

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901871961A1

Publication Date

20120314

Applicant

FINCANTIERI CANTIERI NAVALI ITALIANI S.P.A.

Title

SISTEMA DI SALDATURA PER GIUNTI SU SINGOLO LATO CON
PROTEZIONE POSTERIORE DI TIPO CERAMICO

TITOLARE: FINCANTIERI CANTIERI NAVALI ITALIANI S.p.A.

DESCRIZIONE

Campo di applicazione

5 Forma oggetto della presente invenzione un sistema di saldatura per giunti su singolo lato con protezione posteriore di tipo ceramico.

 Il sistema di saldatura secondo l'invenzione trova particolare applicazione nel settore della cantieristica navale per la produzione di pannelli dei ponti e dei sottoassiemi formanti le pareti longitudinali e trasversali delle navi.

Stato della tecnica

15 La costruzione di navi da crociera comporta la preparazione di un elevato numero di pannelli, che vanno dai pannelli di grandi dimensioni e con elevato numero di giunti utilizzati per realizzare i ponti e il fasciame esterno fino ai pannelli di dimensioni ridotte utilizzati per realizzare strutture interne, come paratie trasversali e longitudinali. I pannelli di quest'ultimo tipo sono composti mediamente da un massimo da tre lamiere e due giunti. Una particolarità che accomuna le due tipologie di pannelli è il ridotto spessore delle lamiere, che salvo eccezioni è compreso in un intervallo da 5,5 a 10mm.

25 Attualmente esistono diverse soluzioni tecniche per

lavorare questa tipologia di oggetti, riconducibili essenzialmente a due famiglie principali: una prima famiglia, di prestazioni standard adottata nella maggior parte degli impianti attualmente in uso nei cantieri, con
5 tecnologia ad arco sommerso di tipo SAW, TWIN-ARC o SERIES-ARC; e una seconda, di tecnologia avanzata e ad alte prestazioni, a LASER IBRIDO o LASER.

Una caratteristica che accomuna le due famiglie è la dimensione impiantistica che necessita di ampi spazi e
10 costi, relativamente alti per la prima famiglia ed altissimi per la seconda.

Per questa ragione, parallelamente ad una linea di lavorazione principale composta da un impianto di una delle due famiglie sopraccitate, i cantieri navali sono
15 normalmente dotati di una linea secondaria per soddisfare i picchi di produzione e la saldatura di pannelli di piccole dimensioni, che non sarebbe economicamente vantaggioso saldare sulla linea principale. Tale linea secondaria utilizza una tecnica di lavorazione pseudo
20 manuale con saldatura su singolo lato (nota nel settore come saldatura "one-side") ad arco sommerso, provvista di fossa per l'ispezione ed il posizionamento/rimozione degli elementi di protezione posteriore di tipo ceramico (noti nel settore come "backing ceramico").

25 Più in dettaglio, la tecnica prevede che i due

pannelli da saldare siano posizionati con i lembi accostati che formeranno il giunto in corrispondenza di una fossa o tunnel avente uno sviluppo in lunghezza pari almeno a quello del giunto da realizzare (i.e. pari almeno ai lembi dei pannelli) ed una profondità e altezza sufficienti da permettere ad un uomo di operarvi all'interno. La fossa serve infatti ad ospitare un operatore che prima delle operazioni di saldatura va a posizionare sui pannelli, a cavallo del lato inferiore del giunto da saldare, una serie di elementi backing ceramici. Il posizionamento prevede che l'operatore incolli ad uno ad uno gli elementi di protezione tramite un'apposita pellicola adesiva di cui tali elementi sono provvisti, adattandoli alla conformazione locale del giunto. Una volta effettuata la saldatura sul lato superiore del giunto, l'operatore ritorna nella fossa per asportare gli elementi ceramici posizionati precedentemente.

Il limite principale di questa tecnica di saldatura sta nella necessità di una fossa di ispezione, che incide sui costi dell'impianto.

Un altro limite è legato all'intervento manuale di operatori (posizionamento e rimozione dei backing ceramici), particolarmente oneroso in termini di tempi accessori dell'impianto.

Per queste ragioni, unite all'alto costo di realizzo,

la linea secondaria non è economicamente conveniente da utilizzare per la saldatura di pannelli di piccole dimensioni delle pareti trasversali o longitudinali, che hanno normalmente lunghezze di saldatura massime di 6
5 metri. Per queste strutture risulta ancora più economico ricorrere alla saldatura su entrambi i lati del giunto con ribaltamento.

Presentazione dell'invenzione

Pertanto, scopo della presente invenzione è quello di
10 eliminare gli inconvenienti della tecnica nota sopra citata, mettendo a disposizione un sistema di saldatura per giunti su singolo lato con protezione posteriore di tipo ceramico che consenta di automatizzare tutte le operazioni di posizionamento degli elementi di protezione
15 ceramica riducendo i tempi di lavorazione.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un sistema di saldatura per giunti su singolo lato con protezione posteriore di tipo ceramico che consenta di posizionare in modo automatico la
20 protezione ceramica al giunto da saldare in modo altrettanto preciso e controllato quanto un posizionamento di tipo manuale.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un sistema di saldatura per
25 giunti su singolo lato con protezione posteriore di tipo

ceramico che non necessiti di fossa e sia di facile ed economica realizzazione.

Breve descrizione dei disegni

Le caratteristiche tecniche dell'invenzione, secondo
5 i suddetti scopi, sono chiaramente riscontrabili dal
contenuto delle rivendicazioni sottoriportate ed i
vantaggi della stessa risulteranno maggiormente evidenti
nella descrizione dettagliata che segue, fatta con
riferimento ai disegni allegati, che ne rappresentano una
10 o più forme di realizzazione puramente esemplificative e
non limitative, in cui:

- la Figura 1 mostra una vista schematica di un
sistema di saldatura secondo una forma generale della
presente invenzione, in cui alcune parti sono state
15 illustrate in scala esagerata per meglio evidenziarle;

- la Figura 2 mostra una vista in esploso di un
dettaglio di un sistema di saldatura secondo una forma
realizzativa della presente invenzione, relativo ad un
modulo di supporto per elementi di protezione ceramica;

20 - le Figure 3 e 4 mostrano rispettivamente una vista
laterale parzialmente in sezione e una vista frontale di
un modulo di supporto illustrato nella Figura 2;

- la Figura 5 mostra tre moduli di supporto
collegati tra loro a formare una catena articolata;

25 - la Figura 6 mostra una vista laterale di un

dettaglio di un sistema di saldatura secondo una forma realizzativa preferita della presente invenzione, relativo ad un modulo raschiatore;

5 - la Figura 7 mostra una vista in elevazione di un dettaglio di un sistema di saldatura secondo una forma realizzativa preferita della presente invenzione, relativo a mezzi di posizionamento;

10 - la Figura 8 mostra i mezzi di posizionamento illustrati nella Figura 7 da cui sono state omesse alcune parti per meglio evidenziarne altre;

- le Figure 9 e 10 mostrano due dettagli della Figura 7 evidenziati nei due riquadri indicati rispettivamente con la lettera A e B;

15 - la Figura 11 mostra una vista in sezione dei mezzi di movimentazione illustrati nella Figura 7 secondo la sezione indicata con la freccia XI ivi riportata;

- la Figura 12 mostra una vista in sezione dei mezzi di movimentazione illustrati nella Figura 8 secondo la sezione indicata con la freccia XII ivi riportata; e

20 - la Figura 13 illustra tre diversi orientamenti assumibili da un culla di alloggiamento rispetto ad una base di un modulo di supporto illustrato nelle Figure 3-4.

Descrizione dettagliata

25 Con riferimento agli uniti disegni è stato indicato nel suo complesso con 1 un sistema di saldatura per giunti

su singolo lato con protezione posteriore di tipo ceramico secondo la presente invenzione.

In accordo ad una forma realizzativa generale dell'invenzione, il sistema di saldatura 1 comprende una
5 struttura di supporto 2, 3 che definisce un piano di appoggio m per sostenere almeno due elementi da saldare P1, P2 (ad esempio pannelli o lamiere) in posizione accostata lungo una apertura di posizionamento 4 ricavata su tale piano di appoggio m.

10 Come illustrato schematicamente nella Figura 1, la struttura di supporto può essere costituita da due banchi 2 e 3 per l'appoggio delle lamiere o elementi da saldare. I due banchi 2 e 3 sono distanziati tra loro per creare la suddetta apertura di posizionamento 4.

15 Secondo l'invenzione il sistema 1 comprende mezzi 10, 20, 30 per posizionare una pluralità di elementi di protezione posteriore ceramica B (noti in gergo tecnico come "backing ceramico") lungo la suddetta apertura 4 a contatto degli elementi da saldare P1 e P2, a cavaliere
20 della zona di giunto G.

Operativamente, la saldatura viene effettuata sul lato opposto a quello in cui sono posizionati gli elementi di protezione. Vantaggiosamente può essere utilizzato qualsiasi impianto di saldatura adatto allo scopo, che non
25 è stato illustrato nelle Figure allegate e non verrà qui

descritto in quanto non è parte essenziale della presente invenzione.

Preferibilmente, il sistema 1 è dotato inoltre di mezzi per bloccare in posizione gli elementi da saldare P1, P2 sul piano di appoggio m. Anche tali mezzi non sono stati illustrati nelle Figure allegare e non verranno qui descritti in quanto non sono parte essenziale della presente invenzione.

Secondo l'invenzione i suddetti mezzi di posizionamento comprendono:

- una pluralità di moduli 10 per il supporto di elementi di protezione B lungo detta apertura 4; e

- almeno un dispositivo di sollevamento 20 per movimentare tali moduli 10 all'interno della apertura 4 tra una prima posizione, in cui i moduli 10 sono distanziati dal piano m, ed una seconda posizione, in cui i moduli 10 sono avvicinati al piano m così da accostare gli associabili elementi di protezione B ad elementi da saldare P1, P2 posizionati sul piano m.

Il movimento dei moduli 10 tra le suddette due posizioni avviene secondo un primo asse Z sostanzialmente ortogonale al piano m e passante per l'apertura 4.

Operativamente, quando i moduli di supporto sono disposti nella prima posizione, essi non sporgono rispetto al piano di appoggio m. Ciò permette un agevole

posizionamento degli elementi da saldare sul piano di appoggio (gli elementi vengono infatti fatti scorrere sul piano di appoggio e quindi poi correttamente posizionati) nonché un agevole allontanamento.

5 Secondo l'invenzione, i mezzi di posizionamento del sistema di saldatura 1 comprendono almeno un dispositivo 40 per traslare ciascuno dei moduli di supporto 10 lungo la suddetta apertura di posizionamento 4 tra una posizione di caricamento, in cui il modulo 10 è estratto
10 dall'apertura 4, ed una posizione di saldatura, in cui il modulo 10 è ritratto all'interno dell'apertura 4.

Il dispositivo di traslazione 40 permette di movimentare i moduli 10 lungo l'apertura 4 indipendentemente dalla presenza degli elementi da saldare
15 sul piano di appoggio m. Grazie a tale dispositivo è possibile estrarre in modo automatico ciascun modulo 10 dall'apertura in tal modo semplificando e velocizzando le operazioni di caricamento e di rimozione delle protezioni ceramiche B sui moduli 10. L'operatore può infatti
20 stazionare in prossimità della suddetta posizione di caricamento (esterna all'apertura) e caricare o rimuovere in sequenza le protezioni B da tutti i moduli 10.

In accordo alla soluzione realizzativa illustrata in particolare nelle Figure 2, 3 e 4, ciascuno dei moduli di
25 supporto 10 comprende una base 11, sulla quale agisce

inferiormente il dispositivo di sollevamento 20, ed una
culla 12 per l'alloggiamento di un elemento di protezione
B. La culla 12 è collegata in modo basculante alla base 11
tramite mezzi elastici di oscillazione 30 che assicurano
5 alla culla 12 stessa un movimento con tre gradi di libertà
rispetto alla base. In tal modo la culla 12 può modificare
il proprio orientamento e quello di un associabile
elemento di protezione B rispetto al piano di appoggio m
in funzione della conformazione locale degli elementi da
10 saldare P1, P2 quando il modulo 10 si trova nella suddetta
seconda posizione.

Grazie ai suddetti mezzi di oscillazione e alla culla
basculante, la posizione dei singoli elementi di
protezione B viene adattata in modo automatico alla
15 conformazione della zona di giunto G. Il posizionamento
avviene in modo altrettanto preciso e controllato quanto
un posizionamento di tipo manuale, però con un ridotto
intervento manuale e senza la necessità di una
fossa/tunnel.

20 Come sarà ripreso più avanti, il sistema prevede un
numero di moduli 10 almeno sufficiente a coprire la
lunghezza della suddetta apertura di posizionamento 4 e
quindi la massima lunghezza saldabile di un giunto.

In accordo ad una forma realizzativa preferita
25 dell'invenzione, i suddetti mezzi elastici di oscillazione

30 comprendono due perni 31 di rotazione e due supporti di rotazione 32 fissati rispettivamente alla base 11 e alla culla 12 o viceversa. Ciascuno supporto 32 è provvisto di un'apertura asolata 33 in cui si impegna in modo scorrevole uno dei due perni 31. Il movimento di un perno lungo al rispettiva asola è indipendente dall'altro. I mezzi di oscillazione 30 comprendono inoltre almeno una molla 34 che è posizionata tra i due perni 31 e i due supporti 32 ed è interposta in spinta tra la base 11 e la culla 12, le quali sono trattenute associate tra loro dai perni 31 e dai supporti 32.

Funzionalmente, i due perni 31 e i due supporti 32 definiscono per la culla 12 un asse di rotazione X che ha un orientamento variabile rispetto al piano di appoggio m. L'orientamento dell'asse di rotazione X varia in funzione dei punti di applicazione sul modulo di forze di contrasto alla molla.

In particolare, considerato che ciascun modulo è all'interno dell'apertura 4 e data la posizione dei perni e delle asole, l'asse di rotazione X risulta incidente rispetto al primo asse Z.

Operativamente nella suddetta seconda posizione sotto la spinta del dispositivo di sollevamento 20 la culla 12 (con l'associata protezione ceramica B) è portata a contatto degli elementi da saldare. La forza di reazione

dell'elemento di contrasto si oppone alla molla che cede parzialmente in modo elastico, lasciando i perni liberi di riposizionarsi all'interno delle aperture asolate e alla culla di ruotare attorno all'asse di rotazione X. La culla
5 12 è quindi libera (almeno parzialmente) di oscillare attorno al suddetto asse variabile di rotazione X e comunque di muoversi lungo detto primo asse Z.

Come illustrato in particolare nelle Figure 2, 3 e 4, la base 11 può essere costituita da una piastra metallica
10 avente un direzione longitudinale prevalente di sviluppo. La piastra porta fissate lungo i due lati longitudinali due alette ortogonali 15, ciascuna delle quali si estende oltre le estremità della piastra con due appendici 16 ciascuna provvista di un foro 17 per il collegamento con
15 le basi di moduli contigui (come sarà descritto più avanti). I due perni di rotazione 31 sono fissati alla piastra e sono tra loro allineati e orientati parallelamente alla piastra stessa. La culla 12 è costituita da un profilo a C che definisce la sede di
20 alloggiamento per una protezione ceramica B tramite due spalle di contenimento 18 longitudinali. I due supporti di rotazione 32 sono fissati perpendicolarmente alla culla 12 in corrispondenza della faccia opposta alla sede di alloggiamento e con le aperture asolate 33 tra loro
25 allineate. La molla 34 interposta in spinta tra base 11 e

culla 12 mantiene in battuta i perni ad una estremità delle asole, mantenendo così tra loro associate base e culla.

Operativamente, come sarà ripreso più avanti, ciascun
5 modulo è collocato all'interno dell'apertura 4 preferibilmente con la base 11 disposta parallelamente al piano di appoggio m e allineata longitudinalmente lungo l'apertura di posizionamento 4. Facendo riferimento al modulo illustrato nelle Figure 2, 3 e 4, nella suddetta
10 prima posizione (i.e. con i moduli 10 distanziati dal piano m) la culla 12 è mantenuta parallela alla base 11 e l'asse variabile di rotazione X risulta quindi essere parallelo al piano m, ortogonale al primo asse Z e parallelo alla direzione di sviluppo longitudinale
15 dell'apertura 4. Nella suddetta seconda posizione (i.e. con i moduli 10 avvicinati al piano m), l'asse di rotazione X varia invece il suo orientamento spaziale rispetto al piano m (come illustrato ad esempio nelle Figure 13) assecondando la culla 12 nel suo adattarsi alla
20 conformazione locale degli elementi da saldare P1, P2.

In accordo ad una forma realizzativa alternativa (non illustrata nelle figure allegate), il modulo 10 è identico a quello sopra descritto con la sola differenza che i supporti 32 sono fissati alla base e i perni 31 sono
25 fissati alla culla 12. In questo caso particolare, le

aperture asolate 33 si mantengono sempre orientate parallelamente al primo asse Z e allineate tra loro lungo la direzione di sviluppo longitudinale dell'apertura 4.

5 Nella forma realizzativa particolare illustrata nelle Figure 2, 3 e 4, sono i due perni 31 che si mantengono sempre allineati tra loro lungo la direzione di sviluppo longitudinale dell'apertura 4 e ortogonali al primo asse Z.

10 È possibile prevedere soluzioni realizzative alternative, in cui l'asse di rotazione X risulta trasversale o angolato rispetto alla direzione di sviluppo longitudinale dell'apertura 4. Ciò non influisce sulla capacità di adattamento della culla alla conformazione locale degli elementi da saldare. In particolare i due
15 perni o le due aperture asolate possono essere allineate tra loro lungo un'asse trasversale e quindi ortogonale allo sviluppo longitudinale della base 11 e dell'apertura 4.

20 Vantaggiosamente le spalle di contenimento 18 della culla 12 possono essere collegate al profilo tramite mezzi meccanici regolabili in modo tale che la sede possa essere adattata alle dimensioni della protezione ceramica usata.

Vantaggiosamente, ciascuno modulo di supporto 10 è dotato di uno o più elementi magnetici 19 associati alla
25 culla 12 per trattenere l'associabile elemento di

protezione B. Normalmente infatti gli elementi di protezione B sono dotati di elementi metallici. Operativamente la presenza degli elementi magnetici 19 permette anche la rimozione degli elementi di protezione al termine della saldatura quando i moduli di supporto 10 vengono abbassati e portati nella suddetta prima posizione.

Preferibilmente, come illustrato in particolare nella Figura 3, la molla 34 è calzata su un perno di supporto 35 che si estende ortogonalmente dalla culla 12 per impegnarsi con libertà di movimento in una sede 36 ricavata nella base 11. Nella prima posizione (i.e. con i moduli 10 distanziati dal piano m e con la molla non contrastata) il suddetto perno di supporto 35 risulta parallelo al primo asse Z.

Vantaggiosamente, il dispositivo di sollevamento 20 comprende un profilo di supporto 21, che si estende per tutta l'apertura di posizionamento 4 parallelamente al piano di appoggio m e sostiene inferiormente i moduli 10 in corrispondenza delle rispettive basi 11. Preferibilmente il profilo 21 è collegato ad elementi di appoggio a terra 25. Possono essere previsti mezzi attuatori (ad esempio pistoni idraulici o pneumatici) che agiscono direttamente sul profilo di supporto determinandone il sollevamento e l'abbassamento lungo il

primo asse Z. In alternativa può essere previsto un sistema più complesso (che sarà descritto più avanti nel dettaglio) integrato con il suddetto dispositivo di traslazione 40 dei moduli 10 lungo l'apertura di
5 posizionamento 4.

In accordo ad una soluzione realizzativa particolarmente preferita, i moduli 10 sono collegati tra loro in successione a formare una catena articolata 14. Ciascun modulo 10 è collegato a due moduli contigui in
10 corrispondenza della propria base 11 tramite perni di collegamento 13 inseriti nei fori 17 ricavati sulle appendici sporgenti 16 della base. Nella Figura 5 sono illustrati tre moduli 10 collegati tra loro tramite perni 13. Vantaggiosamente, la catena articolata consente
15 libertà di movimento ai singoli moduli 10.

La catena articolata 14 può essere movimentata in vari modi, ad esempio tramite un nastro trasportatore lineare ad orientamento orizzontale.

Preferibilmente, come illustrato in particolare nelle
20 Figure 7 e 8, la catena articolata 14 è chiusa e il dispositivo di traslazione 40 comprende almeno una ruota dentata motorizzata 41 (i.e. collegata ad un motore elettrico 44, ad esempio) ed almeno una ruota dentata di rinvio 42, disposte in posizioni distali, che impegnano la
25 catena articolata 14.

Come già accennato in precedenza, i moduli 10 sono in un numero almeno sufficiente a coprire la lunghezza della suddetta apertura di posizionamento 4 e quindi la massima lunghezza saldabile di un giunto. La catena articolata 14
5 che ha una lunghezza almeno doppia a quella dell'apertura 4 può essere vantaggiosamente realizzata per almeno la metà da moduli di supporto 10 e per la restante parte da semplici moduli di collegamento 100.

Vantaggiosamente, come illustrato nelle Figure 7 e 8,
10 almeno una delle ruote dentate 41 e 42 (preferibilmente la ruota motorizzata 41) è posizionata esternamente all'apertura di posizionamento 4. In prossimità della ruota dentata esterna i moduli 10 risultano quindi essere esterni all'apertura (i.e. nella suddetta posizione di
15 caricamento) e quindi facilmente accessibili ad un operatore.

Vantaggiosamente, la lunghezza del singolo modulo 10 può essere scelta in funzione della lunghezza degli elementi di protezione ceramica (normalmente utilizzati in
20 forma di stecche collegate tra loro da un'unica pellicola adesiva). Questa scelta permette di agevolare e normalizzare le operazioni esterne dell'operatore a bordo linea e dare automatica cadenza all'avanzamento del sistema di traslazione.

25 Preferibilmente la postazione dell'operatore è

prevista a bordo linea all'esterno dell'apertura di
posizionamento in prossimità della suddetta ruota dentata
esterna. La linea costituita dalla catena dentata
motorizzata dalla struttura di supporto del sistema 1
5 (i.e. in particolari i banchi 2 e 3) di una lunghezza
sufficiente a rendere accessibile contemporaneamente
almeno 4 moduli in posizione orizzontale. Nella stessa
posizione può essere collocato il quadro di controllo (non
illustrato) di tutto il sistema di saldatura 1 (in
10 particolare della linea di moduli, del sistema saldante e
del traslatore).

Vantaggiosamente, il movimento della catena è del
tipo avanti/indietro ed è azionabile a comando doppio, da
pulsantiera e da pedaliera. Il movimento comandato da
15 pulsantiera è singularizzato, nel senso che il movimento
resta attivo fino a che l'operatore preme il pulsante di
avanzamento e si interrompe al rilascio del pulsante,
mentre il movimento comandato da pedaliera è gestito a
step fissi, questo per agevolare il posizionamento delle
20 stecche di protezione ceramica vergine nella culla dei
moduli, o rimuovere le stecche esauste dopo l'esecuzione
della saldatura del giunto. Ad ogni pressione del piede
corrisponde un avanzamento equivalente alla lunghezza di
un gruppo di 4 moduli.

25 In accordo alla soluzione realizzativa preferita

descritta nelle Figure da 7 a 12, il dispositivo di sollevamento 20 è integrato con il dispositivo traslatore 40.

Più in dettaglio, le due ruote dentate 41 e 42 sono supportate alle estremità opposte del profilo 21. In particolare, le ruote 41 e 42 sono collegate al profilo tramite appendici di supporto 43 che si estendono dal profilo verso l'esterno. Su tali appendici 43 sono posizionati i supporti di rotazione delle ruote. Operativamente il dispositivo traslatore (ruote dentate e catena articolata) è quindi solidale al profilo di supporto 21 e ne segue il movimento in verticale lungo il primo asse Z.

Come già accennato in precedenza, il profilo 21 è supportato meccanicamente da elementi di appoggio a terra 25. Il profilo 21 è guidato nel suo movimento verticale lungo il primo asse Z da guide verticali fisse 24, parallele al primo asse Z e ancorate al terreno, all'interno delle quali si impegnano scorrevolmente prime ruote di guida 29a associate meccanicamente al profilo 21.

Vantaggiosamente, come illustrato in particolare nelle Figure 7, 8 e 12, il dispositivo di sollevamento 20 comprende un carrello 22 scorrevole inferiormente al profilo 21 e parallelamente all'apertura di posizionamento 4 lungo una pista inclinata 23 per spostarsi tra una

posizione abbassata (corrispondente alla prima posizione assumibile dai moduli 10) ed una posizione sollevata (non illustrata nelle Figure allegate, corrispondente alla seconda posizione assumibile dai moduli 10).

5 Più in dettaglio, il carrello 22 comprende due coppie di ruote 26, i cui due assi di rotazione sono collegati tra loro da una barra tubolare 27 che si estende sostanzialmente per tutta la lunghezza del profilo di supporto 21. Le due coppie di ruote 26 sono posizionate
10 preferibilmente alle due estremità della barra 27. La pista inclinata 23 comprende per ciascuna coppia di ruote 26 un cuneo 28 che collega due tratti piani 28a e 28b sfalsati in altezza corrispondenti rispettivamente alla posizione abbassata e alla posizione sollevata. Il
15 carrello 22 è movimentato da uno o più pistoni idraulici 120.

Come si può osservare in particolare nella Figura 12, il profilo di supporto 21 è scorrevolmente associato tramite una pluralità di seconde ruote di guida 29b
20 (coassiali alle prime ruote guida) sulla barra tubolare 27 del carrello 22.

Operativamente, nel suo spostamento tra la posizione sollevata ed abbassata il carrello 22 spinge verso l'alto o verso il basso il profilo 21.

25 Vantaggiosamente, il sistema di saldatura 1 può

comprendere almeno un modulo raschiatore 50, movimentabile tramite il dispositivo di traslazione 40 lungo l'apertura 4 tra una prima ed una seconda posizione estrema, entrambe esterne all'apertura 4, per eliminare eventuali
5 elementi di protezione B rimasti attaccati agli elementi da saldare P1, P2 al termine della saldatura.

Operativamente, il modulo raschiatore entra in azione al termine della saldatura quando i moduli 10 sono estratti dall'apertura 4 per la rimozione delle protezioni
10 ceramiche esauste. Il modulo raschiatore 50, che preferibilmente è posizionato ad una delle estremità della catena di moduli di supporto 10, segue i moduli nel movimento di estrazione, strisciando lungo la zona di giunzione così da poter raschiare via eventuali elementi
15 di protezione rimasti incollati al giunto.

In particolare, come illustrato nella Figura 6, il modulo raschiatore 50 comprende almeno una prima base 51a collegabile tramite perni di collegamento 13 ai moduli di supporto 10 nella catena articolata 14. Il modulo
20 raschiatore 50 comprende un braccio raschiatore 52 incernierato alla prima base 51a e movimentabile tra una posizione passiva, in cui il braccio 52 è abbassato e non può interferire con gli elementi da saldare (P1, P2), ed una posizione attiva, in cui il braccio 51 è sollevato e
25 può interferire con gli elementi da saldare P1, P2.

Preferibilmente, il modulo raschiatore 50 comprende un bilanciere 53 collegato in modo angolato al braccio 52. Il bilanciere 53 è dimensionato per mantenersi sempre in contatto con gli elementi da saldare P1, P2. In
5 corrispondenza dell'estremità libera di contatto il bilanciere porta una più rotelline di scorrimento 54. Il bilanciere, elasticamente flessibile, è realizzato in modo da determinare il passaggio del braccio raschiatore 52 dalla suddetta posizione passiva a quella attiva solo
10 quando il modulo raschiatore 50 si muove in un prefissato verso di spostamento tra le due posizioni estremali.

Vantaggiosamente, il modulo raschiatore 50 può comprendere almeno una seconda base 51b che è collegata alla prima base 51a e porta associato un contenitore 55 per la
15 raccolta di elementi di protezione B staccati dal braccio raschiatore 51.

L'invenzione permette di ottenere numerosi vantaggi in parte già descritti.

Il sistema di saldatura 1 secondo l'invenzione
20 consente di automatizzare tutte le operazioni di posizionamento/rimozione degli elementi di protezione ceramica riducendo così i tempi di lavorazione e minimizzando i tempi morti. Il posizionamento degli elementi di protezione non richiede infatti l'intervento
25 di un operatore, dato che gli elementi di protezione

vengono trasferirti in modo automatico al di sotto degli elementi da saldare.

Il sistema 1 ha costi di impianto contenuti, grazie in particolare all'assenza della fossa. Grazie alla sua
5 semplicità strutturale e di funzionamento il sistema risulta di economica realizzazione e richiede una manutenzione non onerosa.

Tutto ciò rende economicamente vantaggioso l'utilizzo del sistema di saldatura 1 secondo l'invenzione sia nella
10 costruzione di linee di grandi dimensioni (lunghezza utile di saldatura fino a 16 metri), sia nella costruzione di linee di piccole dimensioni (lunghezza utile di saldatura sotto i 6 metri) per la saldatura di pareti di interponte trasversali e longitudinali.

15 Il sistema di saldatura 1 secondo l'invenzione permette di utilizzare un impianto di saldatura con tecnologia standard ONE- SIDE ad arco sommerso, senza la necessità di una fossa per il posizionamento/rimozione del backing ceramico.

20 Il sistema di saldatura 1 secondo l'invenzione consente in particolare di posizionare in modo automatico la protezione ceramica al giunto da saldare in modo altrettanto preciso e controllato quanto un posizionamento di tipo manuale.

25 L'orientabilità dei moduli di supporto alla

conformazione degli elementi da saldare in corrispondenza della zona di giunto permette un efficace posizionamento del backing ceramico anche in presenza di leggere deformazioni.

5 Grazie alle suddette caratteristiche il sistema 1 secondo l'invenzione è utilizzabile anche per la saldatura di giunti con rastremazione.

L'invenzione così concepita raggiunge pertanto gli scopi prefissi.

10 Ovviamente, essa potrà assumere, nella sua realizzazione pratica anche forme e configurazioni diverse da quella sopra illustrata senza che, per questo, si esca dal presente ambito di protezione.

15 Inoltre tutti i particolari potranno essere sostituiti da elementi tecnicamente equivalenti e le dimensioni, le forme ed i materiali impiegati potranno essere qualsiasi a seconda delle necessità.

TITOLARE: FINCANTIERI CANTIERI NAVALI ITALIANI S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di saldatura per giunti su singolo lato con
5 protezione posteriore di tipo ceramico, comprendente una
struttura di supporto (2, 3) che definisce un piano di
appoggio (m) per sostenere almeno due elementi da saldare
(P1, P2) in posizione accostata lungo una apertura di
posizionamento (4) ricavata su detto piano di appoggio (m),
10 caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi (10) per
posizionare una pluralità di elementi di protezione
posteriore ceramica (B) lungo detta apertura (4), detti mezzi
di posizionamento (10, 30) comprendendo:

- una pluralità di moduli (10) per il supporto di elementi di
15 protezione (B) lungo detta apertura (4);

- almeno un dispositivo di sollevamento (20) per movimentare
detti moduli (10) all'interno di detta apertura (4) secondo
un primo asse (Z) sostanzialmente ortogonale a detto piano
(m) tra una prima posizione, in cui detti moduli (10) sono
20 distanziati da detto piano (m), ed una seconda posizione, in
cui detti moduli (10) sono avvicinati a detto piano (m) così
da accostare gli associabili elementi di protezione (B) a
elementi da saldare (P1, P2) posizionati su detto piano (m).

- almeno un dispositivo (40) per traslare ciascuno di detti

moduli (10) lungo detta apertura di posizionamento (4) tra una posizione di caricamento, in cui detto modulo (10) è estratto da detta apertura (4), ed una posizione di saldatura, in cui detto modulo (10) è ritratto in detta
5 apertura (4).

2. Sistema di saldatura secondo la rivendicazione 1, in cui detti moduli (10) sono collegati tra loro in successione a formare una catena articolata (14), ciascun modulo (10) essendo collegato a due moduli contigui tramite perni di
10 collegamento (13).

3. Sistema di saldatura secondo la rivendicazione 2, in cui detta catena articolata (14) è chiusa ed in cui detto dispositivo di traslazione (40) comprende almeno una ruota dentata motorizzata (41) ed almeno una ruota dentata di
15 rinvio (42), disposte in posizioni distali, che impegnano detta catena articolata (14).

4. Sistema di saldatura secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascuno di detti moduli (10) comprende una base (11), sulla quale agisce detto
20 dispositivo di sollevamento (20), ed una culla (12) per alloggiare un elemento di protezione (B), detta culla (12) essendo collegata in modo basculante a detta base (11) tramite mezzi elastici di oscillazione (30) che assicurano a detta culla (12) un movimento con tre gradi di libertà per

modificare il proprio orientamento e quello dell'associabile elemento di protezione (B) rispetto a detto piano (m) in funzione della conformazione di detti elementi da saldare (P1, P2) quando detto modulo (10) si trova in detta seconda
5 posizione.

5. Sistema di saldatura secondo la rivendicazione 4, in cui detti mezzi elastici di oscillazione (30) comprendono due perni (31) di rotazione e due supporti di rotazione (32) fissati rispettivamente a detta base (11) e a detta culla
10 (12) o viceversa, ciascuno supporto (32) essendo provvisto di un'apertura asolata (33) in cui si impegna in modo scorrevole uno di detti perni (31), detti due perni (31) e detti due supporti (32) definendo per detta culla (12) un asse di
15 rotazione (X) incidente detto primo asse (Z) e avente un orientamento variabile rispetto a detto piano di appoggio (m), ed in cui detti mezzi di oscillazione (30) comprendono almeno una molla (34) che è posizionata tra detti due perni
(31) e detti due supporti (32) ed è interposta in spinta tra detta base (11) e detta culla (12) trattenute associate tra
20 loro da detti perni (31) e detti supporti (32), in detta seconda posizione sotto la spinta di detto dispositivo di sollevamento (20) contrastante detta molla (34) detta culla (12) essendo libera di oscillare attorno a detto asse
variabile di rotazione (X) e di muoversi lungo detto primo

asse (Z).

6. Sistema di saldatura secondo la rivendicazione 4 o 5, in cui detto dispositivo di sollevamento (20) comprende un profilo di supporto (21), che si estende per tutta detta
5 apertura (4) parallelamente a detto piano di appoggio (m) e sostiene inferiormente detti moduli (10) in corrispondenza delle rispettive basi (11).

7. Sistema di saldatura secondo le rivendicazioni 3 e 6, in cui dette due ruote dentate (41, 42) sono supportate alle
10 estremità di detto profilo (21).

8. Sistema di saldatura secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui detto dispositivo di sollevamento (20) comprende un carrello (22) scorrevole inferiormente a detto profilo (21) e parallelamente a detta apertura (4) lungo una pista inclinata
15 (23) per spostarsi tra una posizione abbassata ed una posizione sollevata, nel suo spostamento tra dette due posizioni detto carrello (22) spingendo scorrevolmente detto profilo (21) lungo una pluralità di guide fisse (24) parallele a detto primo asse (Z).

20 9. Sistema di saldatura secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente almeno un modulo raschiatore (50) che è movimentabile tramite detto dispositivo di traslazione (40) lungo detta apertura (4) tra una prima ed una seconda posizione estrema, entrambe

esterne a detta apertura (4), per eliminare eventuali elementi di protezione (B) rimasti attaccati a detti elementi da saldare (P1, P2) al termine della saldatura.

10. Sistema di saldatura secondo una o più delle 5 rivendicazioni da 4 a 9, in cui ciascuno di detti moduli di supporto (10) è dotato di uno o più elementi magnetici (19) associati a detta culla (12) per trattenere detti elementi di protezione (B).

APPLICANT: FINCANTIERI CANTIERI NAVALI ITALIANI S.p.A.

CLAIMS

1. Welding system for one side joints with ceramic
5 type rear protection, comprising a supporting structure
(2,3) which defines a support plane (m) to support at
least two elements to be welded (P1, P2) alongside each
other, along a positioning aperture (4) made on said
support plane (m), characterised by the fact of
10 comprising devices (10) for positioning a plurality of
rear ceramic protection elements (B) along said aperture
(4), said positioning means (10,30) comprising:
- a plurality of modules (10) for the support of
protection elements (B), along said aperture (4);
 - 15 - at least one lifting device (20) to move said modules
(10) inside said aperture (4) in relation to a first
axis (Z) substantially orthogonal to said plane (m)
between a first position, wherein said modules (10) are
distanced from said plane (m), and a second position,
20 wherein said modules (10) are close to said plane (m),
so as to draw the associable protection elements (B)
closer to the elements to be welded (P1, P2) positioned
on said plane (m);
 - at least one device (40) to move each of said modules

(10) along said positioning aperture (4) between a loading position, wherein said module (10) is extracted from said aperture (4), and a welding position, wherein said module (10) is retracted in said aperture (4).

5 **2.** Welding system according to claim 1, wherein said modules (10) are connected to each other in succession to form an articulated chain (14), each module (10) being connected to two adjacent modules by means of connection pins(13).

10 **3.** Welding system according to claim 2, wherein said articulated chain (14) is closed and wherein said moving device (40) comprises at least one motorised cogwheel (41) and at least one return cogwheel (42), positioned in distal positions, which engage said
15 articulated chain (14).

4. Welding system according to one or more of the previous claims, wherein each of said modules (10) comprises a base (11), on which said lifting device (20) acts, and a cradle (12) to house a protection element
20 (B), said cradle (12) being connected to said base (11) so as to pivot by elastic oscillation means (30) which assure said cradle (12) a movement with three degrees of freedom to modify its orientation and that of the associable protection element (B) in relation to said

plane (m) depending on the conformation of said elements to be welded (P1, P2) when said module (10) is in said second position.

5. Welding system according to claim 4, wherein
5 said elastic oscillation means (30) comprise two rotation pins (31) and two rotation supports (32) respectively attached to said base (11) and to said cradle (12) or vice versa, each support (32) being provided with a slotted aperture (33) in which one of
10 said pins (31) engages so as to slide, said two pins (31) and said two supports (32) defining for said cradle (12) a rotation axis (X) incident to said first axis (Z) and having a variable orientation in relation to said support plane (m) and wherein said oscillation means
15 (30) comprise at least one spring (34) which is positioned between said two pins (31) and said two supports (32) and is pressure-fitted between said base (11) and said cradle (12), which are retained and joined to each other by said pins (31) and said supports (32),
20 in said second position under the thrust of said lifting device (20) contrasting said spring (34) said cradle (12) being free to oscillate around said variable rotation axis (X) and to move along said first axis (Z).

6. Welding system according to claim 4 or 5,

wherein said lifting device (20) comprises a support profile (21) which extends all along said aperture (4) parallel to said support plane (m) and supports said modules (10) at the bottom at their respective bases
5 (11).

7. Welding system according to claims 3 and 6, wherein said two cogwheels (41, 42) are supported at the ends of said profile (21).

8. Welding system according to claim 6 or 7,
10 wherein said lifting device (20) comprises a carriage (22) sliding below said profile (21) and parallel to said aperture (4) along an inclined track (23) to shift between a lowered position and a raised position, in its movement between said two positions said carriage (22)
15 pushing said profile (21) so as to slide along a plurality of fixed guides (24) parallel to said first axis (Z).

9. Welding system according to one or more of the previous claims, comprising at least one scraper module
20 (50) which can be moved by said moving device (40) along said aperture (4) between a first and a second extremity position, both outside said aperture (4), to eliminate any protection elements (B) remaining attached to said elements to be welded (P1, P2) at the end of welding.

10. Welding system according to one or more of the claims from 4 to 9, wherein each of said support modules (10) is provided with one or more magnetic elements (19) associated to said cradle (12) to retain said protection
5 elements (B).

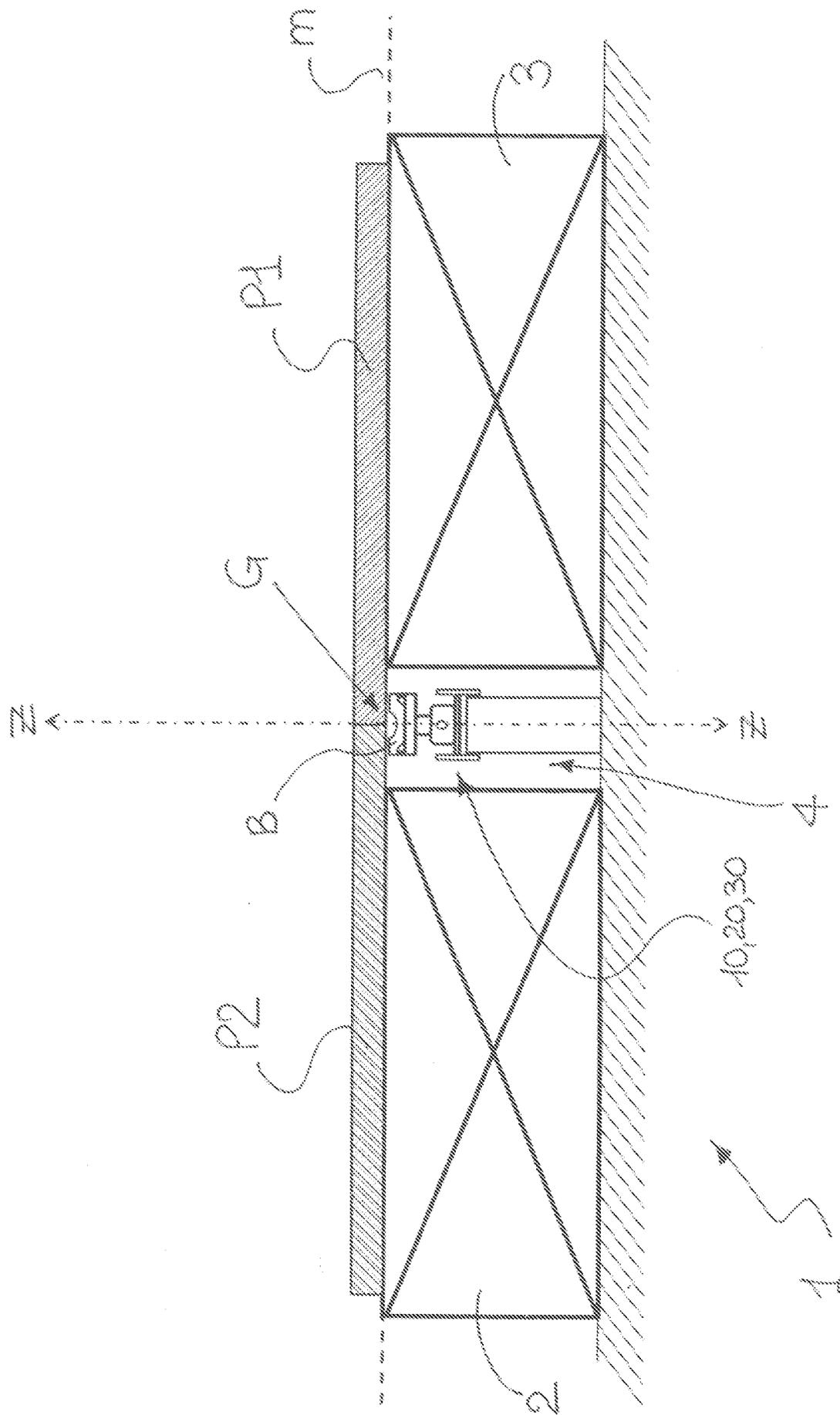


Fig. 1

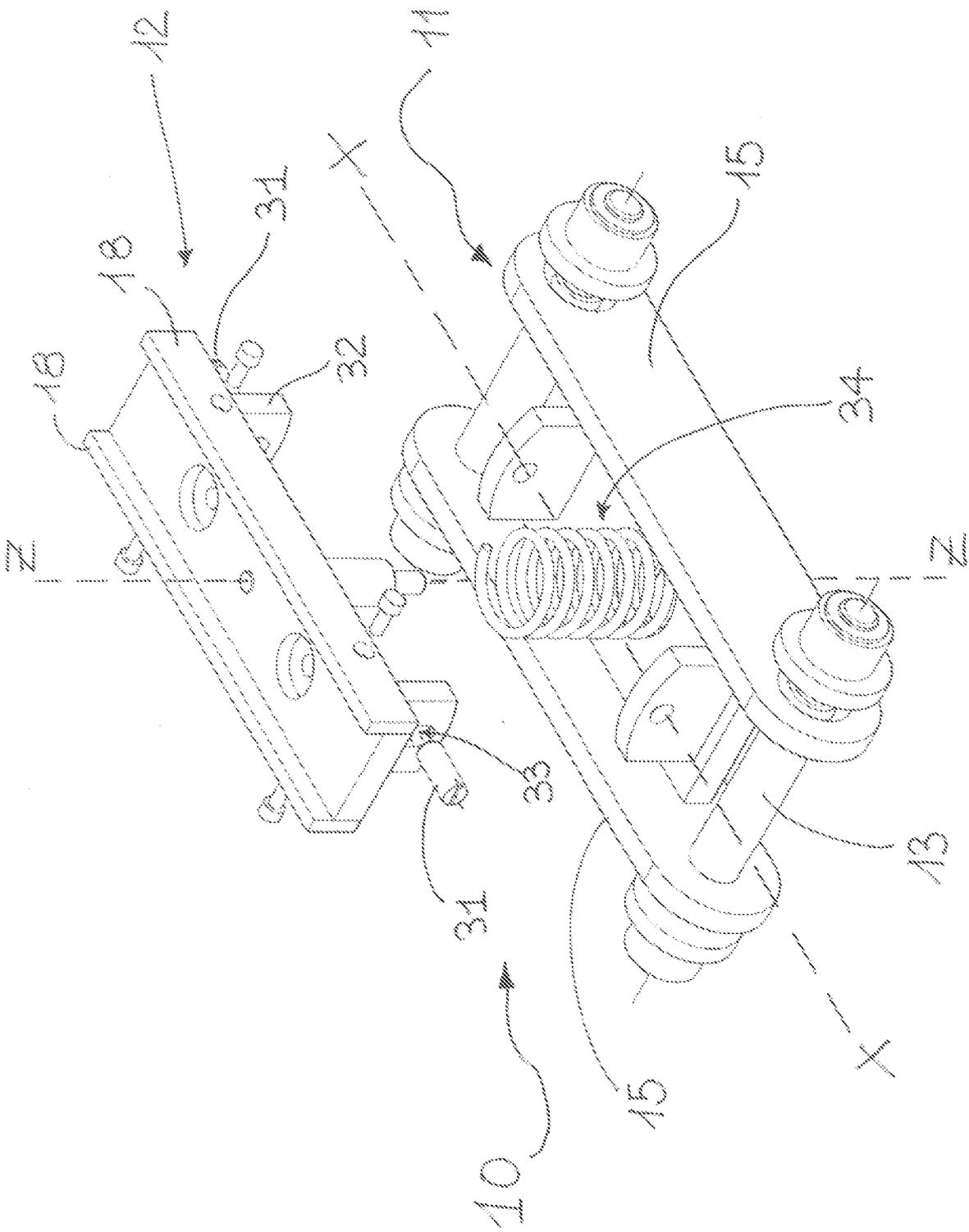
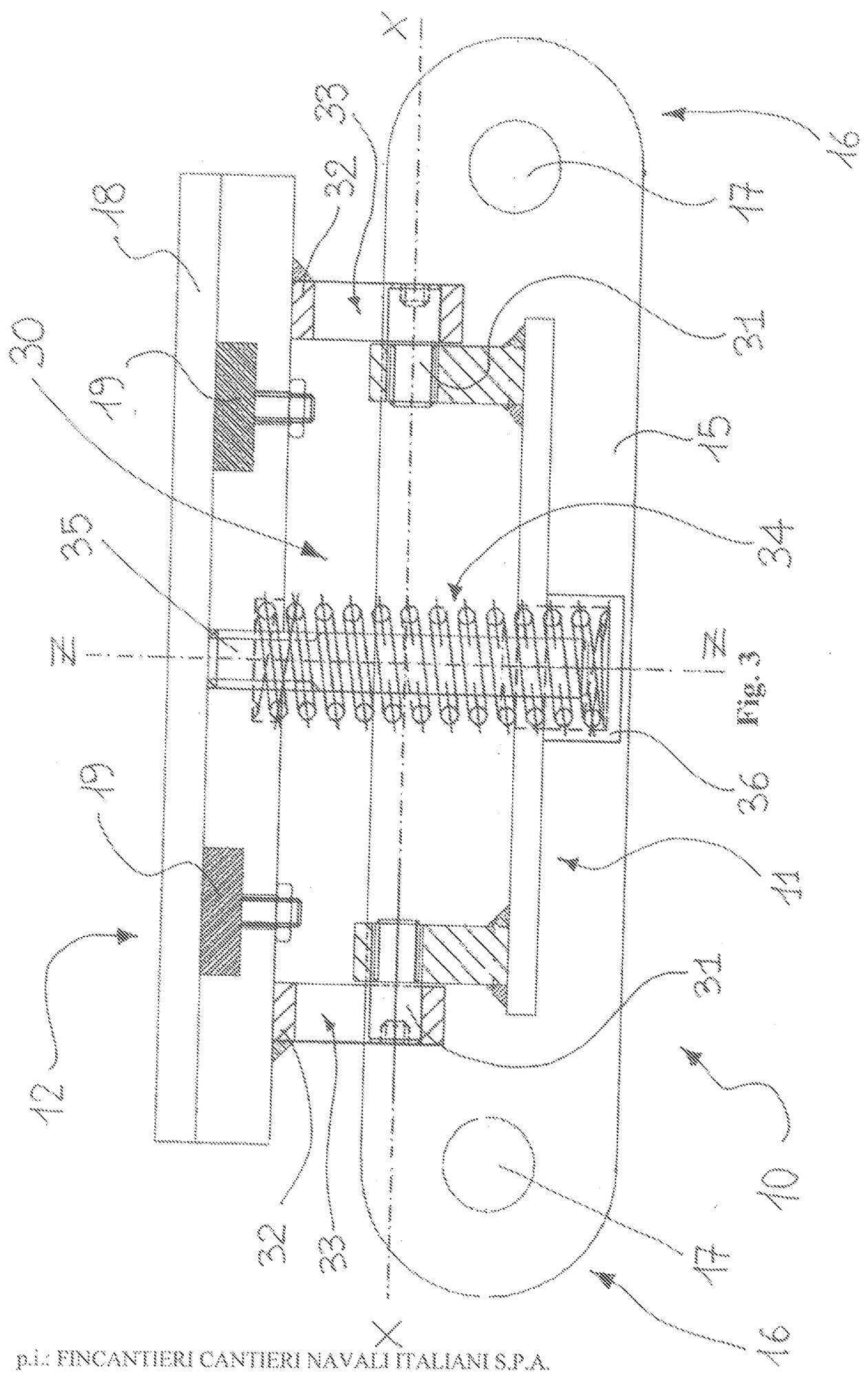


Fig. 2



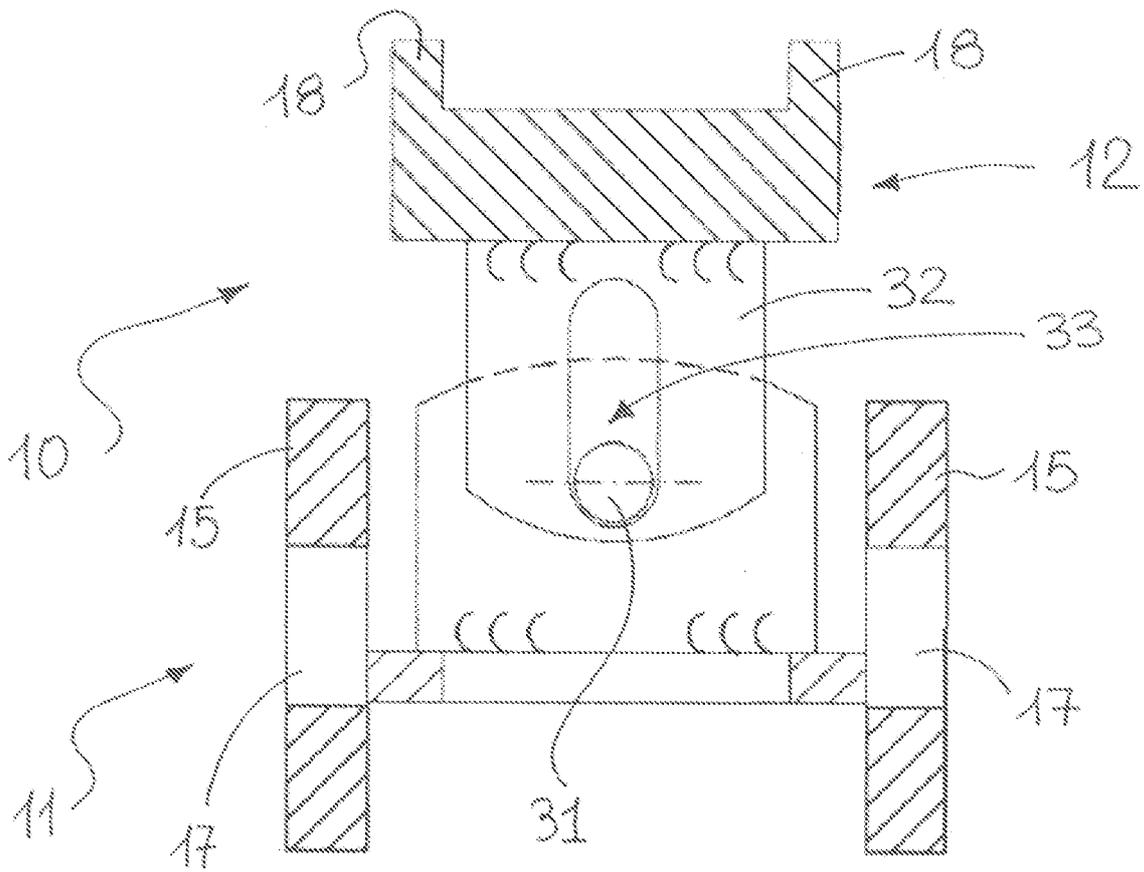


Fig. 4

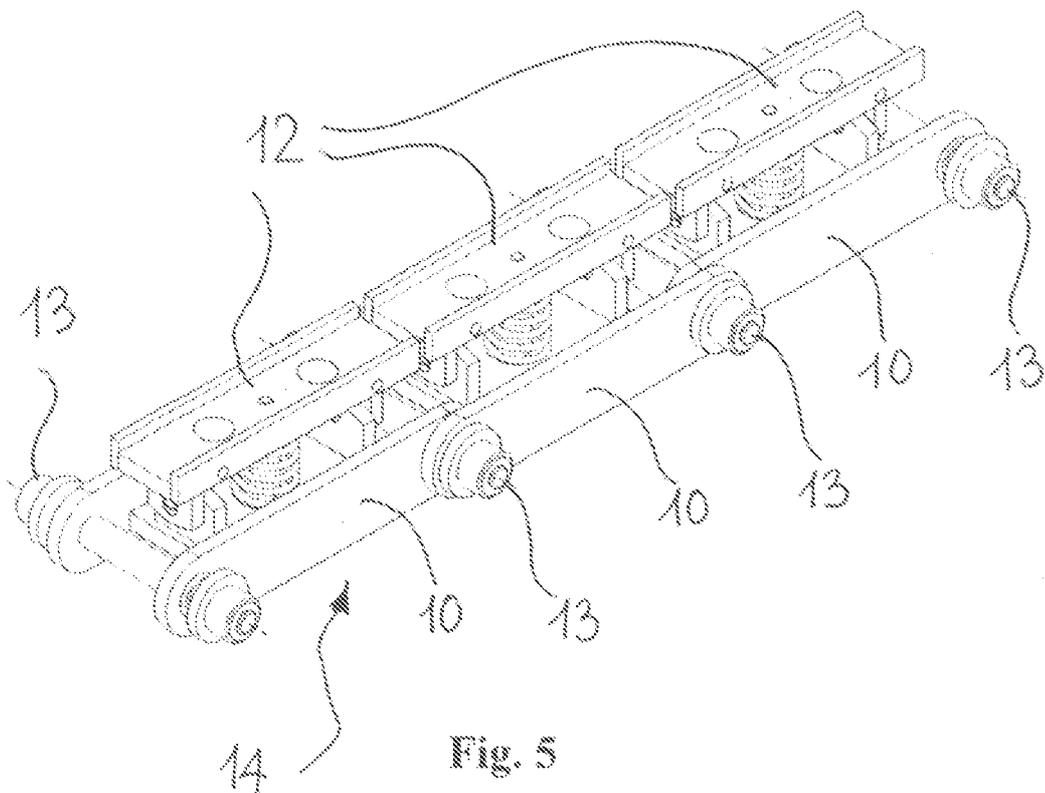


Fig. 5

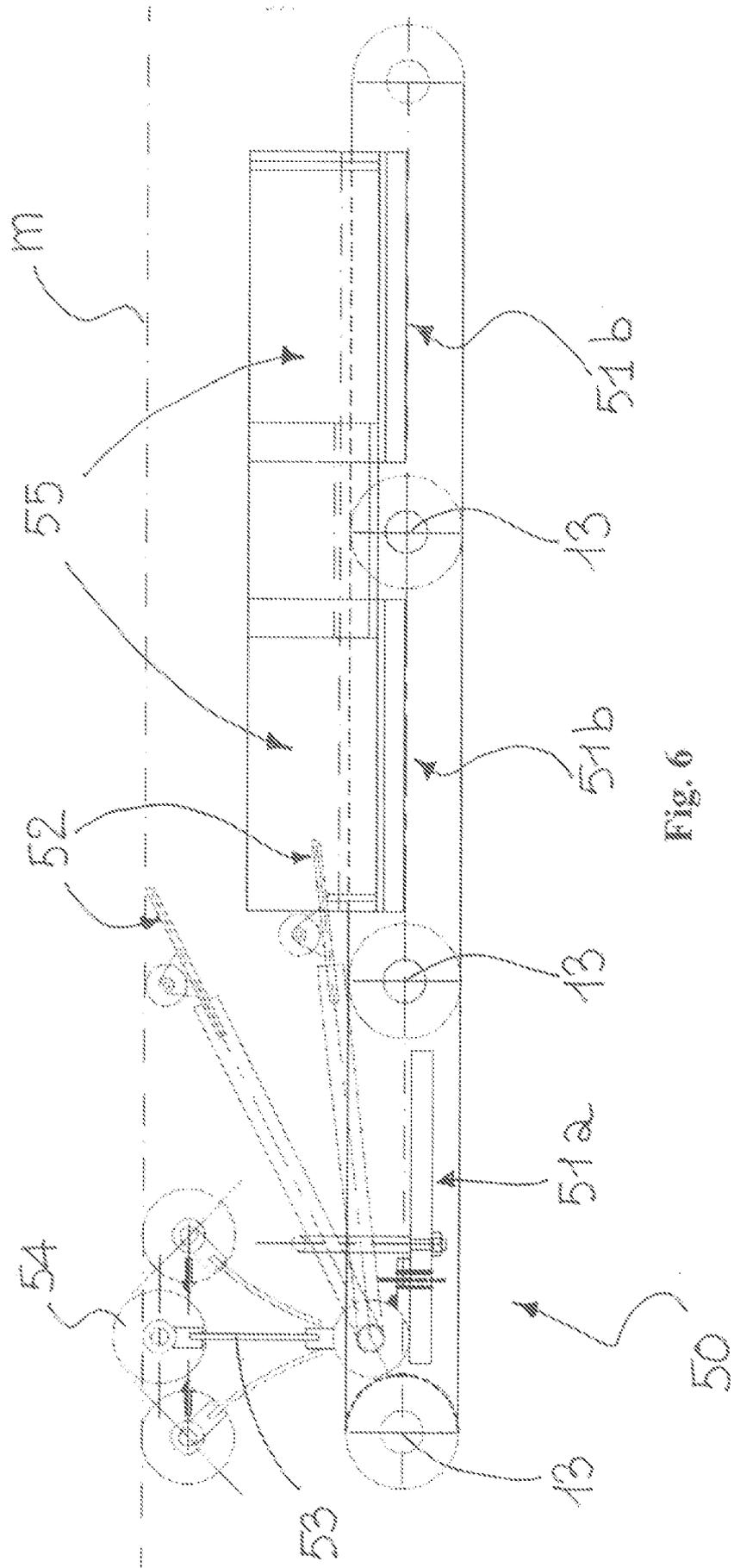


Fig. 6

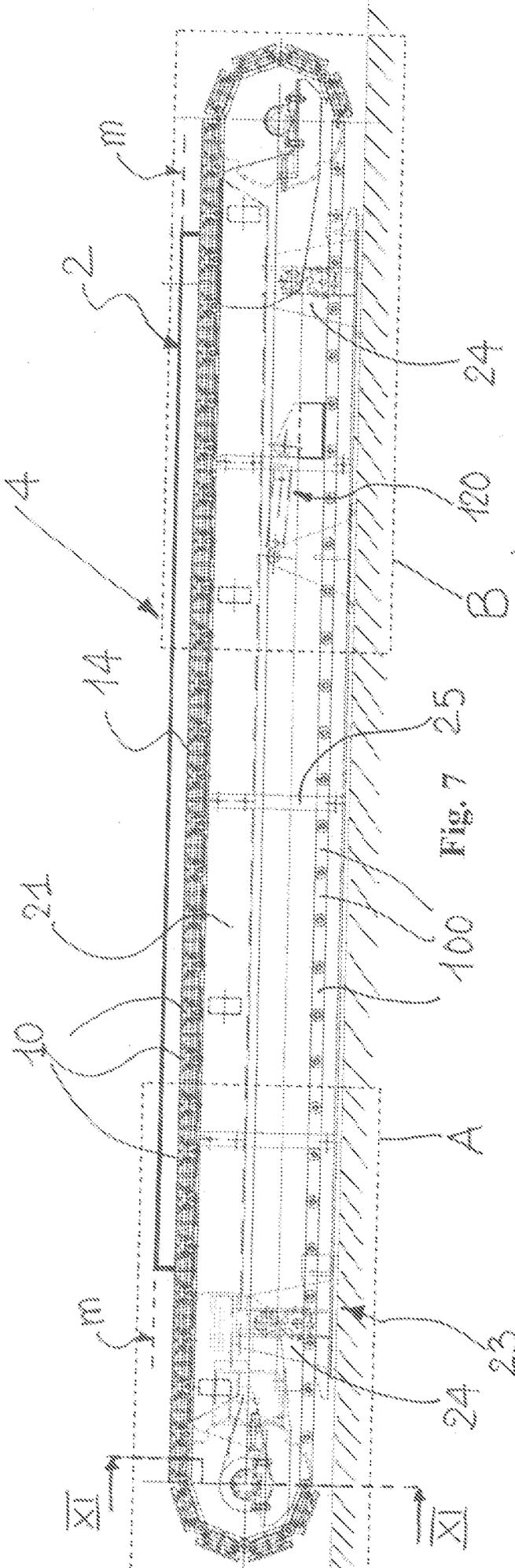


Fig. 7

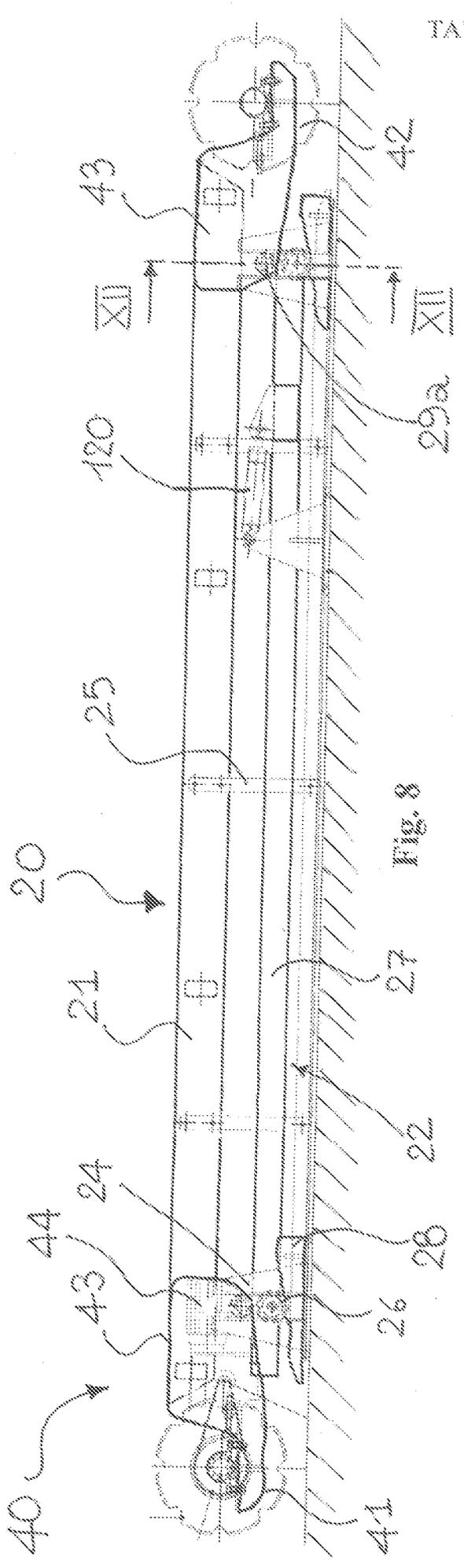


Fig. 8

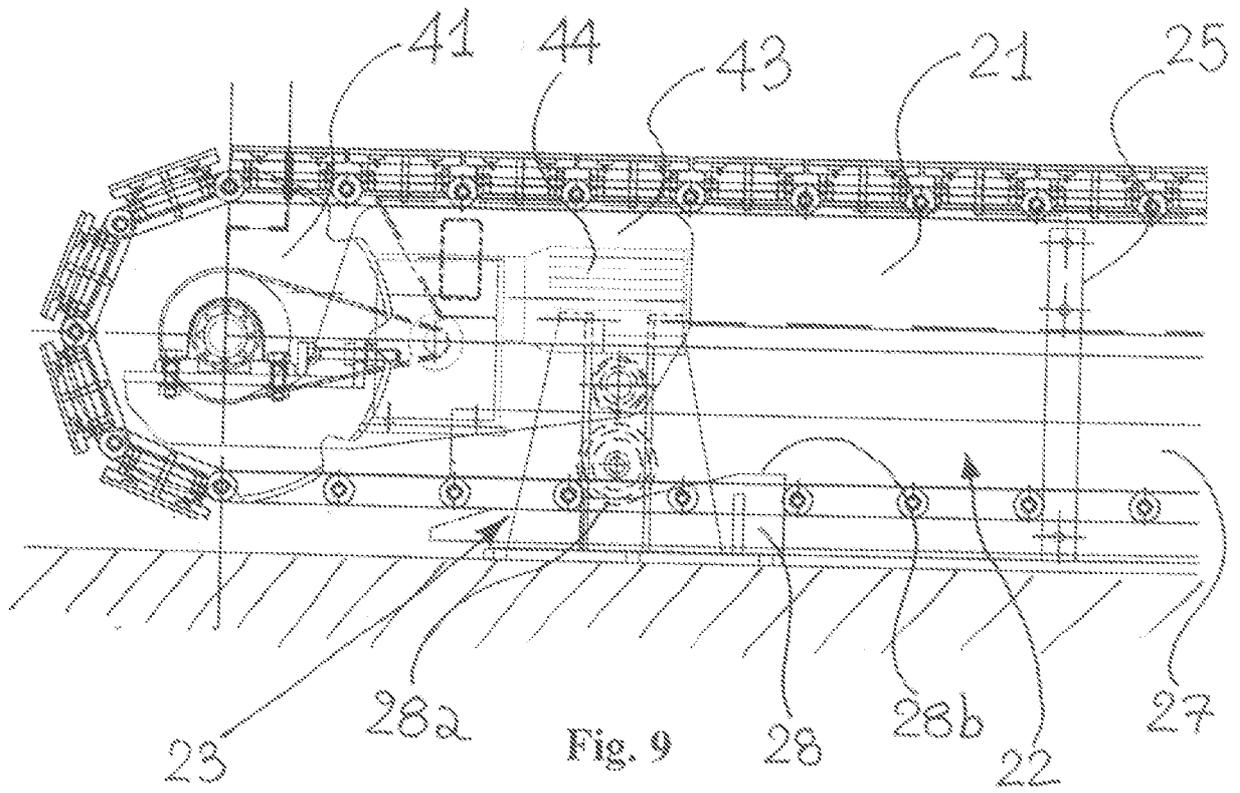


Fig. 9

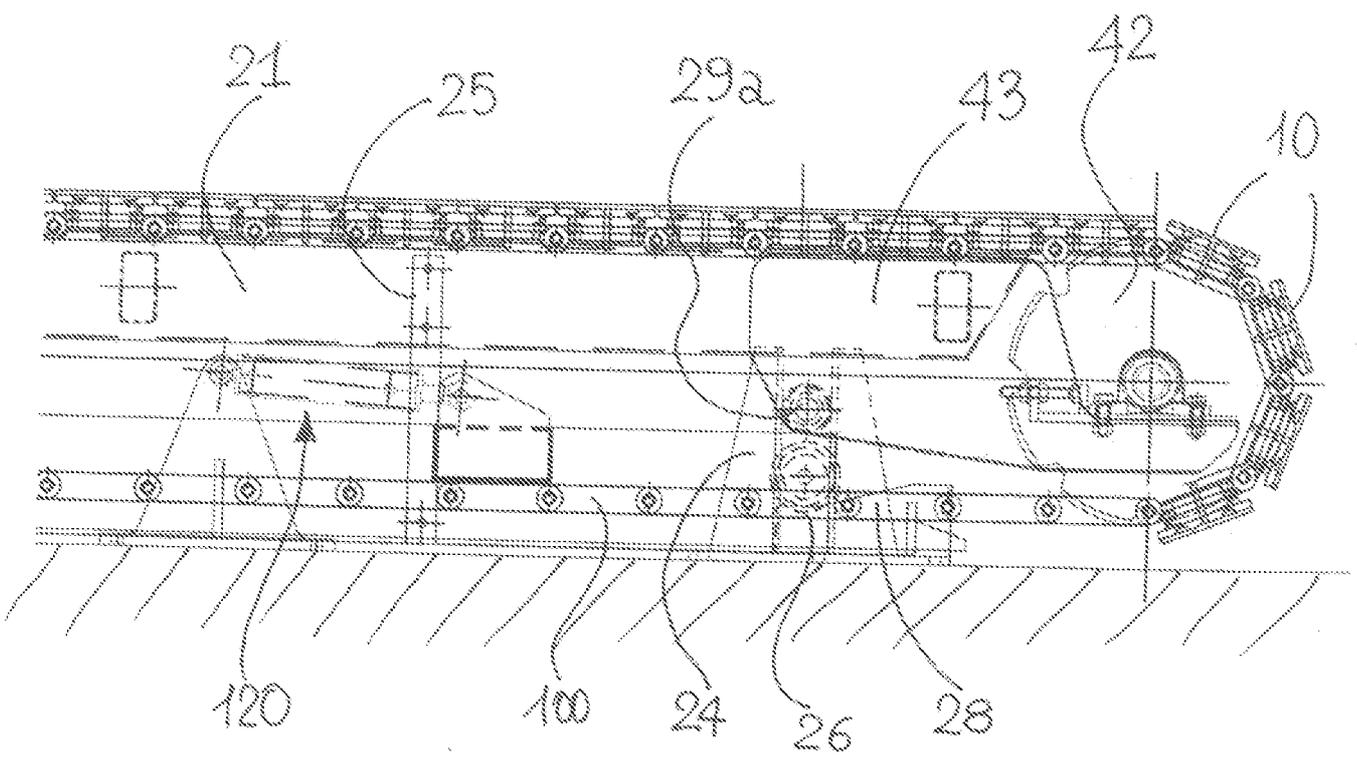


Fig. 10

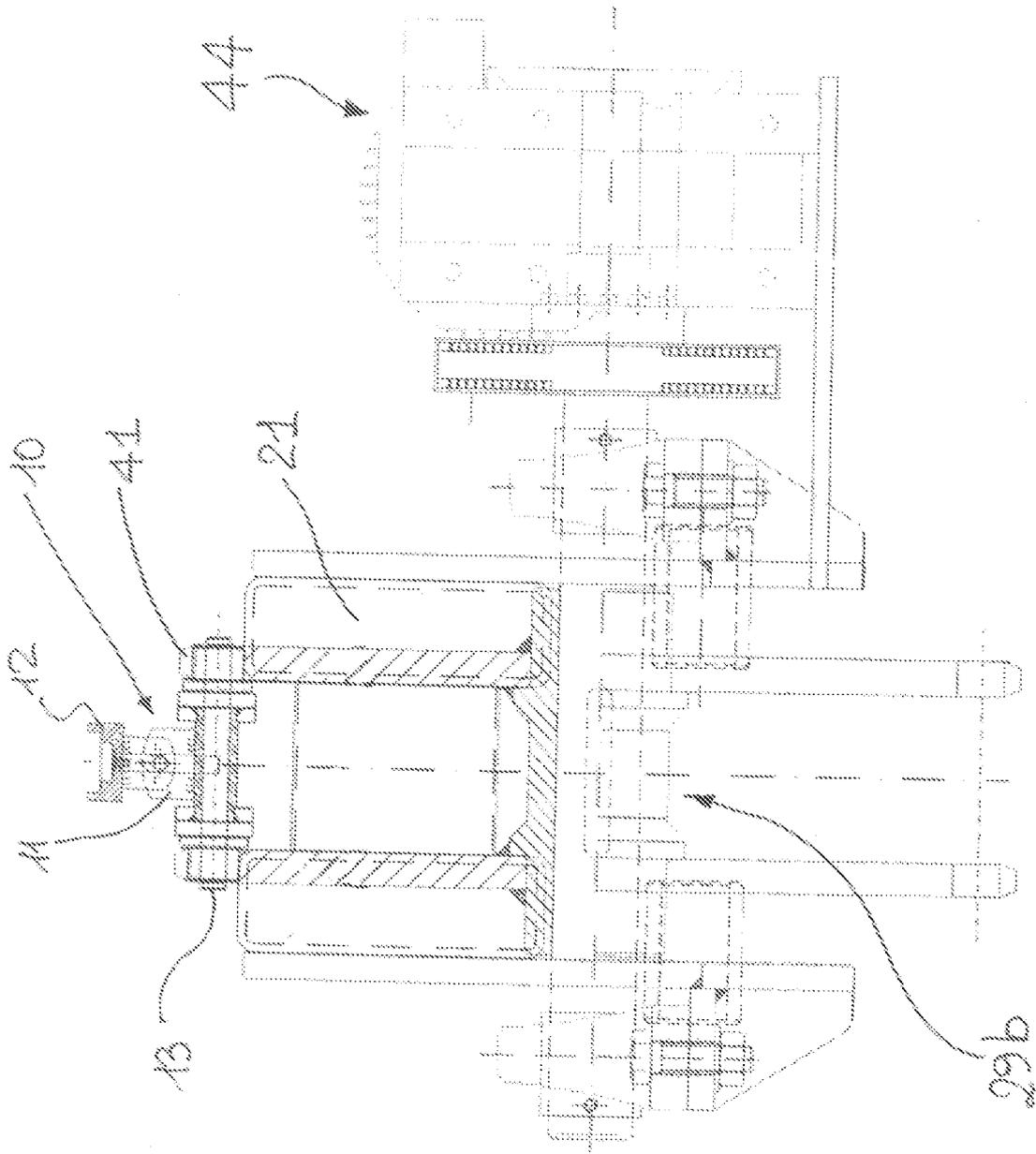


Fig. 11

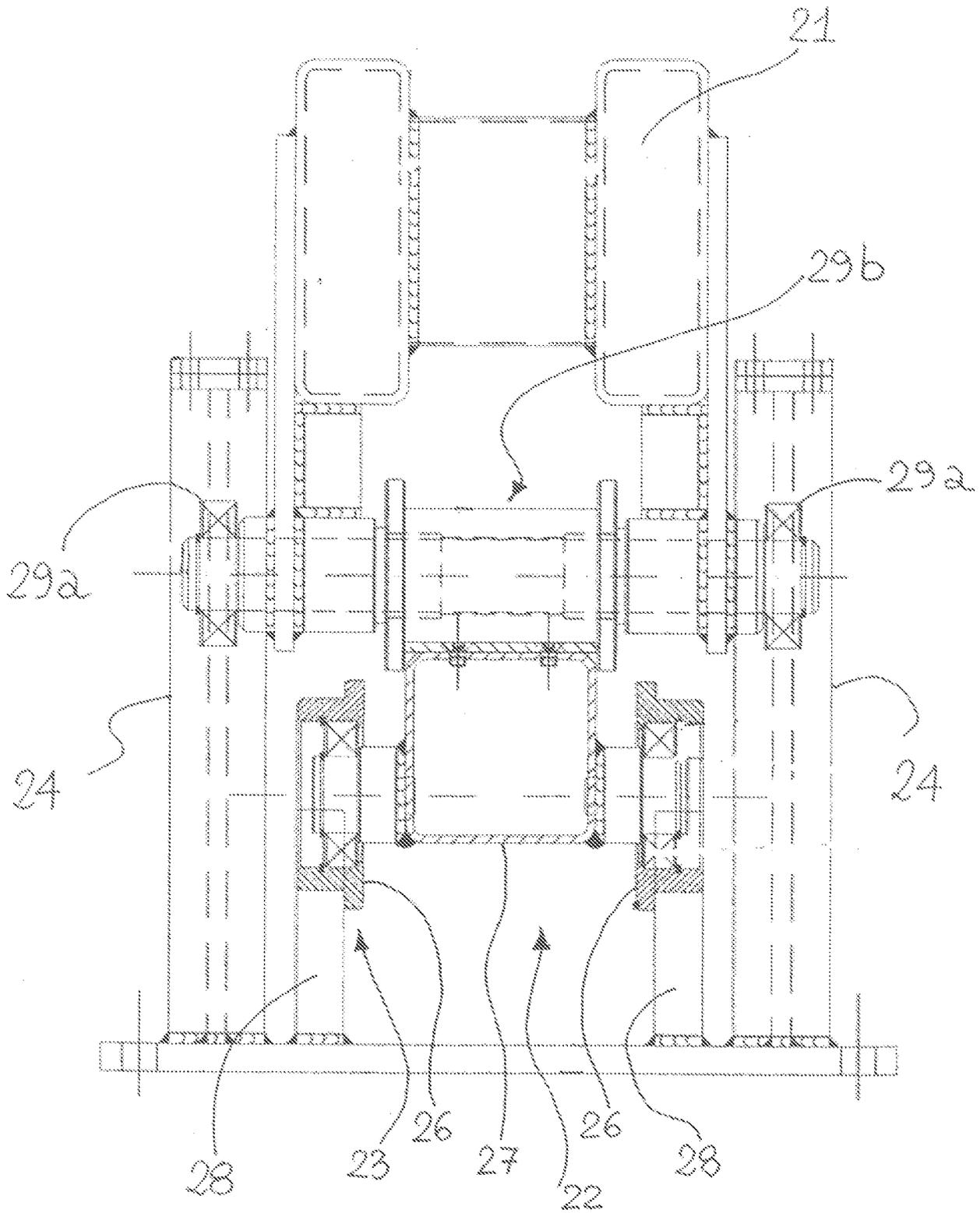


Fig. 12

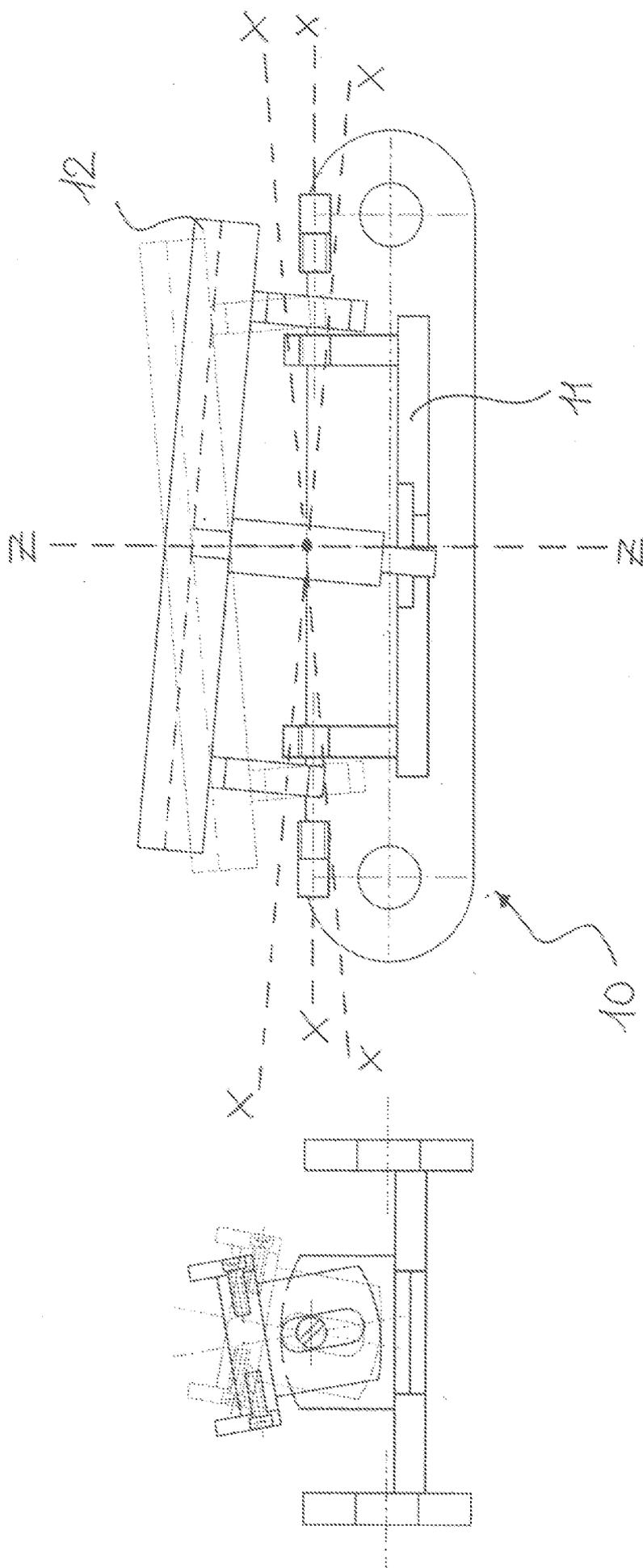


Fig. 13