



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102012902037741</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>30/03/2012</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>30/09/2013</b>

Classifiche IPC

Titolo

**SISTEMA BLOCCAGGIO SETTORI APPARTENENTI AD UN DISPOSITIVO PER LA  
REALIZZAZIONE DI UNA SEZIONE DI FUSOLIERA DI UN AEREO**

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:  
"SISTEMA BLOCCAGGIO SETTORI APPARTENENTI AD UN DISPOSITIVO PER  
LA REALIZZAZIONE DI UNA SEZIONE DI FUSOLIERA DI UN AEREO"

di ALENIA AERMACCHI S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA ING. PAOLO FORESIO, 1

VENEGONO SUPERIORE (VA)

Inventori: SIBONA Guido, MOSTARDA Ettore, IOVINE Giuseppe

\* \* \*

La presente invenzione è relativa ad un sistema di bloccaggio settori appartenenti ad un dispositivo per la realizzazione di una sezione di fusoliera di un aereo.

La domanda di brevetto PCT **WO 2007/148301** descrive un sistema di bloccaggio settori appartenenti ad un dispositivo per la realizzazione di una sezione di fusoliera di un aereo in cui un mandrino di laminazione è delimitato da una superficie esterna che definisce un solido di rotazione (in particolare un cilindro) rispetto ad un asse di simmetria. Il mandrino di laminazione è atto a ricevere e supportare un nastro di materiale sintetico impregnato che viene avvolto e depositato sulla superficie esterna del mandrino stesso in una fase di laminazione realizzando una pluralità di strati sovrapposti. Tali strati sovrapposti sono sottoposti ad un successivo

processo di polimerizzazione sotto vuoto in autoclave per realizzare una sezione strutturale dell'aereo (tipicamente una porzione tubolare di fusoliera).

Il mandrino di laminazione comprende una pluralità di settori angularmente spazati attorno all'asse e mobili tra: una posizione espansa di laminazione in cui i settori presentano bordi rettilinei maggiori paralleli all'asse accostati tra di loro e le superfici esterne dei settori opposte all'asse definiscono la superficie esterna; e una posizione contratta di smontaggio in cui i settori si avvicinano all'asse allontanandosi dalla traccia della superficie per permettere l'estrazione del mandrino di laminazione dalla sezione strutturale dell'aereo al termine del processo di polimerizzazione sotto vuoto.

Nella posizione espansa di laminazione è essenziale che i settori mantengano uno rispetto all'altro una posizione angularmente stabile in quanto eventuali minimi spostanti tra le parti possono modificare in modo irreparabile la geometria della sezione strutturale. Ad esempio la richiedente di brevetto ha rilevato come un mandrino di laminazione utilizzato per la realizzazione di sezioni strutturali di aerei passeggeri di grandi dimensioni debba presentare basse tolleranze dimensionali, inferiori - ad esempio - a 0,5 mm.

E' pertanto sentita l'esigenza di realizzare un

sistema di bloccaggio settori che impedisca qualsiasi movimento relativo tra i settori stessi nel corso della fase di laminazione sopra detta e nel corso del successivo spostamento e mantenimento del mandrino di laminazione in autoclave.

Il precedente scopo è raggiunto dalla presente invenzione in quanto essa è relativa ad un sistema di bloccaggio settori appartenenti ad un dispositivo per la realizzazione di una sezione di fusoliera di un aereo in cui un mandrino di laminazione è delimitato da una superficie esterna che definisce un solido di rotazione rispetto ad un asse di simmetria; detto mandrino di laminazione è atto a ricevere e supportare un nastro di materiale sintetico impregnato che viene depositato ed avvolto sulla superficie esterna realizzando una pluralità di strati sovrapposti che sono sottoposti ad un processo di polimerizzazione sotto vuoto per realizzare una sezione strutturale dell'aereo; il mandrino di laminazione comprende una pluralità di settori angolarmente spaziati attorno all'asse e mobili tra: - una posizione espansa di laminazione in cui i settori presentano bordi rettilinei maggiori paralleli all'asse accostati tra di loro e le superfici esterne dei settori opposte all'asse definiscono congiuntamente la detta superficie esterna; e - una posizione contratta di smontaggio in cui almeno parte di

detti settori si avvicina all'asse allontanandosi dalla traccia della superficie per ridurre gli ingombri radiali del mandrino e permettere l'estrazione del mandrino stesso dalla sezione strutturale dell'aereo; i bordi adiacenti accostati di settori diversi sono atti a disporsi uno sopra l'altro in una regione perimetrale di sovrapposizione, **caratterizzato dal fatto che** tra ciascun settore ed i settori ad esso adiacenti è previsto almeno un dispositivo di vincolo attivabile nella posizione espansa di laminazione del mandrino ed atto a mantenere a contatto i bordi accostati di settori adiacenti applicando una forza di chiusura tra i bordi stessi nella regione di sovrapposizione.

L'invenzione verrà ora illustrata con riferimento alle figure allegate che ne rappresentano un esempio preferito di attuazione in cui:

- la figura 1 illustra - in vista prospettica - un dispositivo per la realizzazione di una sezione di fusoliera di un aereo che utilizza un sistema di bloccaggio secondo l'invenzione;

- la figura 2 illustra - in vista prospettica - una porzione interna di supporto del dispositivo di figura 1;

- la figura 3 illustra, sezione trasversale ed in scala ingrandita, una porzione del dispositivo di figura 1;

- la figura 4 illustra in vista laterale ed in scala ingrandita il sistema di bloccaggio secondo l'invenzione disposto in una prima posizione operativa chiusa;

- la figura 5 illustra in vista laterale ed in scala ingrandita il sistema di bloccaggio secondo l'invenzione disposto in una seconda posizione operativa aperta; e

- la figura 6 illustra particolari del sistema di bloccaggio.

**Nelle figure 4, 5 e 6** è indicato con 1, nel suo insieme, un sistema di bloccaggio settori appartenenti ad un dispositivo 2 (figura 1) per la realizzazione di una sezione di fusoliera di un aereo.

In particolare il dispositivo 2 (figura 1) comprende un mandrino di laminazione 4 delimitato da una superficie esterna 5 che definisce un solido di rotazione rispetto ad un asse di simmetria 7. Il mandrino di laminazione 4 è atto a ricevere e supportare un nastro di materiale sintetico impregnato che viene depositato ed avvolto sulla superficie esterna 5 realizzando una pluralità di strati sovrapposti che ricoprono completamente ed in modo uniforme la superficie 5. Il nastro di materiale sintetico (ad esempio fibra di carbonio) viene depositato da una testa di laminazione (di tipo noto - non illustrata) sul mandrino di laminazione 4.

Ad esempio, la deposizione del nastro può avvenire

facendo ruotare il mandrino 4 attorno all'asse 7 e facendo traslare in modo coordinato la testa di laminazione (non illustrata) lungo l'asse 7 stesso. Ad esempio, la domanda di brevetto **US2005/0039843** illustra una testa di laminazione. Al termine della laminazione del nastro, il nastro di materiale composito impregnato viene sottoposto ad un processo di polimerizzazione sotto vuoto per realizzare una sezione strutturale tubolare dell'aereo. Tale processo viene operato disponendo il mandrino di laminazione 4 in autoclave (non illustrata) e realizzando un ciclo termico di tipo noto.

Nell'esempio rappresentato la superficie esterna 5 è cilindrica ed il mandrino di laminazione 4 viene utilizzato per realizzare una porzione tubolare cilindrica della fusoliera dell'aereo.

Il mandrino di laminazione 4 comprende una pluralità di settori 12 (sei nell'esempio illustrato ma il numero può ovviamente essere diverso) angolarmente spazati attorno all'asse 7 e portati da una struttura di supporto 10 (figure 2 e 3) che si estende linearmente lungo l'asse 7.

I settori 12 sono mobili tra:

- una posizione espansa di laminazione (figure 1 e 4) in cui i settori 12 presentano bordi rettilinei maggiori 13 paralleli all'asse 7 accostati tra di loro e le superfici

esterne dei settori 12 opposte all'asse 7 sono continue tra di loro e definiscono - nel loro insieme - la superficie 5; e

- una posizione contratta di smontaggio (figure 3 e 5) in cui i settori 12 si avvicinano all'asse 7 allontanandosi dalla traccia della superficie 5 per ridurre gli ingombri radiali del mandrino e permettere l'estrazione del mandrino 4 stesso dalla sezione strutturale dell'aereo al termine del processo.

La (figura 2) la struttura di supporto 10 si estende tra una prima ed una seconda struttura anulare 16a, 16b di estremità e assicura una elevata rigidità lungo l'asse 7 (tale struttura non verrà ulteriormente descritta in quanto realizzata mediante tecniche di tipo noto).

Ciascuna struttura anulare 16a, 16b è provvista di una porzione di estremità 17a, 17b di forma troncoconica realizzata in acciaio che si estende in direzione assiale e delimita una apertura 18 coassiale all'asse 7 .

La domanda di brevetto **WO 2007/148301** fornisce un esempio di realizzazione e di uso di una struttura reticolare del tipo sopra detto e delle porzioni di estremità 16a, 16b.

Ciascun settore 12 comprende una parete metallica curva 20 (si faccia - ad esempio - riferimento alla figura 3) la quale in sezione trasversale presenta profilo ad arco

di cerchio con centro nell'asse 7 ed apertura  $60^\circ$  (nell'esempio) ed una struttura di irrigidimento 21 rivolta verso l'interno del mandrino 4 ed atta ad impedire flessioni/deformazioni della parete 20 assicurando che la superficie 5 si mantenga perfettamente cilindrica e coassiale all'asse 7. La struttura di irrigidimento 21 può comprendere una pluralità di centine spaziate lungo l'asse 7 ed aventi profilo a forma di trapezio isoscele con la base maggiore ricurva.

I bordi adiacenti 13 di due settori 12 sono atti a disporsi uno sopra l'altro in una regione perimetrale di sovrapposizione 13s (figura 4).

Ciascun settore 12 è provvisto, in corrispondenza di una sua estremità, di una coppia di guide rettilinee 17 che sono interposte tra la struttura di supporto 10 e la struttura di irrigidimento 21. Le guide 17 (di tipo noto e pertanto non illustrato) si estendono in direzione radiale, supportano il settore 12 e consentono il movimento reversibile di ciascun settore 12 tra la posizione espansa di laminazione e quella contratta di smontaggio.

Ciascuna coppia di guide 17 è provvista di un attuatore 24 (figura 3) provvisto di un organo mobile 25 in una direzione parallela a quella di estensione delle guide; il moto dell'organo mobile 25 che si allontana dall'asse 7 realizza il movimento del settore 12 da quella contratta di

smontaggio a quella espansa di laminazione mentre il moto dell'organo mobile 25 che si avvicina dall'asse 7 realizza il movimento del settore 12 da quella espansa di laminazione a quella contratta di smontaggio.

Secondo la presente invenzione tra ciascun settore 12 ed i settori ad esso adiacenti è previsto un dispositivo di vincolo 25. Il dispositivo di vincolo attivabile quando i settori 12 sono disposti nella posizione espansa di laminazione ed atto a mantenere a contatto i bordi accostati 13 di due settori 12 adiacenti applicando una forza controllata tra i bordi stessi nella regione di sovrapposizione 13s (figura 4).

Il dispositivo di vincolo 25 comprende due parti atte ad accoppiarsi:

- una prima parte mobile (dettagliata in seguito) disposta su una appendice 26 che si estende dalla struttura di irrigidimento 21-A di un settore 12-A verso la struttura di irrigidimento 21-B di un settore 12-B adiacente al settore 12-A; e

- una seconda parte fissa (dettagliata in seguito) atta ad accoppiarsi con la prima parte e portata dalla struttura di irrigidimento 21-B settore 12-B.

In questo modo entrambe le parti sopra dette sono contenute all'interno del mandrino 4.

Con maggior dettaglio le parti componenti il

dispositivo di vincolo 25 sono:

- un corpo a leva 30 che presenta una porzione centrale 30c incernierata ad un blocchetto metallico parallelepipedo 32 che si estende dalla appendice 26 verso la struttura di irrigidimento 21-B - il corpo a leva 30 è libero di ruotare intorno ad un asse di cerniera 33 parallelo all'asse di simmetria 7;

- un attuatore 34 portato dalla appendice 26 e provvisto di un organo lineare di uscita 35 avente una porzione di estremità 36 incernierata ad una prima porzione di estremità 30a del corpo a leva 30 e mobile linearmente con versi opposti lungo una direzione D perpendicolare all'asse di cerniera 33 per ottenere la rotazione del corpo a leva 30 attorno all'asse di cerniera 33;

- un gruppo di riscontro 38 che si estende dalla struttura di irrigidimento 21- verso l'appendice 26.

Il corpo a leva 30 presenta una seconda porzione di estremità rastremata 30b (dente di aggancio) disposta da parte opposta rispetto alla prima porzione 30a rispetto all'asse di cerniera 33. Il corpo a leva 30 presenta forma approssimativamente a U e comprende due bracci 31a, 31b che si sviluppano dalla porzione centrale 30c e terminano rispettivamente nella prima porzione di estremità 30a e nella seconda porzione di estremità 30b le quali presentano lati affacciati tra di loro.

La rotazione del corpo a leva 30 secondo un primo senso di rotazione (ad esempio orario) porta il dente di aggancio 30b da una posizione di riposo (figura 5) in cui esso è distanziato dal gruppo di riscontro 38 ad una posizione di attivazione in cui il dente di aggancio 30b penetra all'interno di una sede 39 che si apre verso l'esterno in un corpo 40 del gruppo di riscontro 38.

In questo modo il dente di aggancio 30b si accoppia con il corpo 40 che a sua volta è solidale con la struttura di irrigidimento 21-B.

Il dente di aggancio 30b è realizzato da una parete metallica piana che presenta in vista laterale profilo sagomato sostanzialmente a C; tale parete metallica a C va in battuta con le pareti interne della sede 29 applicando una forza che presenta una direttrice radiale diretta verso l'interno del mandrino 4 in modo tale da assicurare la compressione tra i bordi 13 nella zone di sovrapposizione 13s.

In questo - dopo che gli attuatori 24 hanno disposto i settori 12 nella posizione estesa di laminazione - viene operata l'estensione dell'organo di uscita 35 in modo tale che il corpo a leva 30 ruota in senso orario ed il dente di aggancio 30b si accoppia con il gruppo di riscontro 38 stabilendo un forte vincolo tra i due settori 12-A, 12-B adiacenti.

Il processo di deposizione del nastro e di successivo spostamento del mandrino di laminazione in autoclave può avere corso in sicurezza in quanto è impedita ogni traslazione angolare tra i settori adiacenti. Viene così garantita la non modificabilità della superficie esterna 5.

Al termine del processo di indurimento del nastro viene comandata la retrazione dell'organo di uscita 35 per produrre la rotazione anti-oraria del corpo a leva 30 in modo tale che la seconda porzione 30b si può disporre nella posizione di riposo. In tale posizione è possibile operare la retrazione dei settori verso l'asse 7 cioè operare la disposizione dei settori dalla posizione di utilizzo espansa (in cui precedentemente si trovavano) a quella di smontaggio.

Sempre secondo la presente invenzione, l'attuatore 34 (figure 4 e 5) è accoppiato ad un misuratore - controllore di carico 40-C atto a misurare e regolare (mediante tecnologie note) il carico applicato dal dente 30b all'elemento di riscontro 38 e quindi la forza di chiusura di un settore 12-B sull'altro settore 12-B ad esso adiacente.

La misura di carico può essere realizzata in modo diretto misurando mediante dispositivi i tipo noto le deformazioni subite dal braccio 31b del corpo a leva 30 durante le operazioni di chiusura in cui il braccio 31b si

dispone nella posizione di attivazione in cui la porzione di estremità 30b penetra premendo nella sede 39.

Tipicamente su tale braccio 31b può essere disposto un estensimetro SG realizzato - mediante tecnologie note - da una pluralità di spire di un conduttore la cui resistenza varia in funzione della deformazione del braccio (e quindi del carico applicato al braccio stesso).

E' inoltre possibile montare un estensimetro SG2 sul braccio 31a per rilevare la una porzione angolare limite del corpo a leva 30 in cui questo va in battuta su un fine corsa 32f.

Il segnale di misura può essere alimentato ad un sistema di controllo in anello chiuso di tipo noto (non illustrato) il quale riceve in ingresso un segnale di riferimento indicativo di un valore obiettivo di carico e genera in uscita un segnale di controllo per l'attuatore 34 in modo tale che il carico applicato dal dente 30b converga a quello di riferimento.

In alternativa è possibile ottenere una misura indiretta del carico.

Ad esempio, qualora l'attuatore 34 sia realizzato da un martinetto a vite azionato da un motore elettrico 42, la misura del carico può essere ottenuta indirettamente misurando la corrente  $I_a$  assorbita dal motore elettrico 42 per risalire al carico mediante interpolazioni di tipo

noto. Quando il corpo a leva 30a ruota liberamente senza contatto con parti adiacenti la corrente di alimentazione  $I_a$  del motore 42 assume un valore costante  $I_r$  che cresce in modo considerevole quando il dente 30b va in battuta sul gruppo di riscontro 38 a causa dello sforzo di chiusura esercitato dall'attuatore 34. Al raggiungimento di un primo valore limite di corrente  $I_{f1}$  - corrispondente ad un valore di forza applicata dal dente 30b sul gruppo di riscontro 38 - il motore elettrico 42 viene bloccato. Viene così assicurato il raggiungimento del carico di riferimento e viene impedito che la forza applicata tra i settori 12 disposti a contatti tra di loro sia eccessiva e possa danneggiare le parti disposte a contatto.

Quando invece il corpo a leva 30 - al termine della sua rotazione antioraria - va in battuta sul fine corsa 32f portato dal blocchetto 32 viene rilevato un secondo valore limite di corrente  $I_{f2}$  - corrispondente ad un finecorsa angolare - ed il motore elettrico 42 viene bloccato.

Il gruppo di riscontro 28 può vantaggiosamente svolgere una funzione di centraggio e a tale scopo comprende inoltre un primo corpo di riscontro **R1** (figura 6) che si estende dalla appendice 26 e che è quindi solidale alla struttura di irrigidimento 21-A ed al settore 12-A ed un secondo corpo di riscontro **R2** che si estende dal corpo 40 ed è

quindi solidale alla struttura di irrigidimento 21-B ed al settore 12-B.

L'accoppiamento tra il primo corpo di riscontro **R1**, **R2** e del secondo corpo di riscontro assicura un posizionamento prefissato nello spazio del settore 12-A rispetto all'alto settore 12-B ad esso adiacente impedendo ogni traslazione lungo direzioni x-y di un piano PZ (figura 4) perpendicolare ad un asse RD che si estende radialmente dall'asse di simmetria 7 alla superficie di laminazione 5.

In particolare, il primo corpo di riscontro R1 comprende un corpo a tazza 50 solidale all'appendice 26, coassiale all'asse RD ed aperto verso il corpo di riscontro R2. Il primo corpo di riscontro R1 comprende inoltre tre elementi metallici 52 che sono alloggiati all'interno del corpo a tazza 50 e sono delimitati - tra l'altro - da pareti piane 53 rivolte verso l'asse RD ed inclinate rispetto a tale asse.

Il secondo corpo di riscontro R2 comprende una appendice rettilinea metallica 56 che è portata dal corpo 40 e si estende in direzione radiale RD terminando con una porzione libera 56c che fuoriesce dal corpo 40, è rivolta verso l'apertura del corpo a tazza 50 ed è sagomata a forma di calotta sferica.

Quando i corpi di riscontro R1 e R2 sono accoppiati tra di loro, la porzione libera 56c penetra nel corpo a

tazza 50 con la calotta sferica 56 che va in battuta in un unico punto P1, P2, P3 con una rispettiva parete piana inclinata 53. Per i tre punti P1, P2, P3 passa appunto il piano PZ. Il contatto della calotta sferica 56c con i tre piani inclinati assicura 53 pertanto un corretto posizionamento delle parti lungo il piano PZ impedendo qualsiasi traslazione lungo gli assi x y.

In particolare, la posizione dei tre elementi metallici 52 all'interno del corpo a tazza può essere regolata mediante viti 59 (figura 6) che si estendono attraverso fori filettati 60 realizzati in una parete di base del corpo a tazza 50. Ciascuna vite 59 presenta una prima estremità disposta in una sede realizzata all'interno di un rispettivo elemento metallico 52 ed una seconda estremità che fuoriesce dal corpo a tazza e che è provvista di una sede esagonale. Regolando assialmente la posizione delle viti 59 è possibile modificare la posizione delle pareti inclinate 53 all'interno del corpo a tazza 50 e quindi la posizione dei tre punti P1,P2,P3 nello spazio.

Tali operazioni sono svolte in una fase di chiusura dei settori al fine di memorizzare una posizione ottimale assunta dai settori uno rispetto all'altro. Tale posizione ottimale viene successivamente mantenuta durante le operazioni di apertura - chiusura dei settori.

## RIVENDICAZIONI

1.- Sistema di bloccaggio settori appartenenti ad un dispositivo (2) per la realizzazione di una sezione di fusoliera di un aereo in cui un mandrino di laminazione (4) è delimitato da una superficie esterna (5) che definisce un solido di rotazione rispetto ad un asse di simmetria (7); detto mandrino di laminazione (4) è atto a ricevere e supportare un nastro di materiale sintetico impregnato che viene depositato ed avvolto sulla superficie esterna (5) realizzando una pluralità di strati sovrapposti che sono sottoposti ad un processo di polimerizzazione sotto vuoto per realizzare una sezione strutturale dell'aereo;

il mandrino di laminazione (4) comprende una pluralità di settori (12) angolarmente spazati attorno all'asse (7) e mobili tra:

- una posizione espansa di laminazione in cui i settori (12) presentano bordi rettilinei maggiori (13) paralleli all'asse (7) accostati tra di loro e le superfici esterne dei settori (12) opposte all'asse (7) definiscono congiuntamente la detta superficie esterna (5); e

- una posizione contratta di smontaggio in cui almeno parte di detti settori (12) si avvicina all'asse (7) allontanandosi dalla traccia della superficie (5) per ridurre gli ingombri radiali del mandrino e permettere l'estrazione del mandrino stesso (4) dalla sezione strutturale dell'aereo;

i bordi adiacenti accostati (13) di settori diversi sono atti a disporsi uno sopra l'altro in una regione perimetrale di sovrapposizione (13s),

**caratterizzato dal fatto che** tra ciascun settore ed i settori ad esso adiacenti è previsto almeno un dispositivo di vincolo (25) attivabile nella posizione espansa di laminazione del mandrino ed atto a mantenere a contatto i bordi accostati (13) di settori (12) adiacenti applicando una forza di chiusura tra i bordi stessi nella regione di sovrapposizione (18s).

2.- Sistema secondo la rivendicazione 1 in cui i detto dispositivo di vincolo (25) comprende:

- un corpo a leva (30) che presenta una porzione centrale (30c) incernierata ad una appendice (32) che si estende da un primo settore (12\_A) verso l'interno del mandrino di laminazione (4) per ruotare intorno ad un asse di cerniera (33) parallelo al detto asse di simmetria (7);
- un attuatore (34) provvisto di un organo di uscita (35) avente una porzione di estremità (36) incernierata ad una prima porzione di estremità (30a) del detto corpo a leva (30) e mobile linearmente con versi opposti lungo una direzione trasversale al detto asse di cerniera (33) per ottenere la rotazione del detto corpo a leva (30) attorno al detto asse di cerniera (33) secondo versi di rotazione opposti;
- un gruppo di riscontro (38) portato da un secondo settore (12\_B) adiacente al primo settore (12\_A);

il detto corpo a leva (30) presentando una seconda porzione di estremità sagomata a dente (30b) e disposta da parte opposta rispetto alla prima porzione di estremità (30a) rispetto al detto asse di cerniera (33); la rotazione del corpo a leva (30) secondo un primo verso di rotazione porta la porzione a dente (30b) da una posizione di riposo in cui essa è separata dal gruppo di riscontro (38) ad una posizione di attivazione in cui essa si accoppia al gruppo di riscontro (38) per esercitare una forza diretta verso l'interno del mandrino (4) ed assicurare la compressione tra i detti bordi sovrapposti.

3.- Sistema secondo la rivendicazione 2, in cui il detto attuatore (34) è accoppiato ad un misuratore - controllore di carico (40 C) atto a misurare e regolare il carico applicato dall'elemento a dente (30b) sul gruppo di riscontro (38) e quindi la forza di chiusura di un settore (12) sull'altro ad esso adiacente.

4.- Sistema secondo la rivendicazione 3, in cui l'attuatore (34) è azionato da un motore elettrico (42); detto misuratore - controllore di carico (40) essendo configurato per misurare la corrente assorbita dal motore elettrico (40) al fine di ricavare indirettamente il detto carico; detto misuratore - controllore di carico essendo atto ad arrestare il detto motore elettrico al raggiungimento di un valore limite di corrente - corrispondente ad un carico massimo prefissato

applicato dalla detta porzione a dente (30b) sul gruppo di riscontro (38).

5.- Sistema secondo la rivendicazione 3, in cui sono previsti sensori di deformazione (SG, SG2) applicati a porzioni (31a,31b) del detto corpo a leva atti a rilevare le deformazioni indotte sul detto corpo a leva i seguito all'applicazione del detto carico.

6.- Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun settore (12) comprende una parete curva (20) la quale in sezione trasversale presenta profilo ad arco di cerchio ed una struttura di irrigidimento (21) rivolta verso l'interno del mandrino (4) ed atta ad impedire flessioni/deformazioni della parete (20).

7.- Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il detto gruppo di riscontro è configurato per svolgere una funzione di centraggio stabile (28) e comprende un primo corpo di riscontro (**R1**) portato da un primo settore (12-A) ed un secondo corpo di riscontro (**R2**) portato da un secondo settore (12-B) adiacente al primo (12-A);

il primo ed il secondo corpo di riscontro essendo conformati in modo tale che accoppiandosi tra di loro venga realizzata una disposizione prefissata del primo settore (12-A) rispetto al secondo settore (12-B) ad esso adiacente impedendo ogni traslazione lungo due direzioni (x-y) che giacciono in un piano di regolazione (PZ, figura 4) perpendicolare ad un asse

RD che si estende radialmente dal detto asse di simmetria (7) alla superficie esterna (5).

8.- Dispositivo secondo la rivendicazione 7, in cui il detto primo corpo di riscontro (R1) comprende un corpo a tazza (50) coassiale all'asse RD ed aperto verso il secondo corpo di riscontro (R2); il primo corpo di riscontro (R1) comprende inoltre tre elementi metallici (52) che sono alloggiati all'interno del corpo a tazza (50) e sono delimitati da pareti piane (53) rivolte verso l'asse RD ed inclinate rispetto a tale asse;

il detto secondo corpo di riscontro (R2) comprende una appendice provvista di una estremità sagomata a forma di calotta sferica atta ad andare in battuta in un unico punto P1, P2, P3 con una rispettiva parete piana inclinata (53); i detti tre punti P1, P2, P3 giacciono nel detto piano di regolazione.

9.- Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di regolazione della posizione dei tre elementi metallici (52) che sono alloggiati all'interno del corpo a tazza (50)

p.i.: ALENIA AERMACCHI S.P.A.

**Simone BONGIOVANNI**

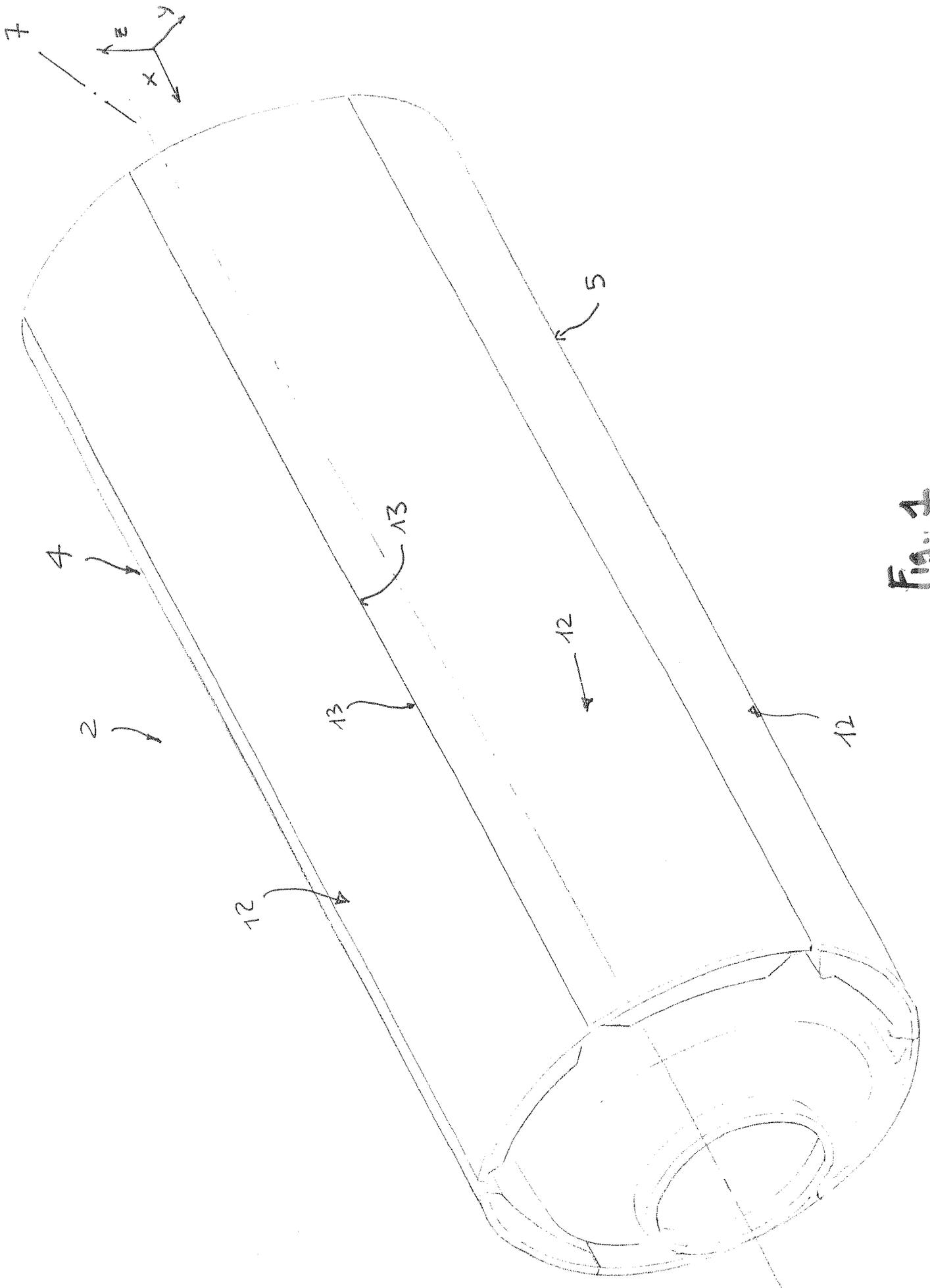


Fig. 1

p.i.: ALENIA AERMACCHI S.P.A.  
Simone BONGIOVANNI  
(Iscrizione Albo nr. 615/BM)

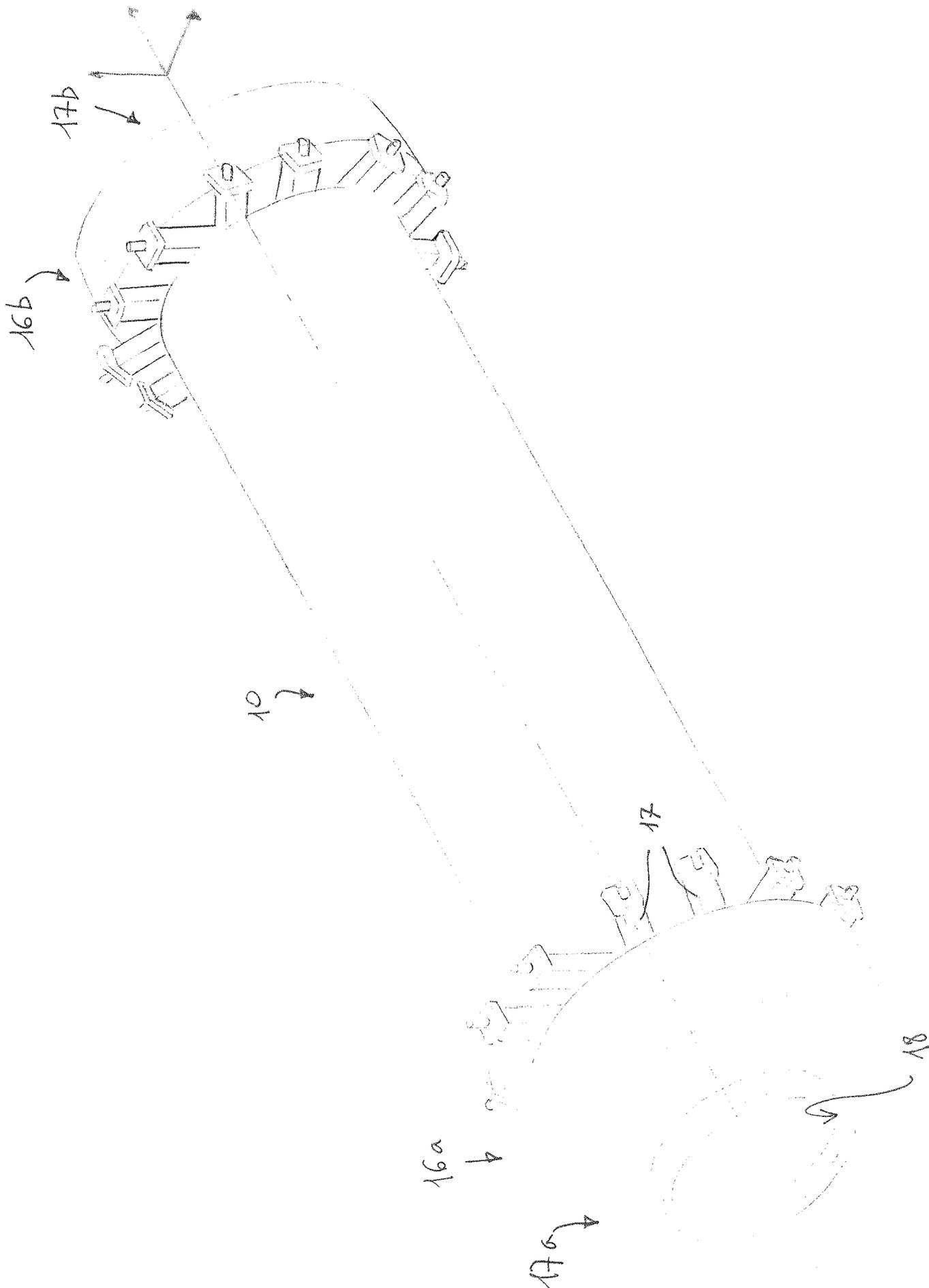


Fig. 2

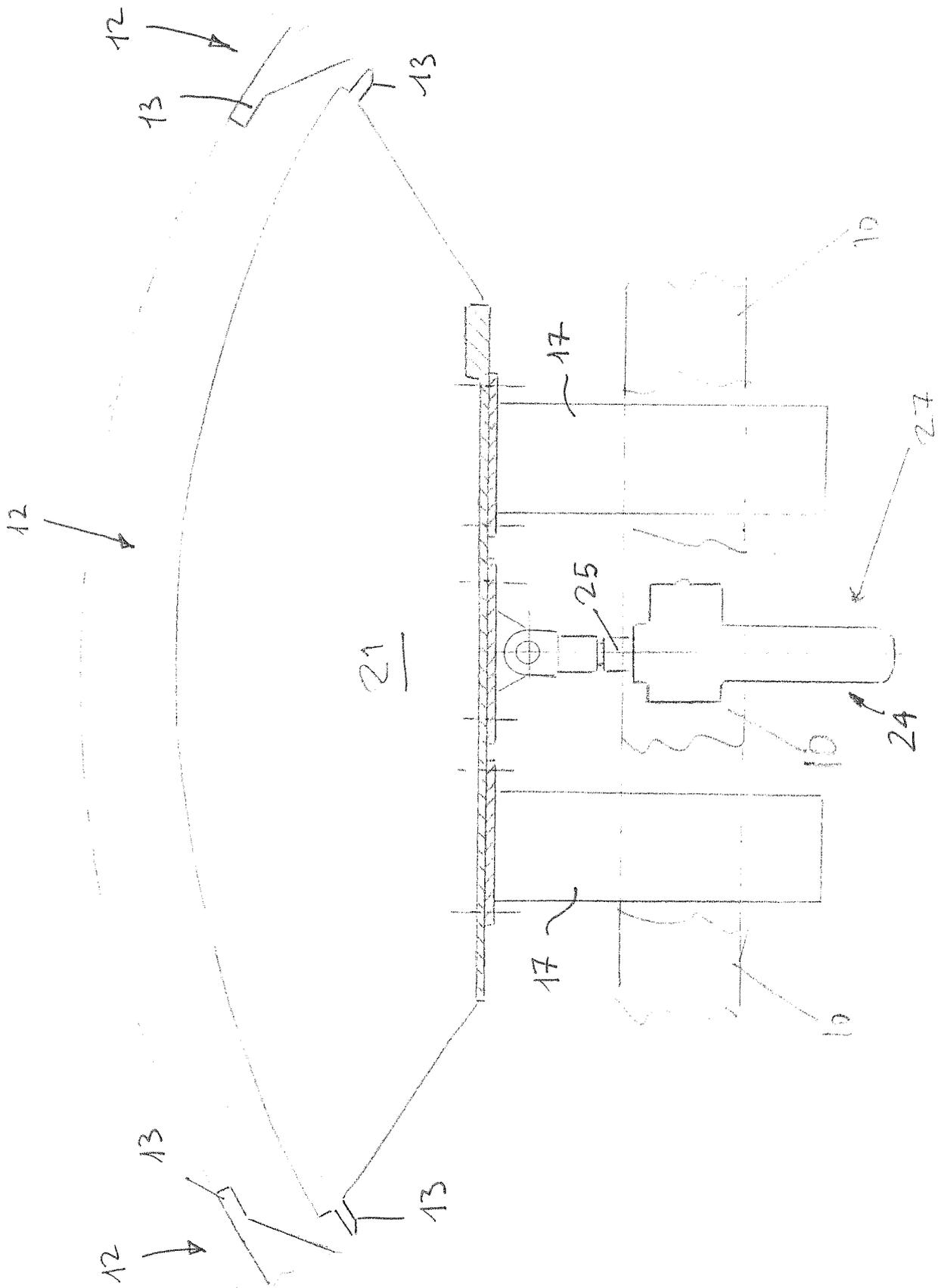


Fig. 3

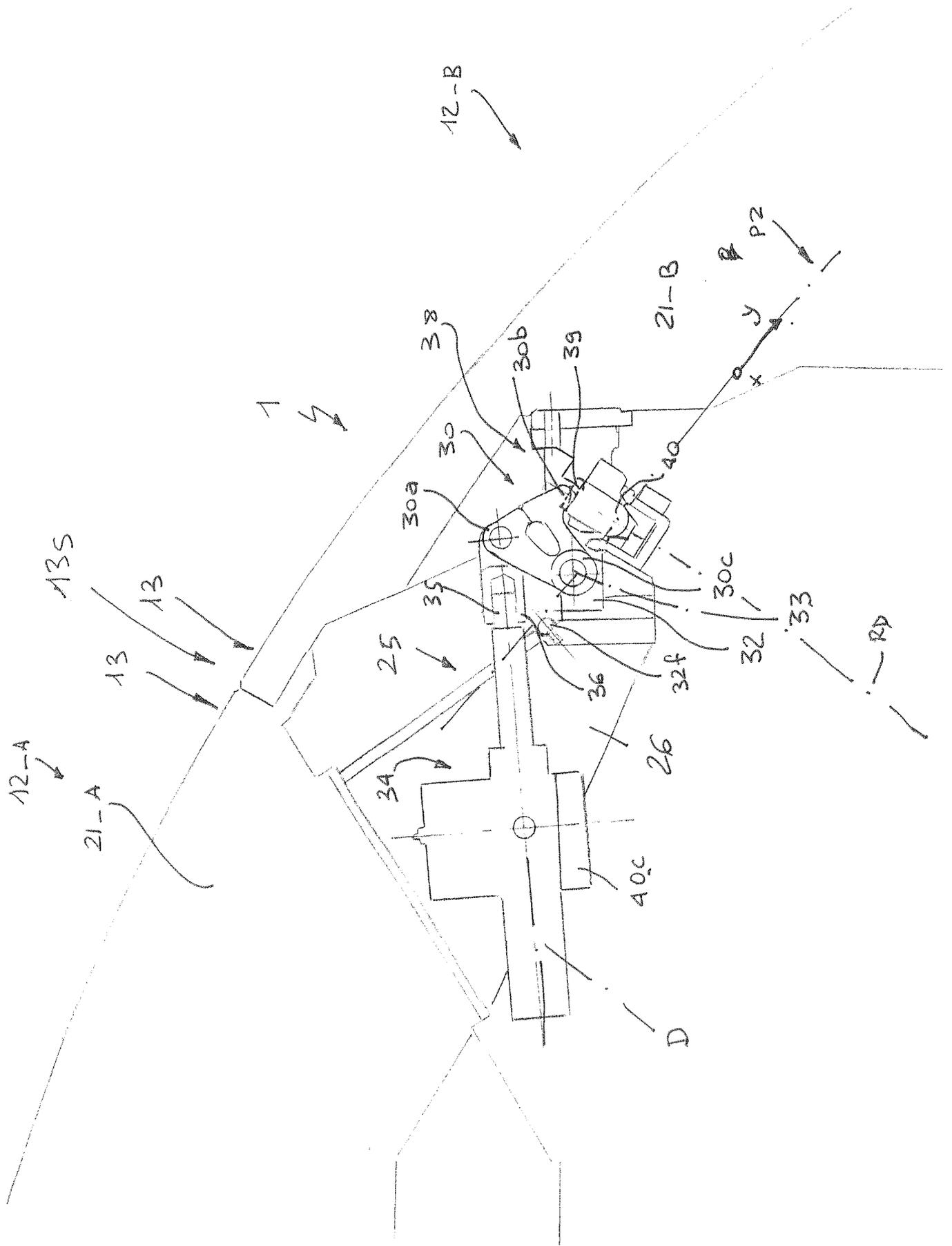


Fig 4

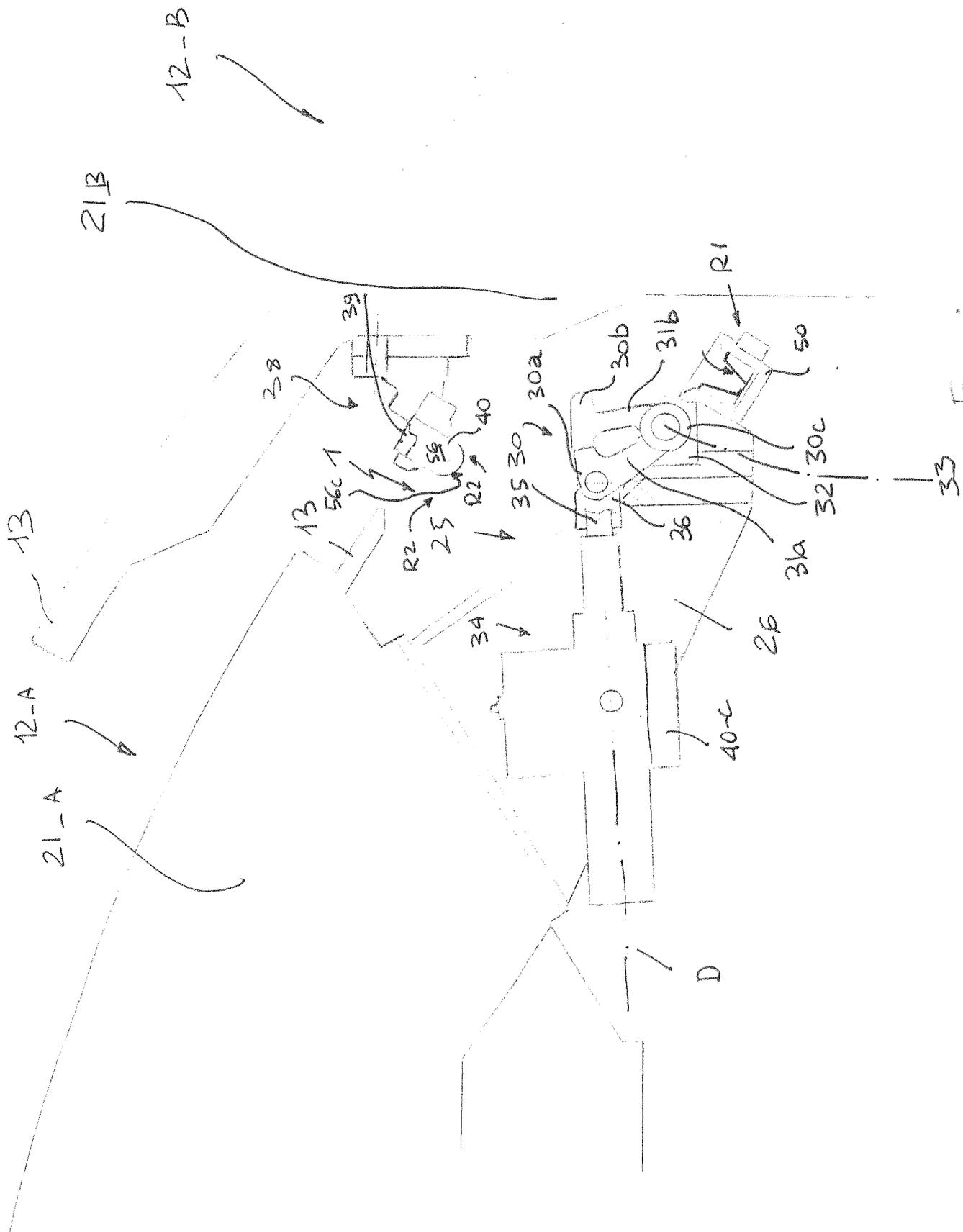


FIG. 5

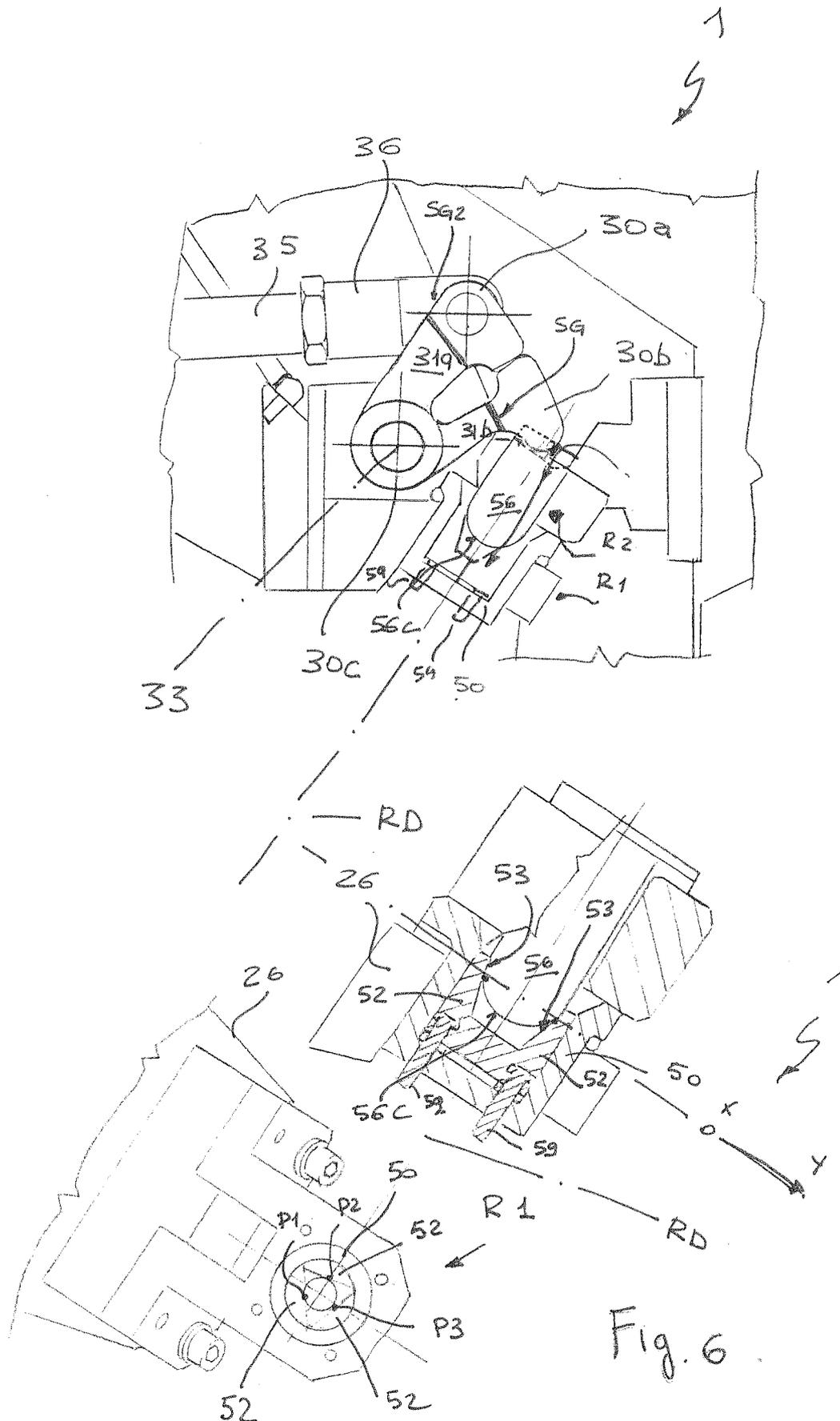


Fig. 6