



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901694419
Data Deposito	15/01/2009
Data Pubblicazione	15/07/2010

Classifiche IPC

Titolo

RULLO DI APPOGGIO PER UNA GABBIA DI LAMINAZIONE, DISPOSITIVO E PROCEDIMENTO DI COMPENSAZIONE PER UN RULLO DI LAVORO UTILIZZANTE DETTO RULLO DI APPOGGIO, E RELATIVA GABBIA DI LAMINAZIONE

Classe Internazionale: B 31 B 021/0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"RULLO DI APPOGGIO PER UNA GABBIA DI LAMINAZIONE,
DISPOSITIVO E PROCEDIMENTO DI COMPENSAZIONE PER UN
5 RULLO DI LAVORO UTILIZZANTE DETTO RULLO DI
APPOGGIO, E RELATIVA GABBIA DI LAMINAZIONE"

a nome DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A. di
nazionalità italiana con sede legale in Via
Nazionale, 41 - 33042 BUTTRIO (UD).

10 dep. il al n.

* * * * *

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente trovato si riferisce ad un rullo di
appoggio impiegato in un dispositivo, e nel
15 relativo procedimento, di compensazione per
contrastare, o favorire, le deflessioni generate su
rulli di lavoro di una gabbia di laminazione
durante le operazioni di laminazione, a caldo o a
freddo, di un prodotto metallico. In particolare,
20 il presente trovato si applica anche per
determinare una curvatura (bending) sia positiva
("in") che negativa ("out") dei rulli di lavoro di
una gabbia di laminazione, durante le fasi di
realizzazione di prodotti piani, quali ad esempio
25 nastri o lamiere.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Il presente trovato si riferisce altresì alla gabbia di laminazione a cui è applicato il suddetto rullo di appoggio.

STATO DELLA TECNICA

5 Nel campo della laminazione, è noto il problema provocato dalle deflessioni che la forza di laminazione genera sui rulli di lavoro, in particolare per quanto riguarda la laminazione di prodotti piani, deflessione che determina una
10 perdita di planarità e, quindi, di qualità del prodotto finale.

Per ridurre tali deflessioni vengono utilizzate delle gabbie di laminazione, ad esempio cosiddette a "quarto" o a "sesto", provviste di dispositivi di
15 compensazione comprendenti due rulli di appoggio, rispettivamente rullo di appoggio superiore e rullo di appoggio inferiore, che agiscono direttamente, o indirettamente tramite rispettivi cilindri intermedi, su relativi rulli di lavoro, per
20 applicare una determinata pressione di laminazione sui rulli di lavoro.

È anche noto determinare una voluta curvatura, o bending, sui rulli di lavoro sia positiva che negativa.

25 Tale curvatura viene normalmente determinata

tramite una pluralità di attuatori, idraulici o
meccanici, predisposti per agire in modo
sostanzialmente puntuale sui rulli di lavoro, in
corrispondenza delle porzioni laterali dei rulli di
5 lavoro.

In particolare, gli attuatori risultano montati
in corrispondenza delle spalle della gabbia di
laminazione ed agiscono in corrispondenza dei punti
in cui i rulli di appoggio sono vincolati
10 girevolmente alle spalle stesse.

Sia in questa che in altre soluzioni note, i
rulli di appoggio si trovano ad essere sottoposti
ad un carico flettente che deforma i rulli di
lavoro rispetto al piano della laminazione.

15 Questa flessione deve però essere controllata e
controllabile, per impedire la flessione anche dei
rulli di lavoro e, quindi, mantenere l'uniformità e
il controllo dello spessore del prodotto laminato.

È noto che per limitare la flessione dei rulli di
20 appoggio viene normalmente previsto, in fase di
progetto, un sovradimensionamento del diametro dei
rulli di appoggio stessi.

Questa tecnica nota comporta però un aumento dei
costi di realizzazione delle gabbie di laminazione
25 ed un aumento del peso delle gabbie stesse,

comportando una maggiore complessità delle
fondazioni, nonché di montaggio ed installazione.

Il sovradimensionamento dei rulli di appoggio
limita, inoltre, la possibile estensione massima in
5 lunghezza dei rulli di lavoro, a causa del peso dei
rulli di appoggio che aumenterebbe linearmente con
l'aumentare della lunghezza dei rulli, con
difficoltà crescenti per il processo di
realizzazione dei rulli.

10 Uno scopo del presente trovato è quello di
realizzare un rullo di appoggio che permetta di
ottenere un'efficace curvatura controllata del
rullo di lavoro, sia positiva che negativa, senza
necessitare di un sovradimensionamento, per
15 garantire l'uniformità e il controllo dello
spessore del prodotto laminato.

Altro scopo del presente trovato è quello di
realizzare un dispositivo di compensazione, e
mettere a punto un procedimento, che permettano
20 un'efficace curvatura controllata dei rulli di
lavoro, per garantire l'uniformità e il controllo
dello spessore del prodotto laminato.

Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota
e per ottenere questi ed altri scopi e vantaggi, la
25 Richiedente ha studiato, sperimentato e realizzato

il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nelle rivendicazioni indipendenti.

5 Le relative rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato o varianti dell'idea di soluzione principale.

In accordo con il suddetto scopo, un rullo di appoggio secondo il presente trovato si applica per
10 contrastare, o favorire, le deflessioni generate su almeno un rullo di lavoro di una gabbia di laminazione durante le fasi di laminazione, in modo da garantire uniformità e controllo del prodotto laminato.

15 In particolare, il rullo di appoggio secondo il trovato è vincolato alla gabbia di laminazione in modo da poter agire direttamente, o indirettamente tramite rulli intermedi, su tale rullo di lavoro dalla parte opposta al piano di laminazione,
20 rispetto all'asse di rotazione del rullo di lavoro stesso. L'azione del rullo di appoggio determina una voluta curvatura sul relativo rullo di lavoro.

Secondo un aspetto caratteristico del presente trovato, il rullo di appoggio comprende un albero
25 di supporto atto ad essere vincolato direttamente

alla gabbia di laminazione, ed una pluralità di organi rotanti fra loro separati, indipendenti e montati adiacenti sull'albero di supporto, in modo da risultare, in uso, distribuiti lungo la
5 lunghezza del rullo di lavoro.

In questo modo, l'azione del rullo di appoggio può essere distribuita e suddivisa in parti indipendenti sulla lunghezza del rullo di lavoro, così che l'azione di compensazione applicata
10 risulti maggiormente uniforme e controllabile, rispetto alle soluzioni puntuali e laterali della tecnica nota.

Con il presente trovato, si ha inoltre che la distribuzione dell'azione sulla lunghezza permette
15 di controllare maggiormente anche le flessioni del rullo di appoggio stesso, potendo così prevedere dimensionamenti più contenuti degli stessi.

Pertanto, è possibile ridurre le dimensioni del rullo di appoggio a parità di flessione del rullo
20 di lavoro, ovvero aumentare la lunghezza del rullo di lavoro a parità di diametro e flessione dello stesso.

Ciò permette una notevole riduzione di costi e dei tempi, sia di progettazione, sia di produzione,
25 sia di montaggio, potendo prevedere una più ampia

gamma di possibili lavorazioni. Inoltre, il presente trovato permette la sostituzione indipendente di uno o più organi rotanti separati, qualora parte degli stessi dovesse rovinarsi durante il normale uso, senza per questo essere costretti a sostituire l'intero rullo di appoggio.

Secondo un'altra variante, gli organi rotanti sono montati folle rispetto all'albero di supporto, e quest'ultimo è disposto, almeno in una condizione non sollecitata, sostanzialmente parallelo al rullo di lavoro.

Secondo un'altra variante, gli organi rotanti sono disposti direttamente a contatto con la superficie esterna del rullo di lavoro.

Secondo un'ulteriore variante, è previsto almeno un rullo intermedio, motorizzato o folle, interposto fra gli organi rotanti ed il rullo di lavoro.

Rientra nell'ambito del trovato anche un dispositivo di compensazione in cui oltre al rullo di appoggio secondo il presente trovato sono compresi mezzi attuatori montati sulla gabbia di laminazione e disposti in cooperazione con il rullo di appoggio, per determinare un'azione di compensazione alle deflessioni e/o di curvatura

controllata, dei mezzi di appoggio rispetto al relativo rullo di lavoro.

Secondo il trovato, i mezzi attuatori prevedono almeno un organo attuatore operativamente associato agli organi rotanti, in modo che gli organi rotanti agiscano sul rullo di lavoro, in modo controllato, sull'intera lunghezza del rullo.

Un ulteriore vantaggio del presente trovato è dato dal fatto che, non prevedendo l'azione limitata ai lati, anche i mezzi attuatori sono disposti sulla lunghezza dei rulli di lavoro, e quindi all'interno dell'ingombro di questi ultimi, potendo ridurre gli ingombri laterali complessivi della gabbia di armatura.

Secondo una variante, i mezzi attuatori prevedono un organo attuatore operativamente associato a ciascun organo rotante, così che ciascun organo rotante agisca in modo indipendente sul rullo di lavoro.

In questo modo, è possibile variare l'azione di contrasto in modo differenziato ed indipendente su diversi tratti della lunghezza del rullo di lavoro, potendo così garantire una uniformità e controllabilità ottimale delle lavorazioni, anche con sezioni di laminazione non tradizionali o

standardizzate.

Secondo un'altra variante, il dispositivo
comprende inoltre un unico elemento di collegamento
atto a collegare i mezzi attuatori agli organi
5 rotanti.

Secondo un'ulteriore variante, il dispositivo
comprende un carro di movimentazione montato
scorrevole su rotaie rispetto alla gabbia di
laminazione, e sul quale sono montati sia i mezzi
10 attuatori sia il rullo di appoggio.

Secondo un'altra variante, i gruppi attuatori
sono montati sulla traversa che unisce le gabbie, e
non sul carro di movimentazione.

Il carro di movimentazione è atto ad essere
15 selettivamente movimentato rispetto ai rulli di
lavoro per effettuare, ad esempio, una sostituzione
dei mezzi attuatori e dei mezzi di appoggio.

Questa soluzione di variante permette di
facilitare le operazioni di manutenzione dei mezzi
20 attuatori e del rullo di appoggio, o del solo rullo
di appoggio nella variante in cui gli attuatori
sono montati sulla traversa che unisce le spalle,
così come una loro eventuale sostituzione con
altri, in funzione delle differenti condizioni
25 operative di laminazione.

Secondo un'altra variante, il dispositivo comprende inoltre mezzi di contrasto e rilevazione associati al rullo di appoggio ed operativamente contrapposti ai mezzi attuatori.

5 I mezzi di contrasto e rilevazione sono atti a contrastare e rilevare le forze di esercizio sui rulli di lavoro, ed eventualmente comandare i mezzi attuatori per modificarne, di volta in volta, l'intensità di spinta sui singoli organi rotanti
10 del rullo di appoggio.

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente descrizione di alcune forme preferenziali di
15 realizzazione, fornite a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- la fig. 1 illustra schematicamente una gabbia di laminazione del tipo a "quarto" a cui
20 è applicato un dispositivo ed un rullo di appoggio secondo il presente trovato;
- la fig. 2 illustra schematicamente una gabbia di laminazione del tipo a "sesto" a cui è
25 applicato un dispositivo ed un rullo

- di appoggio secondo il presente trovato;
- la fig. 3 illustra schematicamente una variante di fig. 2;
 - 5 - la fig. 4 illustra una vista assonometrica parziale dal basso del rullo di appoggio secondo il presente trovato;
 - la fig. 5 illustra schematicamente una possibile applicazione operativa del presente
- 10 trovato.

DESCRIZIONE DI ALCUNE FORME PREFERENZIALI DI
REALIZZAZIONE

Con riferimento alle figure allegate, un dispositivo di compensazione 10 secondo il presente
15 trovato si applica ad una gabbia di laminazione 11 per contrastare, o favorire, le deflessioni generate su due rulli di lavoro 12, durante le fasi di laminazione di un materiale metallico 13. In particolare, i due rulli di lavoro 12 sono fra loro
20 contrapposti rispetto ad un piano di laminazione "P", sostanzialmente orizzontale, lungo cui avanza il materiale metallico 13 da laminare.

Con particolare riferimento alla fig. 1, è illustrata una gabbia di laminazione 11 del tipo a
25 "quarto", ossia provvista di sue spalle laterali 15

rispetto alle quali sono montati girevoli i due rulli di lavoro 12.

I rulli di lavoro 12 sono motorizzati mediante relativi organi motore 16.

5 In questa soluzione, il dispositivo di compensazione 10 è associato direttamente ai due rulli di lavoro 12.

In particolare, il dispositivo di compensazione 10 comprende un gruppo superiore 10a associato
10 direttamente al rullo di lavoro 12, superiore al piano di laminazione P, ed un gruppo inferiore 10b associato direttamente al rullo di lavoro 12, inferiore al piano di laminazione P.

Sia il gruppo superiore 10a, sia il gruppo
15 inferiore 10b, comprendono una pluralità di elementi rotanti 20, nella fattispecie quattro ciascuno, disposti direttamente a contatto con il relativo rullo di lavoro 12 dalla parte opposta al piano di laminazione P, rispetto all'asse di
20 rotazione del rullo di lavoro 12.

In fig. 4 sono previsti sei elementi rotanti 20.

Gli elementi rotanti 20 sono fra loro indipendenti, adiacenti e sono uniformemente distribuiti sulla lunghezza del rullo di lavoro 12.

25 In un condizione non sollecitata, gli elementi

rotanti 20 sono montati fra loro coassiali rispetto ad un relativo albero di supporto 17, il quale è disposto sostanzialmente parallelo al relativo rullo di lavoro 12.

5 Gli elementi rotanti 20 sono montati folle sul relativo albero di supporto 17.

Nella fattispecie, ciascun elemento rotante 20 comprende un cuscinetto avente un anello interno vincolato all'albero di supporto 17, ed un anello
10 esterno rotante liberamente rispetto all'anello interno, e disposto a contatto del relativo rullo di lavoro 12.

Secondo una variante, all'anello esterno è associato un ulteriore anello che contatta
15 direttamente il rullo di lavoro 12.

Secondo una variante, gli elementi rotanti 20 sono calettati sull'albero di supporto 17 e quest'ultimo è montato folle rispetto alle spalle laterali 15.

20 Secondo un'altra variante, l'albero di supporto 17 è selettivamente movimentabile rispetto alla sua posizione sostanzialmente parallela al rullo di lavoro 12, in modo da determinare differenti condizioni di contatto fra gli elementi rotanti 20
25 ed il rullo di lavoro 12 stesso.

Nella fattispecie, l'albero di supporto 17 è montato su un carro di movimentazione 19 il quale è, a sua volta, montato mobile rispetto alle spalle laterali 15 della gabbia di laminazione 11.

5 In particolare, il carro di movimentazione 19 comprende una pluralità di ruote 21 (figg. 1-4), ciascuna atta a scorrere su relative rotaie 22 fissate alle spalle laterali 15 della gabbia di laminazione 11, lungo una direzione sostanzialmente
10 trasversale all'avanzamento del materiale metallico 13, e sostanzialmente parallele all'asse di rotazione degli stessi rulli di lavoro 12.

Il carro di movimentazione 19 è pertanto mobile selettivamente lungo una direzione sostanzialmente
15 trasversale all'avanzamento del materiale metallico 13 e parallelamente all'asse di rotazione degli stessi rulli di lavoro 12.

In questo modo, gli elementi rotanti 20 possono essere traslati lateralmente rispetto alla gabbia
20 di laminazione 11, per facilitare, ad esempio, le operazioni di manutenzione e sostituzione degli elementi rotanti 20.

Nella fattispecie, il dispositivo di compensazione 10 comprende, inoltre, sia per il
25 gruppo superiore 10a, sia per il gruppo inferiore

10b, una piastra di collegamento 23 avente forma
sostanzialmente a pettine, la quale definisce sue
estensioni parallele. Tali estensioni contattano
l'albero di supporto 17 fra uno e l'altro degli
5 elementi rotanti 20.

Nel caso di specie, alla piastra di collegamento
23 del gruppo superiore 10a sono collegati quattro
attuatori 25 di tipo lineare, ciascuno disposto in
corrispondenza di un relativo elemento rotante 20.

10 Gli attuatori 25 sono azionabili in modo
indipendente uno dall'altro, così da poter
effettuare spinte differenti in corrispondenza dei
relativi elementi rotanti 20.

15 Alla piastra di collegamento 23 del gruppo
inferiore 10b sono collegati quattro elementi di
contrasto e rilevazione 26, ciascuno disposto in
corrispondenza di un relativo elemento rotante 20.

20 Gli elementi di contrasto e rilevazione 26 sono
selettivamente regolabili in altezza in modo
indipendente e comprendono, ciascuno, una relativa
cella di carico atta a rilevare il carico applicato
sul relativo elemento rotante 20.

In questo modo, ad esempio in funzione di
parametri operativi predefiniti, o predefinibili,
25 gli elementi di contrasto e rilevazione 26 possono

inviare un segnale di comando ai corrispondenti attuatori 25, per modificare, di volta in volta, le specifiche condizioni operative di spinta sui relativi elementi rotanti 20.

5 Nella soluzione di fig. 2, in cui, rispetto alla soluzione fin qui descritta, a parti equivalenti corrispondono numeri di riferimento uguali, è illustrata una gabbia di laminazione 11 del tipo a "sesto".

10 In questa soluzione, gli elementi rotanti 20 non sono direttamente a contatto con i relativi rulli di lavoro 12, bensì sono previsti due rulli intermedi 27 interposti, rispettivamente, fra il rullo di lavoro 12 e gli elementi rotanti 20 del gruppo superiore 10a, e il rullo di lavoro 12 e gli
15 elementi rotanti 20 del gruppo inferiore 10b.

Nella fattispecie, i rulli intermedi 27 sono vincolati in modo folle e da parti opposte sulle spalle laterali 15.

20 Questa soluzione viene vantaggiosamente adottata per evitare danneggiamenti localizzati della superficie del rullo di lavoro 12, garantendo una miglior finitura del materiale metallico 13 laminato.

25 Nella soluzione di fig. 3, in cui a parti

equivalenti corrispondono numeri di riferimento uguali alle precedenti soluzioni descritte, è illustrata una gabbia di laminazione 11 del tipo a "sesto".

5 In questa soluzione, i due rulli intermedi 27 sono motorizzati in modo indipendente rispetto ai rulli di lavoro 12.

Questa soluzione viene vantaggiosamente adottata per consentire una ulteriore riduzione del diametro
10 dei rulli di lavoro 12, permettendone inoltre un allungamento strutturale e garantendo un'ottimale trasmissione della coppia necessaria alla laminazione.

In fig. 5 è illustrata, in forma volutamente
15 accentuata, una possibile condizione operativa di laminazione di un rullo di lavoro 12 associato agli elementi rotanti 20.

E' chiaro comunque che al dispositivo di compensazione 10 fin qui descritto possono essere
20 apportate modifiche e/o aggiunte di parti, o di fasi, senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato.

Rientra ad esempio nell'ambito del presente trovato prevedere che i rulli di lavoro 12 sono
25 associati a meccanismi di movimentazione, per

permetterne i tradizionali movimenti di shifting, crossing od altri.

Secondo un'altra variante, è previsto un numero di elementi rotanti 20 diverso da quattro.

5 Secondo un'altra variante, gli elementi rotanti del gruppo superiore 10a e gli elementi rotanti 20 del gruppo inferiore sono fra loro sfalsati e/o in numero diverso sulla lunghezza dei rispettivi rulli di lavoro 12.

10 Rientra anche nell'ambito del presente trovato prevedere gli attuatori 25 anche sul gruppo inferiore 10b.

E' anche chiaro che, sebbene il presente trovato sia stato descritto con riferimento ad esempi
15 specifici, una persona esperta del ramo potrà senz'altro realizzare molte altre forme equivalenti di dispositivo e procedimento di compensazione per un rullo di lavoro di una gabbia di laminazione, gabbia di laminazione e rullo di lavoro provvisti
20 di tale dispositivo, aventi le caratteristiche espresse nelle rivendicazioni e quindi tutte rientranti nell'ambito di protezione da esse definito.

RIVENDICAZIONI

1. Rullo di appoggio per una gabbia di laminazione (11), vincolato a detta gabbia di laminazione (11) ed atto ad agire direttamente, o indirettamente
5 tramite rulli intermedi (27), su un rullo di lavoro (12) dalla parte opposta ad un piano di laminazione (P), rispetto all'asse di rotazione del rullo di lavoro (12), per determinare un'azione di compensazione alle deflessioni e/o di curvatura
10 controllata su detto rullo di lavoro (12), **caratterizzato dal fatto che** comprende un albero di supporto (17) atto ad essere vincolato a detta gabbia di laminazione (11) ed una pluralità di organi rotanti (20) fra loro separati, indipendenti
15 e montati adiacenti su detto albero di supporto, in modo da risultare, in uso, distribuiti lungo la lunghezza di detto rullo di lavoro (12).

2. Rullo di appoggio come nella rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** detti organi rotanti
20 (20) sono montati folle rispetto a detto albero di supporto (17).

3. Rullo di appoggio come nella rivendicazione 1 o 2, **caratterizzato dal fatto che** detto albero di supporto (17) è disposto, almeno in una condizione
25 non sollecitata, sostanzialmente parallelo a detto

rullo di lavoro (12).

4. Rullo di appoggio come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detti organi rotanti (20) sono disposti
5 direttamente a contatto con una superficie esterna di detto rullo di lavoro (12).

5. Dispositivo di compensazione per un rullo di lavoro di una gabbia di laminazione (11), comprendente almeno un rullo di appoggio (17, 20)
10 vincolato a detta gabbia di laminazione (11) ed atto ad agire direttamente, o indirettamente tramite rulli intermedi (27), su detto rullo di lavoro (12) dalla parte opposta ad un piano di laminazione (P), rispetto all'asse di rotazione del
15 rullo di lavoro (12), e mezzi attuatori (25) montati su detta gabbia di laminazione (11) e disposti in cooperazione con detti mezzi di appoggio (20), per determinare un'azione di compensazione alle deflessioni e/o di curvatura
20 controllata su detto rullo di lavoro (12), **caratterizzato dal fatto che** detto rullo di appoggio comprende un albero di supporto (17) atto ad essere vincolato a detta gabbia di laminazione (11) ed una pluralità di organi rotanti (20) fra
25 loro separati, indipendenti e montati adiacenti su

detto albero di supporto, in modo da risultare, in uso, distribuiti lungo la lunghezza di detto rullo di lavoro (12), e **che** detti mezzi attuatori prevedono almeno un organo attuatore (25) operativamente associato a detti organi rotanti (20), per provocarne un'azione controllata sulla lunghezza di detto rullo di lavoro (12).

6. Dispositivo come nella rivendicazione 5, **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi attuatori prevedono un organo attuatore (25) operativamente associato a ciascun organo rotante (20), in modo che ciascun organo rotante (20) agisca in modo indipendente su detto rullo di lavoro (12).

7. Dispositivo come nella rivendicazione 5 o 6, **caratterizzato dal fatto che** comprende un unico elemento di collegamento (23) atto a collegare detti mezzi attuatori (25) a detti mezzi di appoggio (20).

8. Dispositivo come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti da 5 a 7, **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi attuatori (25) e detti mezzi di appoggio (20) sono montati su un carro di movimentazione (19), il quale è montato scorrevole su rotaie (22) rispetto a detta gabbia di laminazione (11), ed atto ad essere selettivamente

movimentato rispetto a detti rulli di lavoro (12).

9. Dispositivo come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti da 5 a 8, **caratterizzato dal fatto che** comprende inoltre mezzi di contrasto e rilevazione (26) associati a detti mezzi di appoggio (20) ed operativamente contrapposti a detti mezzi attuatori (25), per contrastare e rilevare le forze di esercizio su detti rulli di lavoro (12) e modificare, di volta in volta, l'intensità di azionamento di detti mezzi attuatori (25), rispetto a detti mezzi di appoggio (20).

10. Procedimento di compensazione per un rullo di lavoro (12) di una gabbia di laminazione (11), in cui mezzi di appoggio (20) sono vincolati a detta gabbia di laminazione (11) ed agiscono direttamente, o indirettamente tramite rulli intermedi (27), su detto rullo di lavoro (12) dalla parte opposta ad un piano di laminazione (P), rispetto all'asse di rotazione del rullo di lavoro (12), ed in cui mezzi attuatori (25) sono montati su detta gabbia di laminazione (11) e sono disposti in cooperazione con detti mezzi di appoggio (20) e determinano un'azione di compensazione alle deflessioni e/o di curvatura controllata, di detti mezzi di appoggio (20) rispetto a detto rullo di

lavoro (12), **caratterizzato dal fatto che** prevede almeno una fase operativa in cui, mediante una pluralità di organi rotanti (20) dei mezzi di appoggio distribuiti lungo la lunghezza di detto
5 rullo di lavoro (12) ed almeno un organo attuatore (25) dei mezzi attuatori operativamente associato a detti organi rotanti (20), l'azione di compensazione alle deflessioni e/o di curvatura controllata viene distribuita sulla lunghezza di
10 detto rullo di lavoro (12).

11. Gabbia di laminazione (11) comprendente almeno un dispositivo di compensazione (10) avente un rullo di appoggio (20) vincolato a detta gabbia di laminazione (11) ed atto ad agire direttamente su
15 detto rullo di lavoro (12) dalla parte opposta ad un piano di laminazione (P), rispetto all'asse di rotazione del rullo di lavoro (12), e mezzi attuatori (25) montati su detta gabbia di laminazione (11) e disposti in cooperazione con
20 detti mezzi di appoggio (20), per determinare un'azione di compensazione alle deflessioni e/o di curvatura controllata, di detti mezzi di appoggio (20) rispetto a detto rullo di lavoro (12),
caratterizzato dal fatto che detto rullo di
25 appoggio comprende un albero di supporto (17) atto

ad essere vincolato a detta gabbia di laminazione (11) ed una pluralità di organi rotanti (20) fra loro separati, indipendenti e montati adiacenti su detto albero di supporto (17), in modo da risultare, in uso, distribuiti lungo la lunghezza di detto rullo di lavoro (12), e **che** detti mezzi attuatori prevedono almeno un organo attuatore (25) operativamente associato a detti organi rotanti (20), per provocarne un'azione controllata sulla lunghezza di detto rullo di lavoro (12).

12. Gabbia di laminazione (11) comprendente almeno un dispositivo di compensazione (10) avente un rullo di appoggio (20) vincolato a detta gabbia di laminazione (11) ed atto ad agire indirettamente tramite rulli intermedi (27) su detto rullo di lavoro (12) dalla parte opposta ad un piano di laminazione (P), rispetto all'asse di rotazione del rullo di lavoro (12), e mezzi attuatori (25) montati su detta gabbia di laminazione (11) e disposti in cooperazione con detti mezzi di appoggio (20), per determinare un'azione di compensazione alle deflessioni e/o di curvatura controllata, di detti mezzi di appoggio (20) rispetto a detto rullo di lavoro (12), **caratterizzato dal fatto che** detto rullo di

appoggio (20) comprende un albero di supporto (17) atto ad essere vincolato a detta gabbia di laminazione (11) ed una pluralità di organi rotanti (20) fra loro separati, indipendenti e montati
5 adiacenti su detto albero di supporto (17), in modo da risultare, in uso, distribuiti lungo la lunghezza di detto rullo di lavoro (12), e **che** detti mezzi attuatori prevedono almeno un organo attuatore (25) operativamente associato a detti
10 organi rotanti (20), per provocarne un'azione controllata sulla lunghezza di detto rullo di lavoro (12).

13. Dispositivo e procedimento di compensazione per un rullo di lavoro di una gabbia di laminazione,
15 gabbia di laminazione e rullo di lavoro provvisti di tale dispositivo, sostanzialmente come descritti, con riferimento agli annessi disegni.

p. DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

at/sl

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 33100 UDINE

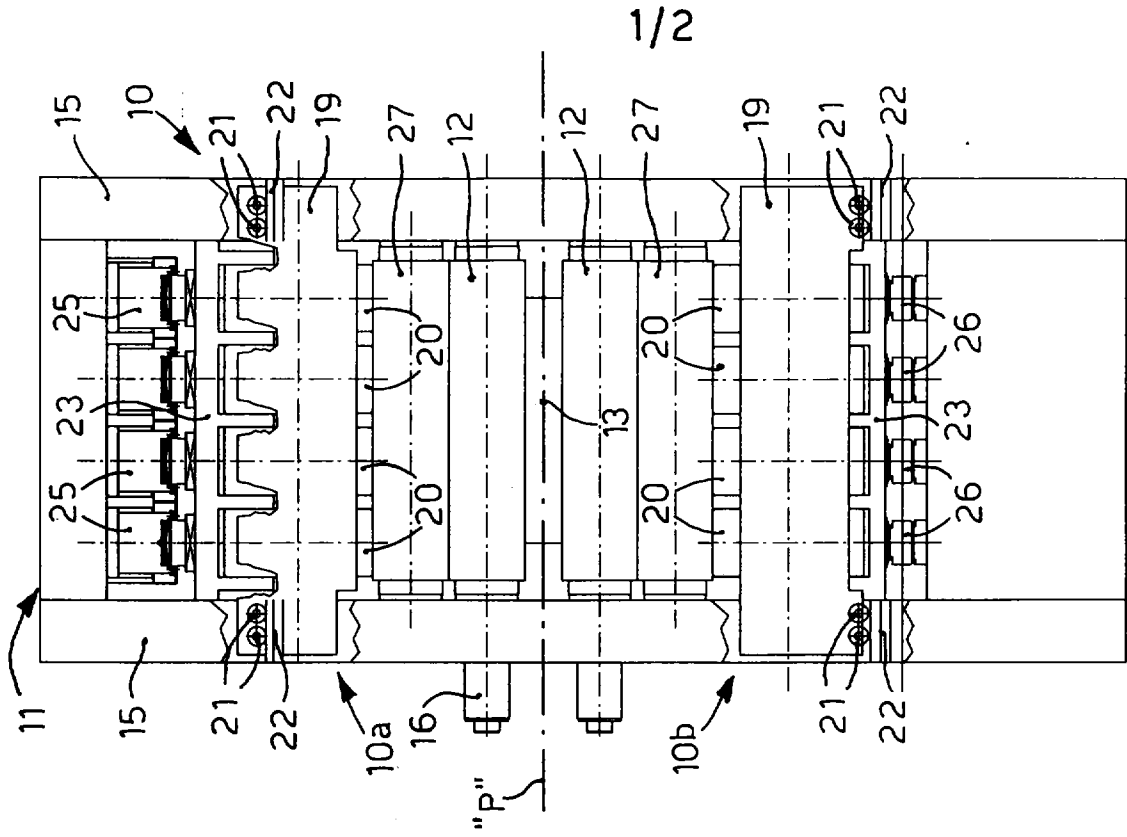


fig. 2

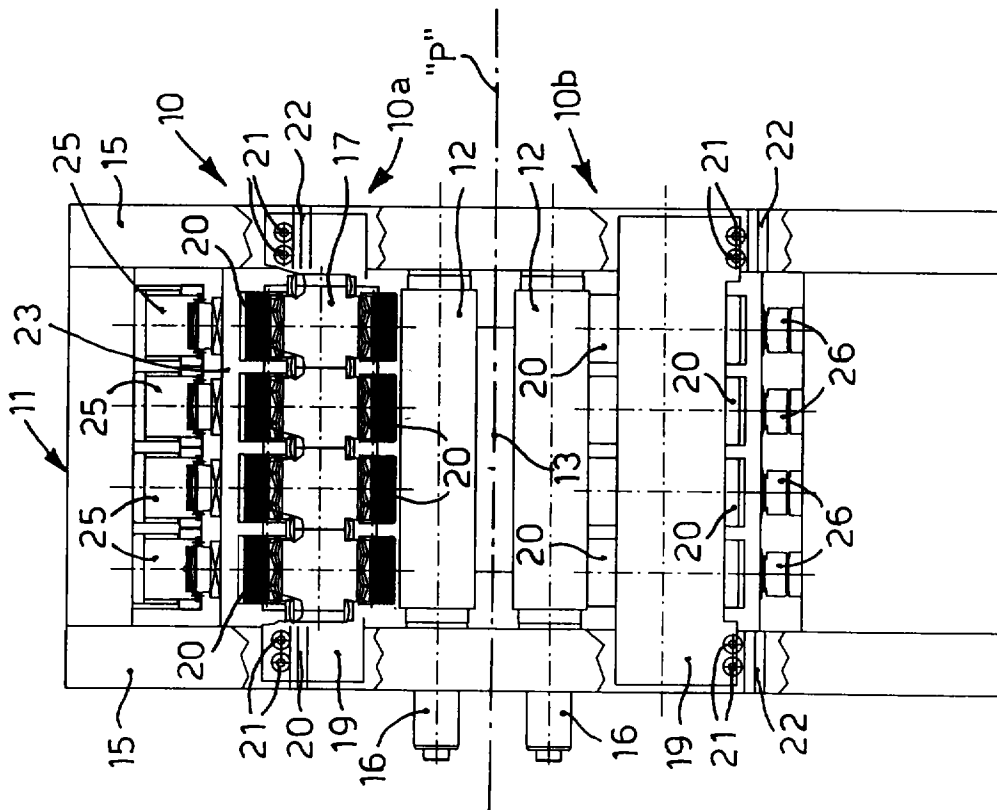


fig. 1

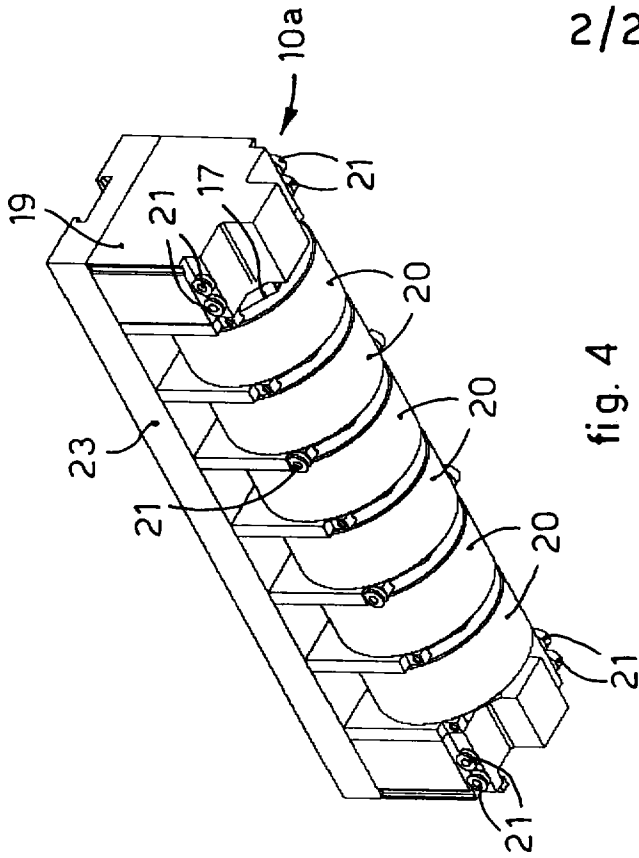


fig. 4

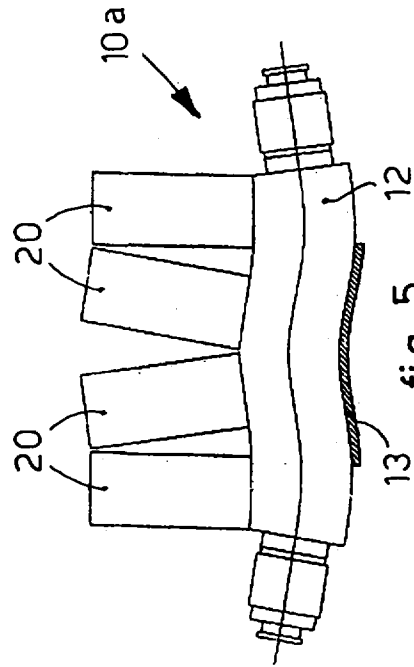


fig. 5

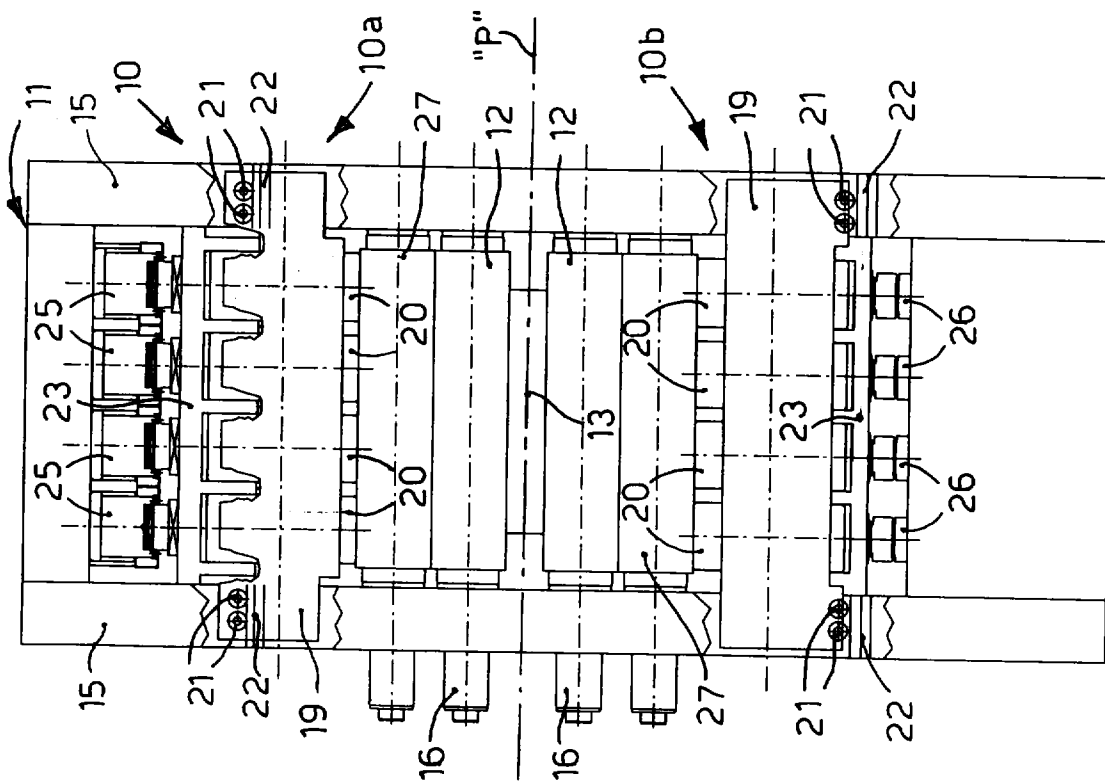


fig. 3