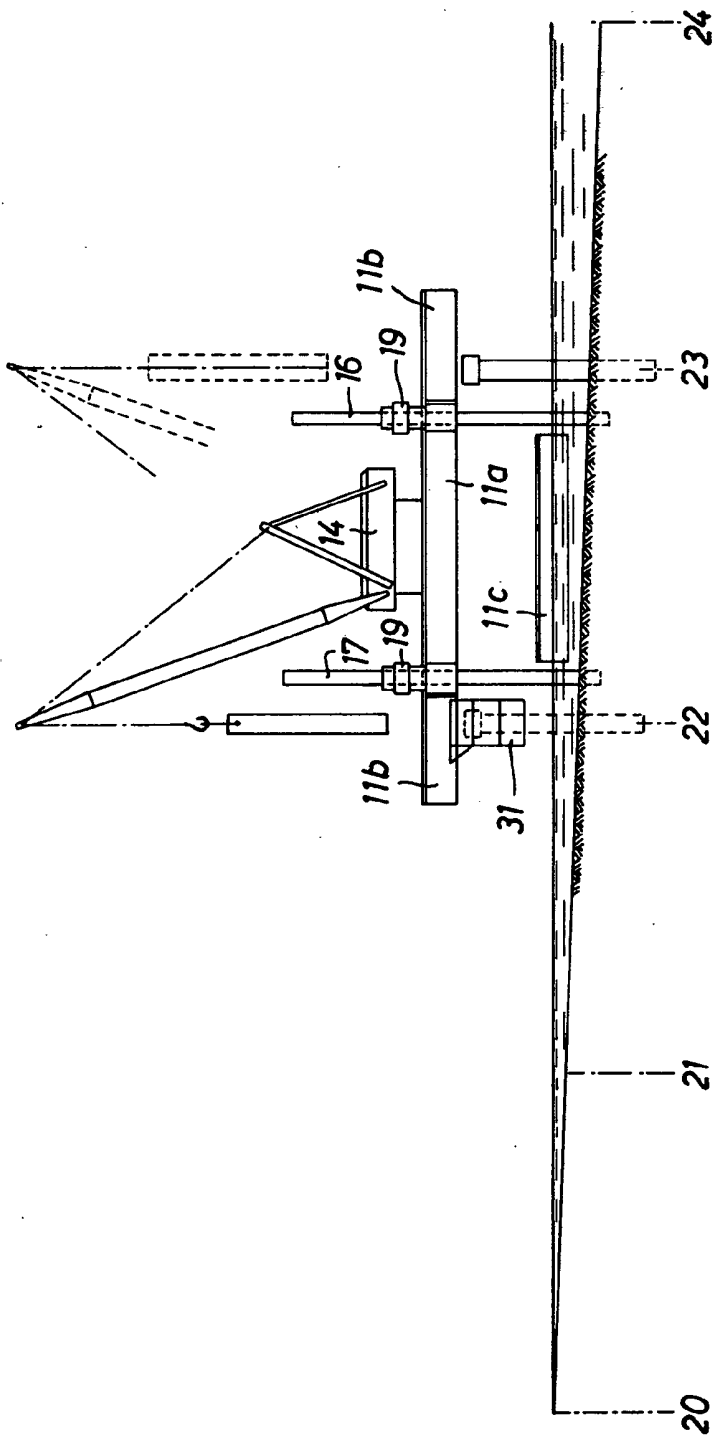


FIG. 4

124738

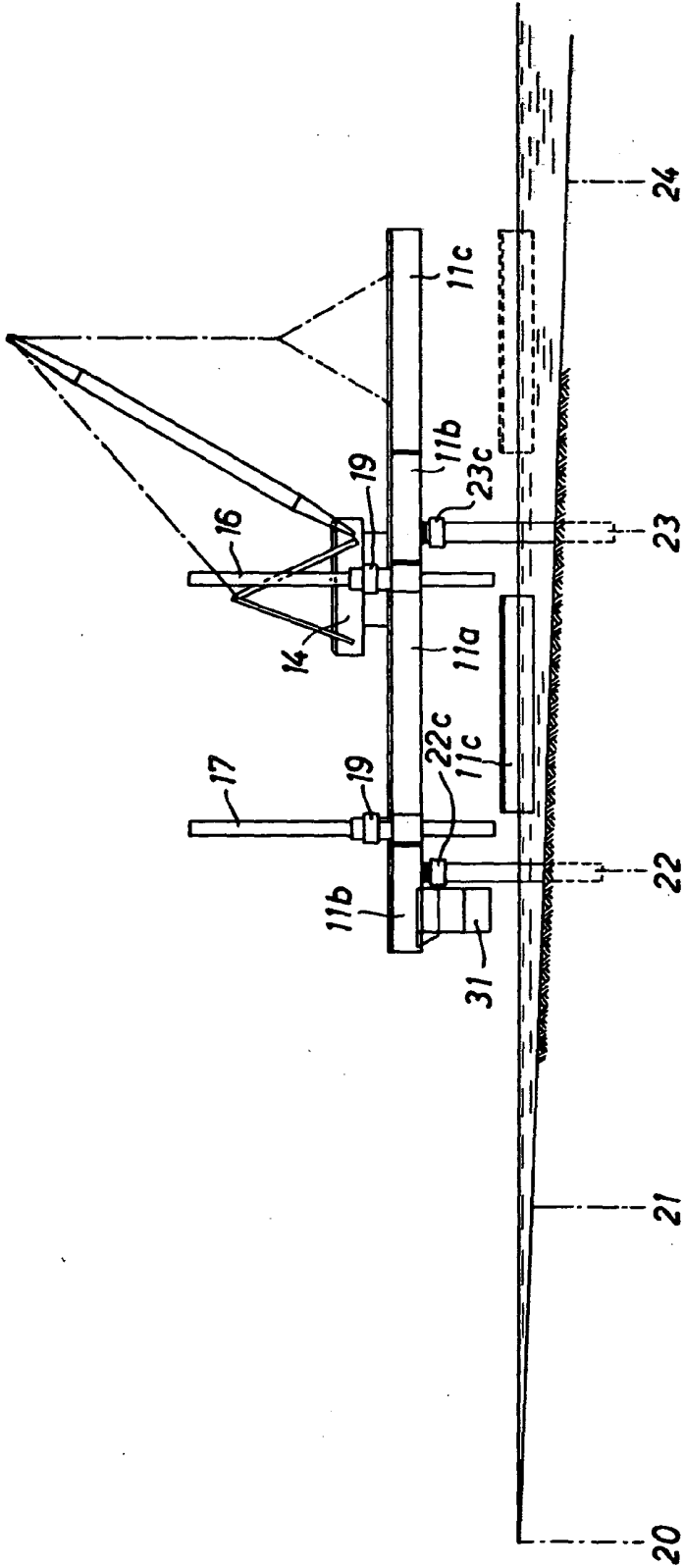
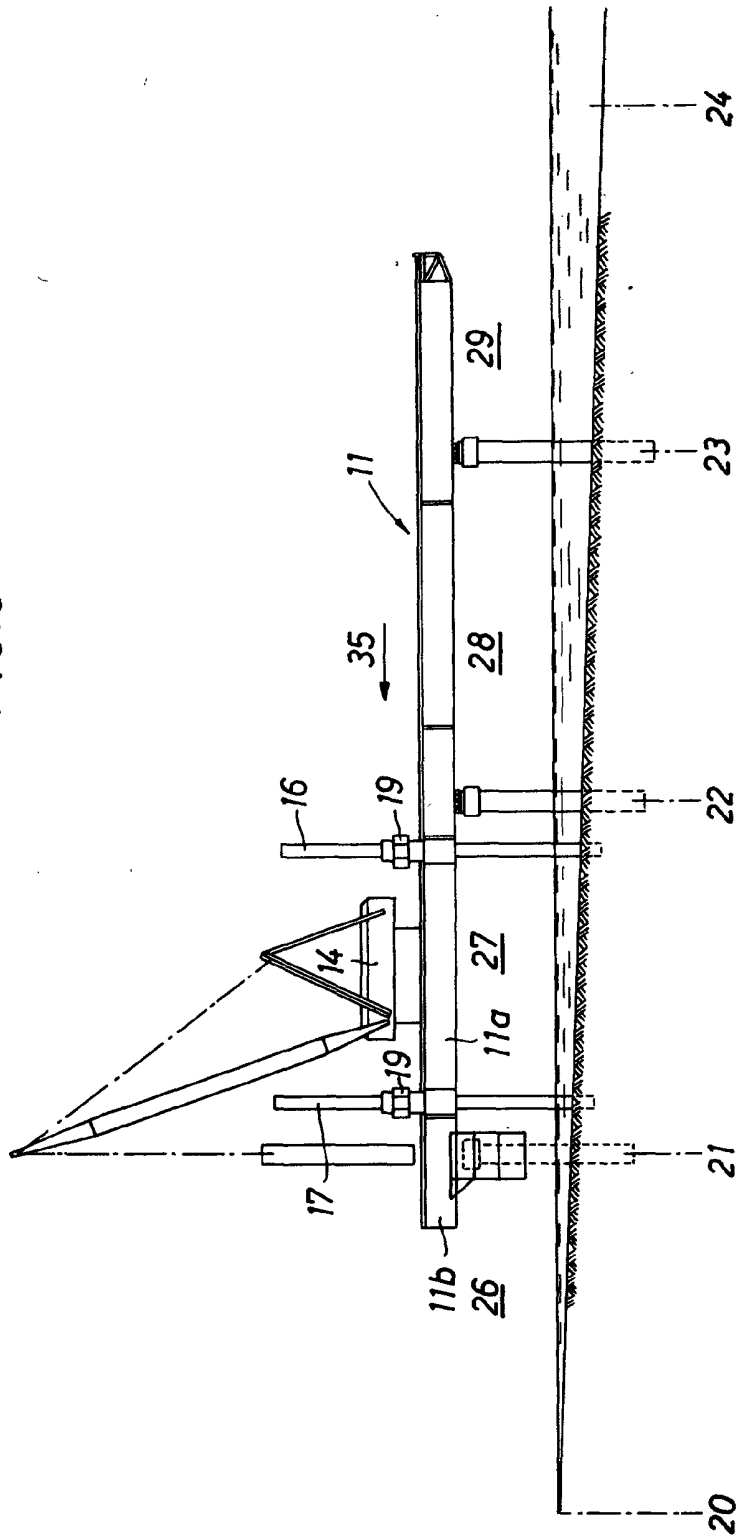


FIG. 5

FIG. 6



124738

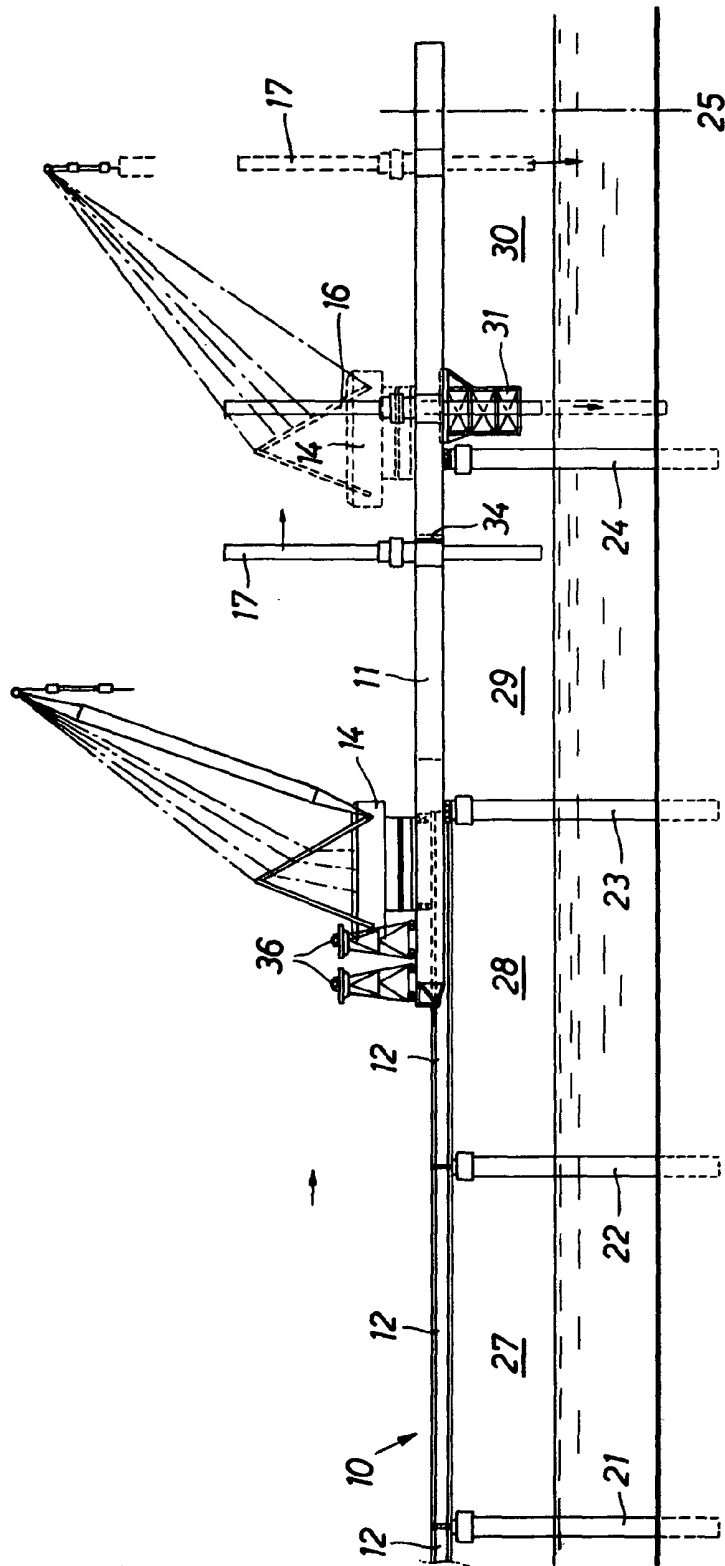


FIG. 7

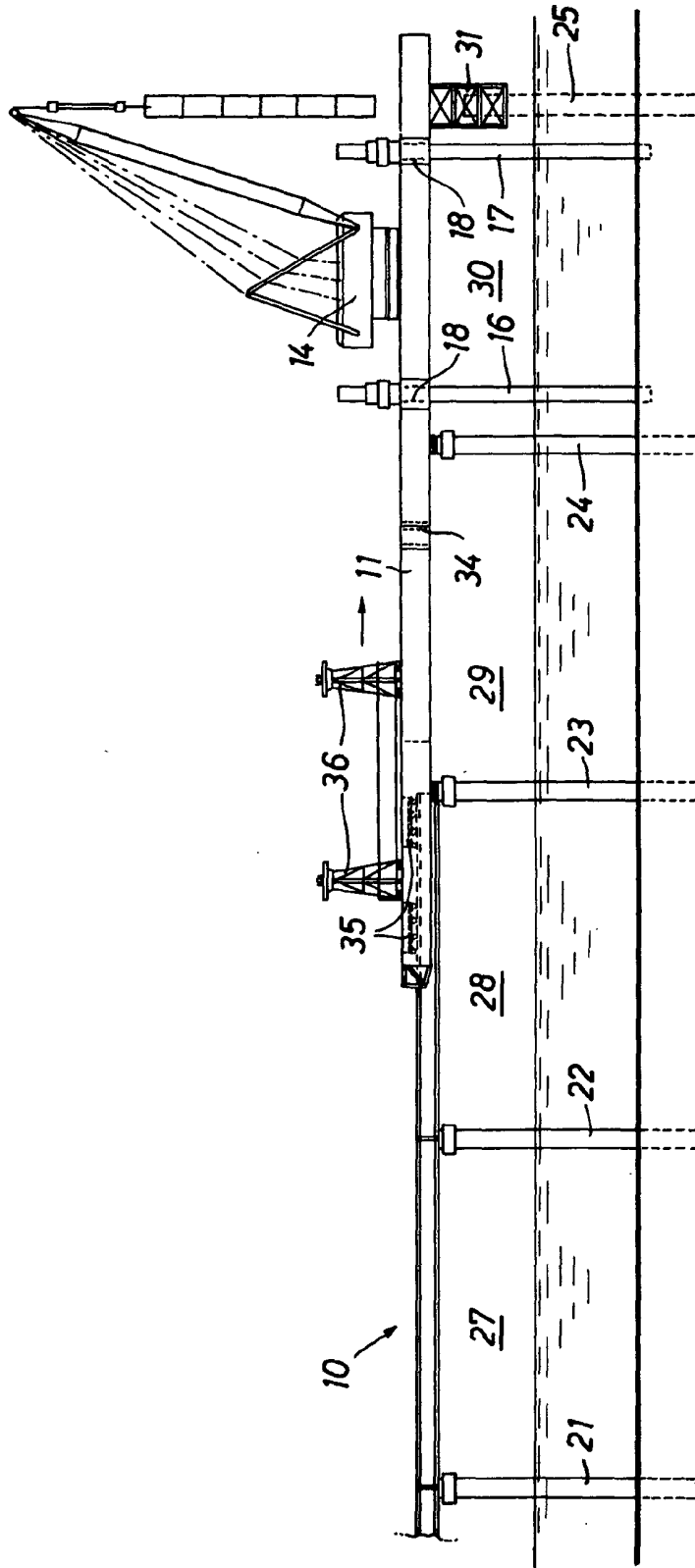


FIG. 8

124738

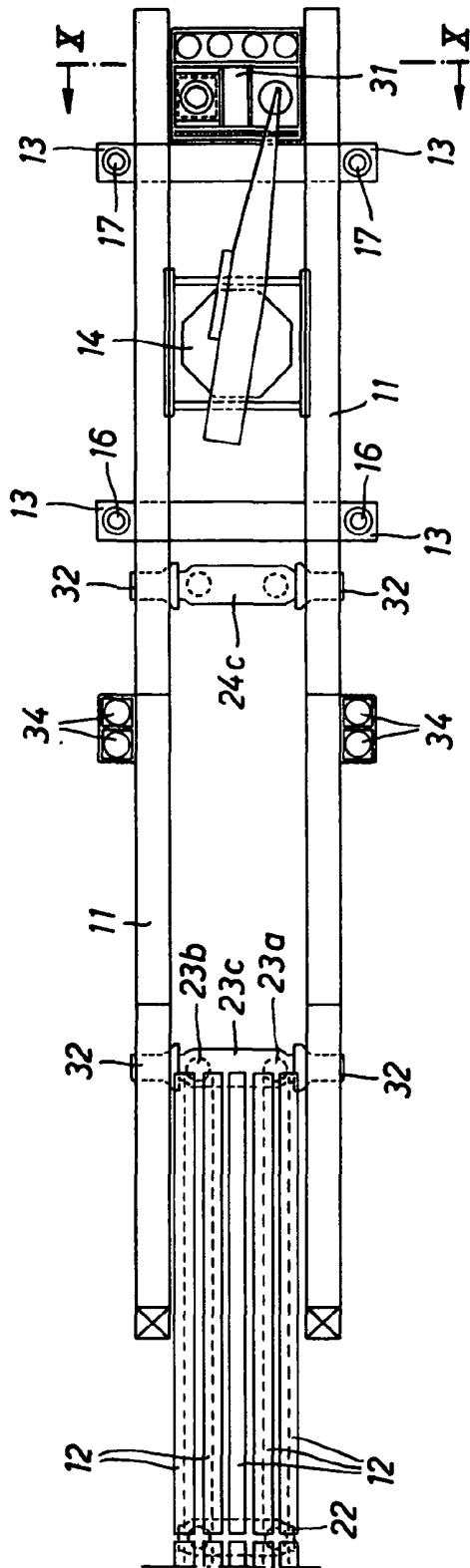


FIG. 9

124738

