

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902061866A1

Publication Date

20131221

Applicant

SANTONI S.P.A.

Title

ATTUATORE ELETTROMAGNETICO, PARTICOLARMENTE PER DISPOSITIVI
DI SELEZIONE DEGLI AGHI IN MACCHINE PER MAGLIERIA, CALZETTERIA
O SIMILI, AD ELEVATA FINEZZA.

ATTUATORE ELETTROMAGNETICO, PARTICOLARMENTE PER
DISPOSITIVI DI SELEZIONE DEGLI AGHI IN MACCHINE
PER MAGLIERIA, CALZETTERIA O SIMILI, AD ELEVATA
FINEZZA

D E S C R I Z I O N E

Il presente trovato ha come oggetto un
attuatore elettromagnetico, particolarmente per
dispositivi di selezione degli aghi in macchine
per maglieria, calzetteria o simili, ad elevata
finezza.

Sono noti attuatori elettromagnetici per
dispositivi di selezione degli aghi in macchine
per maglieria, calzetteria o simili.

Generalmente, questi attuatori
elettromagnetici si compongono sostanzialmente di
un magnete principale, che presenta due regioni
polari affiancate e separate da un'interruzione, e
di un elettromagnete di selezione dotato di un
nucleo ferromagnetico con almeno una regione
polare disposta in corrispondenza
dell'interruzione tra le due regioni polari del
magnete principale. L'elettromagnete di selezione

è equipaggiato con una bobina che è alimentabile elettricamente per annullare o ridurre sostanzialmente la forza di attrazione magnetica della regione polare del nucleo dell'elettromagnete di selezione indotta dal magnete principale.

I dispositivi di selezione degli aghi che utilizzano questi attuatori elettromagnetici comprendono generalmente una pluralità di elementi di selezione, in materiale suscettibile di attrazione magnetica, che sono mobili relativamente all'attuatore elettromagnetico lungo una direzione di azionamento e che, nel loro moto, si affacciano alle regioni polari del magnete principale e del nucleo dell'elettromagnete di selezione.

L'attuatore elettromagnetico è posizionato sulla macchina in modo tale che le regioni polari siano disposte in sequenza lungo la direzione di azionamento degli organi di selezione affinché questi, nel loro moto lungo la direzione di azionamento, si affaccino in successione con un

loro lato prima ad una delle regioni polari del magnete principale, quindi all'interruzione e alla regione polare del nucleo dell'elettromagnete di selezione ed infine all'altra regione polare del magnete principale.

Gli elementi di selezione sono inoltre mobili da una prima posizione, nella quale sono a ridosso o addirittura a contatto delle regioni polari sopra citate, ad una seconda posizione, nella quale sono distanziati dalle regioni polari rispetto alla prima posizione. Questa mobilità degli elementi di selezione nelle due posizioni corrisponde a due diversi azionamenti degli organi della macchina, generalmente aghi, che devono essere selezionati mediante il dispositivo di selezione.

In pratica, in molti casi, lo spostamento degli elementi di selezione dalla seconda posizione alla prima posizione è contrastato da un organo elastico che tende a mantenere il relativo elemento di selezione nella seconda posizione. A monte dell'attuatore elettromagnetico, un

riscontro, costituito generalmente da una camma, agisce sugli elementi di selezione in modo tale che questi passino tutti nella prima posizione immediatamente prima o in corrispondenza della prima regione polare del magnete principale che trattiene gli elementi di selezione in questa posizione fino all'inizio dell'interruzione. In corrispondenza dell'interruzione, se la bobina è alimentata elettricamente, la forza di attrazione del nucleo dell'elettromagnete di selezione, prodotta dal magnete principale, viene annullata o sostanzialmente ridotta in misura tale da risultare insufficiente a contrastare la forza dell'organo elastico che provoca il passaggio dell'elemento di selezione nella seconda posizione nella quale permane anche durante il passaggio in corrispondenza della seconda regione polare del magnete principale la cui forza di attrazione è di per sé insufficiente a provocare il passaggio dell'elemento di selezione dalla seconda posizione alla prima posizione. Se, viceversa, la bobina dell'elettromagnete di selezione non viene

alimentata, il nucleo dell'elettromagnete di selezione trattiene nella prima posizione l'elemento di selezione che permane in questa posizione e viene mantenuto in tale prima posizione anche durante il passaggio in corrispondenza della seconda regione polare del magnete principale.

L'elemento di selezione, a seconda che si trovi nella prima o nella seconda posizione, con conseguente impegno o meno con altri organi della macchina, provoca un diverso azionamento dell'organo, generalmente un ago, della macchina ad esso correlato ottenendo la desiderata selezione.

In attuatori elettromagnetici di questo genere, si riscontrano difficoltà nel dimensionamento e nell'alimentazione della bobina dell'elettromagnete di selezione in quanto, per conseguire un effetto preciso sugli elementi di selezione, l'intensità del campo magnetico indotto dall'alimentazione elettrica della bobina deve essere, in corrispondenza dell'interruzione e cioè

della regione polare del nucleo dell'elettromagnete di selezione, pressoché uguale e contraria a quella del campo magnetico permanente indotto, nel nucleo dell'elettromagnete di selezione, dal magnete principale. Qualora l'intensità del campo magnetico indotto dall'alimentazione della bobina risultasse sensibilmente inferiore o superiore a quella del campo magnetico permanente indotto nel nucleo dell'elettromagnete di selezione, la regione polare del nucleo dell'elettromagnete di selezione opererebbe comunque un'attrazione dell'elemento di selezione ottenendo un effetto contrario a quello desiderato.

Il dimensionamento e l'alimentazione della bobina dell'elettromagnete di selezione negli attuatori elettromagnetici di tipo noto risultano complessi in quanto l'intensità del campo magnetico indotto in corrispondenza della regione polare dell'elettromagnete di selezione, e quindi la forza di attrazione esercitata da questa regione polare sull'elemento di selezione, varia

in funzione del numero di elementi di selezione che si trovano a contatto o a ridosso delle regioni polari del magnete principale in quanto gli elementi di selezione producono, con la loro presenza, una variazione del campo magnetico del magnete principale il quale, a sua volta, provoca variazioni del campo magnetico indotto nel nucleo dell'elettromagnete di selezione che è posto all'interno del magnete principale, in corrispondenza dell'interruzione, tra le sue regioni polari.

Negli attuatori elettromagnetici di tipo noto, per evitare errori di selezione, occorrerebbe alimentare la bobina dell'elettromagnete di selezione con una corrente di intensità variabile in funzione delle diverse condizioni di selezione con aggravii notevoli per quanto riguarda la gestione dell'azionamento degli attuatori elettromagnetici.

Nel brevetto n. 1.357.140, della stessa Richiedente, è illustrato un attuatore elettromagnetico che risolve i problemi sopra

esposti per il fatto che l'elettromagnete di selezione è provvisto di almeno una regione polare che è disposta in allineamento con l'interruzione delle due regioni polari del magnete principale e che è distanziata lateralmente dalla stessa interruzione.

Nell'impiego di questo tipo di attuatore elettromagnetico per comandare dispositivi di selezione degli aghi in macchine circolari per maglieria o per calzetteria di elevata finezza si sono riscontrati alcuni problemi.

Infatti, la dimensione della regione polare dell'elettromagnete di selezione in allineamento con l'interruzione del magnete principale, lungo la direzione di azionamento degli elementi di selezione relativamente all'attuatore elettromagnetico, non deve essere troppo ampia, in particolare deve essere minore o uguale alla distanza tra due elementi di selezione contigui poiché se così non fosse, l'elettromagnete di selezione attraverso la sua regione polare agirebbe contemporaneamente su due elementi di

selezione contigui e quindi non sarebbe in grado di azionare in modo diverso due elementi di selezione contigui.

Questa esigenza si scontra con la necessità che la stessa dimensione della regione polare dell'elettromagnete di selezione debba essere abbastanza ampia da lasciare il tempo all'elemento di selezione, sul quale agisce, di allontanarsi sufficientemente per non essere nuovamente attratto dalla regione polare del magnete principale che segue la regione polare dell'elettromagnete di selezione quando si desidera azionare l'elemento di selezione in modo tale che passi dalla prima posizione alla seconda posizione.

Nel caso di macchine con finezze elevate, e cioè con una distanza tra gli elementi di selezione lungo la loro direzione di azionamento relativamente all'attuatore elettromagnetico molto piccola, e con elevate velocità di azionamento degli elementi di selezione relativamente all'elettromagnete di selezione, anche sfruttando

tutto lo spazio a disposizione, una dimensione dell'espansione polare dell'elettromagnete di selezione inferiore a questa distanza risulta troppo piccola per riuscire a comandare correttamente gli elementi di selezione.

Compito precipuo del presente trovato è quello di risolvere il problema sopra esposto, realizzando un attuatore elettromagnetico per dispositivi di selezione degli aghi in macchine per maglieria, calzetteria o simili che consenta di azionare correttamente gli elementi di selezione anche nel caso di elevate finezze e con elevate velocità di azionamento degli elementi di selezione relativamente all'attuatore elettromagnetico.

Nell'ambito di questo compito, uno scopo del trovato è quello di realizzare un attuatore elettromagnetico che presenti un'elevata affidabilità di funzionamento.

Un altro scopo del trovato è quello di realizzare un attuatore elettromagnetico che presenti un ingombro ridotto.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di realizzare un attuatore elettromagnetico che mantenga i vantaggi dell'attuatore elettromagnetico oggetto del brevetto n. 1.357.140 in termini di semplicità di produzione e di azionamento.

Questo compito, nonché questi ed altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da un attuatore elettromagnetico, particolarmente per dispositivi di selezione degli aghi in macchine per maglieria, calzetteria o simili, ad elevata finezza, comprendente un magnete principale presentante almeno due regioni polari affiancate e separate da un'interruzione, caratterizzato dal fatto di comprendere due elettromagneti di selezione ciascuno provvisto di almeno una regione polare disposta in allineamento con detta interruzione e distanziata lateralmente da detta interruzione, l'almeno una regione polare di un elettromagnete di selezione di detti due elettromagneti di selezione essendo situata lateralmente dalla parte opposta rispetto

all'almeno una regione polare dell'altro elettromagnete di selezione di detti due elettromagneti di selezione rispetto a detta interruzione, detti elettromagneti di selezione essendo azionabili individualmente per generare o annullare o ridurre una forza magnetica di attrazione in corrispondenza della relativa regione polare.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, dell'attuatore elettromagnetico secondo il trovato, illustrata, a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

la figura 1 illustra, in vista prospettica, l'attuatore secondo il trovato affacciato ad una pluralità di elementi di selezione di un dispositivo di selezione degli aghi di una macchina circolare per maglieria, illustrati solo parzialmente per semplicità;

la figura 2 illustra, analogamente alla figura

1, l'attuatore secondo il trovato con rappresentato un elemento di selezione;

la figura 3 illustra, analogamente alla figura 1, l'attuatore secondo il trovato con rappresentato un altro elemento di selezione;

la figura 4 illustra l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato, in alzato laterale, applicato ad un dispositivo di selezione degli aghi del piatto di una macchina circolare per maglieria con rappresentato un elemento di selezione in una prima posizione;

la figura 5 illustra l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato, in alzato laterale, applicato ad un dispositivo di selezione degli aghi del piatto di una macchina circolare per maglieria con rappresentato l'elemento di selezione della figura 4 in una seconda posizione;

la figura 6 illustra l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato, in alzato laterale, applicato ad un dispositivo di selezione degli aghi del piatto di una macchina circolare per maglieria con rappresentato un altro elemento

di selezione in una prima posizione;

la figura 7 illustra l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato, in alzato laterale, applicato ad un dispositivo di selezione degli aghi del piatto di una macchina circolare per maglieria con rappresentato l'elemento di selezione della figura 6 in una seconda posizione;

la figura 8 è una sezione schematica della figura 4 eseguita lungo l'asse VIII-VIII con rappresentati più elementi di selezione;

le figure da 9 a 11 illustrano schematicamente una sequenza di azionamento di un elemento di selezione con l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato in alzato frontale;

le figure da 12 a 14 illustrano schematicamente un'altra sequenza di azionamento di un elemento di selezione con l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato in alzato frontale.

Con riferimento alle figure citate, l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato, indicato globalmente con il numero di riferimento

1, comprende un magnete principale 2 che presenta almeno due regioni polari 3a, 4a, 3b, 4b affiancate e separate da un'interruzione 5a, 5b.

Secondo il trovato, l'attuatore elettromagnetico comprende anche due elettromagneti di selezione 6, 7, ciascuno provvisto di almeno una regione polare 6a, 6b, 7a, 7b che è disposta in allineamento con l'interruzione 5a, 5b del magnete principale 2 e che è distanziata lateralmente da questa interruzione 5a, 5b. L'almeno una regione polare 6a, 6b dell'elettromagnete di selezione 6 è situata lateralmente dalla parte opposta rispetto all'almeno una regione polare 7a, 7b dell'altro elettromagnete di selezione 7 rispetto all'interruzione 5a, 5b del magnete principale 2. Gli elettromagneti di selezione 6, 7 sono azionabili individualmente per generare o annullare o ridurre una forza magnetica di attrazione in corrispondenza della relativa regione polare 6a, 6b, 7a, 7b, come meglio apparirà in seguito.

Opportunamente, gli elettromagneti di selezione 6, 7 sono distanziati lateralmente dal magnete principale 2 in modo tale che l'interruzione 5a, 5b del magnete principale 2 risulti completamente libera dalle regioni polari di elettromagneti di selezione.

Più particolarmente, il magnete principale 2, nella forma di esecuzione illustrata, comprende un magnete permanente 8 che è chiuso a sandwich tra due gioghi 9a, 9b i quali definiscono, con le loro estremità, due coppie di regioni polari rispettivamente una prima coppia di regioni polari 3a, 3b ed una seconda coppia di regioni polari 4a, 4b nelle quali le regioni polari 3a, 4a sono formate dal giogo 9a e le regioni polari 3b, 4b sono formate dal giogo 9b. Le regioni polari 3a, 4a del giogo 9a sono separate da una relativa interruzione 5a, come pure le regioni polari 3b, 4b del giogo 9b sono separate da una relativa interruzione 5b.

Ciascuno dei due gioghi 9a, 9b del magnete principale 2 presenta una conformazione

sostanzialmente ad U con la relativa interruzione 5a, 5b che è definita tra le due estremità libere della U.

Il magnete permanente 8 del magnete principale 2 è interposto tra i due gioghi 9a, 9b in prossimità della zona in corrispondenza della quale si uniscono i due rami di ciascuna U dei due gioghi 9a, 9b.

Secondo una variante di esecuzione non illustrata, il magnete principale 2 potrà essere realizzato con un solo giogo e quindi con una sola interruzione, anziché con due interruzioni allineate tra loro come illustrato.

Ciascun elettromagnete di selezione 6, 7, nella forma di esecuzione illustrata, comprende un magnete permanente 10, 11 che è chiuso a sandwich tra due barrette 12a, 12b, 13a, 13b, parallele tra loro, che definiscono, con una loro estremità, due regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b che sono in allineamento tra loro e con le interruzioni 5a, 5b del magnete principale 2. Le due barrette 12a, 12b, 13a, 13b sono realizzate in materiale

ferromagnetico in modo tale che, per effetto del magnete permanente 10, 11, si sviluppi, in corrispondenza delle regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b, una forza di attrazione su un corpo in materiale ferromagnetico che venisse affacciato a tali regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b. Ciascun elettromagnete di selezione 6, 7 comprende una bobina di comando 14, 15 che è alimentabile elettricamente per annullare o ridurre la forza magnetica di attrazione in corrispondenza delle regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b.

Le due regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b di ciascun elettromagnete di selezione 6, 7 sono affiancate lungo una direzione 16 che è sostanzialmente perpendicolare alla direzione di affiancamento 17 delle due regioni polari 3a, 4a e 3b, 4b delle coppie di regioni polari del magnete principale 2.

Opportunamente, le regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b degli elettromagneti di selezione 6, 7 sono tutte allineate tra loro lungo una direzione 16 che è perpendicolare alla direzione di

affiancamento 17 delle due regioni polari 3a, 4a e 3b, 4b delle coppie di regioni polari del magnete principale 2 tra le quali sono definite le interruzioni 5a, 5b, anch'esse allineate lungo la direzione 16.

Preferibilmente, in ciascun elettromagnete di selezione 6, 7, la relativa bobina di comando 14, 15 è disposta attorno ad una delle due barrette 12a, 12b, 13a, 13b che definiscono le due regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b del relativo elettromagnete di selezione 6, 7. Nella forma di esecuzione illustrata, la bobina di comando 14 dell'elettromagnete di selezione 6 è disposta attorno alla barretta 12a, mentre la bobina di comando 15 dell'elettromagnete di selezione 7 è disposta attorno alla barretta 13a.

L'attuatore elettromagnetico secondo il trovato è destinato ad essere impiegato preferibilmente in dispositivi di selezione degli aghi per macchine per maglieria, calzetteria o simili, con le due regioni polari o le due coppie di regioni polari 3a, 4a, 3b, 4b del magnete

principale 2 disposte in sequenza, in posizione sostanzialmente complanare, lungo una direzione di azionamento, indicata dalla freccia 18, in modo tale che si affaccino ad elementi di selezione 22, 23 realizzati in materiale suscettibile di attrazione magnetica, che sono mobili lungo tale direzione di azionamento 18 relativamente all'attuatore elettromagnetico 1.

In questo modo, gli elementi di selezione 22, 23 si affacciano in sequenza ad una prima regione polare o ad una prima coppia di regioni polari 3a, 3b del magnete principale 2, poi all'interruzione 5a, 5b e alle due regioni polari 6a, 6b di un elettromagnete di selezione 6 o alle due regioni polari 7a, 7b dell'altro elettromagnete di selezione 7 e quindi ad una seconda regione polare o ad una seconda coppia di regioni polari 4a, 4b del magnete principale 2.

Gli elementi di selezione 22, 23 comprendono primi elementi di selezione 22 che sono atti ad interagire con le regioni polari 3a, 3b, 4a, 4b del magnete principale 2 e con le due regioni

polari 6a, 6b dell'elettromagnete di selezione 6 e secondi elementi di selezione 23 che sono atti ad interagire con le regioni polari 3a, 3b, 4a, 4b del magnete principale 2 e con le due regioni polari 7a, 7b dell'altro elettromagnete di selezione 7. In sostanza, come risulta evidente dai disegni, i primi elementi di selezione 22 presentano una lunghezza inferiore rispetto ai secondi elementi di selezione 23 i quali, grazie alla loro maggiore lunghezza, scavalcano l'elettromagnete di selezione 6 destinato ad interagire con i primi elementi di selezione 22 e si affacciano all'altro elettromagnete di selezione 7 destinato ad interagire con essi.

Gli elementi di selezione 22, 23 sono disposti in modo tale che, di volta in volta, a seguito del movimento impresso agli elementi di selezione 22, 23 relativamente all'attuatore elettromagnetico 1 secondo il trovato, all'interruzione 5a, 5b del magnete principale 2 si affacci un primo elemento di selezione 22 e quindi un secondo elemento di selezione 23. In pratica, gli elementi di

selezione 22, 23 sono disposti in modo tale che i primi elementi di selezione 22, più corti, risultino alternati con i secondi elementi di selezione 23, più lunghi.

Gli elementi di selezione 22, 23 sono mobili da una prima posizione, nella quale sono mantenuti a ridosso delle regioni polari 3a, 3b, 6a, 6b, 7a, 7b, 4a, 4b dall'attrazione magnetica esercitata dalle stesse regioni polari, ad una seconda posizione, nella quale sono maggiormente distanziati dalle regioni polari 3a, 3b, 6a, 6b, 7a, 7b, 4a, 4b rispetto alla prima posizione. Ciascun elemento di selezione 22, 23 per passare dalla prima posizione alla seconda posizione e viceversa, è mobile in un piano che è perpendicolare alla direzione di azionamento 18 e il movimento dalla seconda posizione alla prima posizione è contrastato da mezzi elastici che possono essere costituiti da una molla 24.

Fermo restando il fatto che l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato potrà essere utilizzato anche con altri tipi di dispositivi di

selezione degli aghi, a titolo puramente indicativo e solo per meglio chiarire il suo azionamento, il funzionamento dell'attuatore elettromagnetico secondo il trovato verrà spiegato qui di seguito in riferimento ad un dispositivo di selezione degli aghi 30 del piatto 31 di una macchina circolare per maglieria, simile a quello illustrato nel brevetto n. 1.293.789 della stessa Richiedente, che utilizza, come elementi di selezione 22, 23, levette che sono incernierate, attorno ad un asse di incernieramento 32, all'estremità del relativo ago 30 opposta rispetto alla punta e che sono oscillabili attorno tale asse di incernieramento 32 per passare dalla prima posizione alla seconda posizione e viceversa. Per la precisione, il dispositivo illustrato nel brevetto n. 1.293.789 è provvisto di elementi di selezione costituiti da levette di uguale lunghezza, mentre il dispositivo di selezione illustrato nei disegni allegati è provvisto di elementi di selezione disposti in modo tale da avere alternativamente un primo elemento di

selezione 22, costituito da una levetta corta, ed un secondo elemento di selezione 23 costituito da una levetta lunga.

Con un attuatore elettromagnetico secondo il trovato, ciascun elemento di selezione 22, 23 è mosso lungo la direzione di azionamento 18 relativamente all'attuatore elettromagnetico 1. Prima di giungere alla prima coppia di regioni polari 3a, 3b del magnete principale 2 o in corrispondenza di questa, un riscontro, costituito ad esempio da una camma, agisce sugli elementi di selezione 22, 23 provocando il loro passaggio dalla seconda posizione alla prima posizione, sospingendoli cioè verso tali regioni polari 3a, 3b che, a seguito della loro attrazione magnetica, trattengono gli elementi di selezione 22, 23 nella prima posizione, come illustrato nelle figure 9 e 12. Quando uno dei primi elementi di selezione 22 giunge in corrispondenza dell'interruzione 5a, 5b e quindi si affaccia con una sua porzione alle regioni polari 6a, 6b dell'elettromagnete di selezione 6, se la bobina di comando 14 non è

alimentata, l'azione di attrazione di queste regioni polari 6a, 6b prodotta dal magnete permanente 10 trattiene il primo elemento di selezione 22 nella prima posizione, come illustrato nelle figure 2, 4, 10. Successivamente, tale primo elemento di selezione 22 si affaccia alla seconda coppia di regioni polari 4a, 4b del magnete principale 2 che mantengono questo primo elemento di selezione 22 nella prima posizione, come illustrato nella figura 11.

Se, viceversa, la bobina di comando 14 è alimentata, viene annullata o ridotta la forza di attrazione delle regioni polari 6a, 6b dell'elettromagnete di selezione 6 e il primo elemento di selezione 22 passa, per azione della molla 24, nella seconda posizione allontanandosi cioè dalla regione polare, come illustrato nelle figure 5 e 13. Successivamente, durante il passaggio in corrispondenza della seconda coppia di regioni polari 4a, 4b del magnete principale 2, tale primo elemento di selezione 22 permane nella seconda posizione, come illustrato nella figura

14.

Analogamente, quando uno dei secondi elementi di selezione 23 arriva in corrispondenza dell'interruzione 5a, 5b del magnete principale 2, mediante la non alimentazione o l'alimentazione della bobina di comando 15 dell'elettromagnete di selezione 7 si mantiene tale secondo elemento di selezione 23 nella prima posizione, come illustrato nella figura 6, in modo tale che, successivamente, affacciandosi alla seconda coppia di regioni polari 4a, 4b del magnete principale 2, lo stesso secondo elemento di selezione 23 si mantenga nella prima posizione, come illustrato nella figura 11, oppure si provoca il passaggio di questo secondo elemento di selezione 23 nella seconda posizione per azione della molla 24, come illustrato nelle figura 7 e 13, in modo tale, successivamente, affacciandosi alla seconda coppia di regioni polari 4a, 4b del magnete principale 2, lo stesso secondo elemento di selezione 23 si mantenga nella seconda posizione, come illustrato nella figura 14.

La diversa posizione assunta dell'elemento di selezione 22, 23 dopo il passaggio in corrispondenza dell'interruzione 5a, 5b delle regioni polari 3a, 3b, 4a, 4b e degli elettromagneti di selezione 6, 7 viene utilizzata per un impegno o un disimpegno dell'elemento di selezione 22, 23 con organi di azionamento, ad esempio camme, per attuare un diverso azionamento dell'ago 30, al quale è collegato l'elemento di selezione 22, 23 e che viene così selezionato mediante il dispositivo.

L'attuatore elettromagnetico secondo il trovato potrà essere realizzato anche in altre forme di esecuzione incluse nell'ambito di protezione del presente trovato, ad esempio realizzando gli elettromagneti di selezione 6, 7 con un semplice nucleo di materiale ferromagnetico anziché con un magnete permanente. Fermo restando che i nuclei degli elettromagneti di selezione 6, 7 potranno avere anche altre conformazioni, gli elettromagneti di selezione potranno essere realizzati anche sostanzialmente come descritto ed

illustrato in riferimento ai disegni allegati, sostituendo semplicemente nuclei in materiale ferromagnetico ai magneti permanenti 10, 11 descritti con riferimento a tali disegni. Eventualmente, i nuclei degli elettromagneti di selezione 6, 7 potranno essere realizzati in pezzo unico con le barrette 12a, 12b, 13a, 13b del relativo elettromagnete di selezione 6, 7.

In queste ulteriori forme di esecuzione, nelle quali l'elettromagnete di selezione non possiede un magnete permanente, il funzionamento dell'attuatore elettromagnetico differisce da quello sopra descritto per il fatto che, quando si desidera mantenere un elemento di selezione 22, 23 nella prima posizione in corrispondenza dell'interruzione 5a, 5b del magnete principale 2, viene alimentata la bobina di comando 14, 15 dell'elettromagnete di selezione 6, 7 in modo tale che, in corrispondenza delle regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b si sviluppi una forza di attrazione, mentre quando si desidera causare il passaggio dell'elemento di selezione 22, 23 dalla prima

posizione alla seconda posizione, la bobina di comando 14, 15 dell'elettromagnete di selezione 6, 7 non viene alimentata.

Opportunamente le facce delle regioni polari 3a, 3b, 6a, 6b, 7a, 7b, 4a, 4b del magnete principale 2 e degli elettromagneti di selezione 6, 7 rivolte verso gli elementi di selezione 22, 23 sono sostanzialmente complanari.

Eventualmente, il contatto diretto tra gli elementi di selezione 22, 23 e le regioni polari 3a, 3b, 6a, 6b, 7a, 7b, 4a, 4b potrà essere evitato prevedendo appositi elementi di appoggio 19 per gli elementi di selezione 22, 23 ad esempio in prossimità delle regioni polari 3a, 3b, 4a, 4b del magnete principale 2.

E' da notare che, nell'attuatore elettromagnetico secondo il trovato, mediante l'accorgimento di avere due elettromagneti di selezione 6, 7 disposti lateralmente da parti opposte tra loro rispetto all'interruzione 5a, 5b del magnete principale 2 ed utilizzando elementi di selezione 22, 23 di diversa lunghezza alternati

tra loro che si affacciano rispettivamente ad uno e all'altro degli elettromagneti di selezione 6, 7, viene in pratica raddoppiato il passo tra gli elementi selezione 22, 23 a disposizione per intervenire con uno o con l'altro degli elettromagneti di selezione 6, 7. In questo modo, è possibile avere regioni polari 6a, 6b, 7a, 7b degli elettromagneti di selezione 6, 7 sufficientemente ampie da avere un azionamento preciso ed affidabile degli elementi di selezione 22, 23 in macchine di elevata finezza, e cioè con una ridotta distanza tra due elementi di selezione 22, 23 contigui, azionate con un'elevata velocità e cioè con un'elevata velocità di spostamento degli elementi di selezione 22, 23 lungo la direzione di azionamento 18 relativamente all'attuatore elettromagnetico 1.

In pratica, mediante l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato è possibile azionare in modo diverso due elementi di selezione 22, 23 contigui e cioè mantenere un elemento di selezione 22 o 23 nella prima posizione mentre

l'elemento di selezione 23 o 22 contiguo viene portato nella seconda posizione o viceversa. Questo fatto, nell'impiego dell'attuatore elettromagnetico secondo il trovato in un dispositivo di selezione degli aghi di una macchina per maglieria, calzetteria o simile significa la possibilità di eseguire una selezione cosiddetta "ago-ago".

Inoltre, l'accorgimento di utilizzare un unico magnete principale 2 con due elettromagneti di selezione 6, 7 consegue il vantaggio di avere un ingombro contenuto che semplifica l'installazione dell'attuatore elettromagnetico sulle macchine.

Si è in pratica constatato come l'attuatore elettromagnetico secondo il trovato assolva pienamente il compito prefissato in quanto consente di azionare correttamente gli elementi di selezione anche nel caso di elevate finezze e con elevate velocità di azionamento degli elementi di selezione relativamente all'attuatore elettromagnetico.

L'attuatore elettromagnetico, così concepito,

è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati, purché compatibili con l'uso specifico, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi, secondo le esigenze e lo stato della tecnica.

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Attuatore elettromagnetico (1),
particolarmente per dispositivi di selezione degli
aghi in macchine per maglieria, calzetteria o
simili, ad elevata finezza, comprendente un
magnete principale (2) presentante almeno due
regioni polari (3a, 4a; 3b, 4b) affiancate e
separate da un'interruzione (5a; 5b),
caratterizzato dal fatto di comprendere due
elettromagneti di selezione (6, 7) ciascuno
provvisto di almeno una regione polare (6a, 6b,
7a, 7b) disposta in allineamento con detta
interruzione (5a; 5b) e distanziata lateralmente
da detta interruzione (5a; 5b), l'almeno una
regione polare (6a, 6b) di un elettromagnete di
selezione (6) di detti due elettromagneti di
selezione (6, 7) essendo situata lateralmente
dalla parte opposta rispetto all'almeno una
regione polare (7a, 7b) dell'altro elettromagnete
di selezione (7) di detti due elettromagneti di
selezione (6, 7) rispetto a detta interruzione
(5a; 5b), detti elettromagneti di selezione (6, 7)

essendo azionabili individualmente per generare o annullare o ridurre una forza magnetica di attrazione in corrispondenza della relativa regione polare (6a, 6b, 7a, 7b).

2. Attuatore elettromagnetico (1), secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti elettromagneti di selezione (6, 7) sono distanziati lateralmente, da parti opposte tra loro, da detto magnete principale (2).

3. Attuatore elettromagnetico (1), secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti elettromagneti di selezione (6, 7) comprende un nucleo in materiale ferromagnetico definente, con una sua estremità, l'almeno una regione polare (6a, 6b, 7a, 7b) dell'elettromagnete di selezione (6, 7) ed almeno una bobina di comando (14, 15) alimentabile elettricamente per generare, in corrispondenza di detta almeno una regione polare (6a, 6b, 7a, 7b) dell'elettromagnete di selezione (6, 7), detta forza magnetica di attrazione.

4. Attuatore elettromagnetico (1), secondo la

rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti elettromagneti di selezione (6, 7) comprende un magnete permanente (10, 11) magneticamente collegato alla relativa almeno una regione polare (6a, 6b, 7a, 7b) per generare, in corrispondenza di detta almeno una regione polare (6a, 6b, 7a, 7b) dell'elettromagnete di selezione (6, 7), detta forza magnetica di attrazione ed almeno una bobina di comando (14, 15) alimentabile elettricamente per annullare o ridurre detta forza magnetica di attrazione in corrispondenza di detta almeno una regione polare (6a, 6b, 7a, 7b) dell'elettromagnete di selezione (6, 7).

5. Attuatore elettromagnetico (1), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto magnete principale (2) comprende un magnete permanente (8) chiuso a sandwich tra due gioghi (9a, 9b) definiti, con le loro estremità, due coppie di regioni polari (3a, 3b; 4a, 4b) separate da detta interruzione (5a, 5b).

6. Attuatore elettromagnetico (1), secondo una

o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti due giochi (9a, 9b) del magnete principale (2) presenta una conformazione sostanzialmente ad U con detta interruzione (5a; 5b) definita tra le due estremità libere della U.

7. Attuatore elettromagnetico (1), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto magnete permanente (8) del magnete principale (2) è interposto tra detti due giochi (9a, 9b) in prossimità della zona di unione dei due rami della U dei due giochi (9a, 9b).

8. Attuatore elettromagnetico (1), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto magnete permanente (10, 11) o detto nucleo di ciascun elettromagnete di selezione (6, 7) è chiuso a sandwich tra due barrette (12a, 12b, 13a, 13b) definenti, con le loro estremità, due regioni polari (6a, 6b, 7a, 7b) in allineamento tra loro e con detta interruzione (5a; 5b).

9. Attuatore elettromagnetico (1), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che dette due regioni polari (6a, 6b, 7a, 7b) di ciascun elettromagnete di selezione (6, 7) sono allineate lungo una direzione (16) perpendicolare alla direzione di affiancamento (17) delle almeno due regioni polari (3a, 4a; 3b, 4b) di detto magnete principale (2).

10. Attuatore elettromagnetico (1), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le regioni polari (6a, 6b, 7a, 7b) di detti elettromagneti di selezione (6, 7) sono allineate tra loro lungo una direzione (16) perpendicolare a detta direzione di affiancamento (17).

11. Attuatore elettromagnetico (1), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che, in ciascun elettromagnete di selezione (6, 7), la relativa bobina di comando (14, 15) è disposta attorno ad una delle due barrette (12a, 12b, 13a, 13b) definenti dette due regioni polari (6a, 6b, 7a,

7b) del relativo elettromagnete di selezione (6, 7).

12. Dispositivo di selezione degli aghi per macchine per maglieria, calzetteria o simili, caratterizzato dal fatto di comprendere un attuatore elettromagnetico (1), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, con dette almeno due regioni polari (3a, 3b; 4a, 4b) del magnete principale (2) disposte in sequenza lungo una direzione di azionamento (18) ed elementi di selezione (22, 23) suscettibili di attrazione magnetica e mobili lungo detta direzione di azionamento (18) relativamente a detto attuatore elettromagnetico (1) per affacciarsi in sequenza ad una prima regione polare (3a, 3b) di dette regioni polari (3a, 3b; 4a, 4b) del magnete principale (2), poi a detta interruzione (5a; 5b) e a detta almeno una regione polare (6a, 6b) di un elettromagnete di selezione (6) o a detta almeno una regione polare (7a, 7b) dell'altro elettromagnete di selezione (7) e quindi ad una seconda regione polare (4a, 4b) di dette almeno

due regioni polari (3a, 3b, 4a, 4b) del magnete principale (2); detti elementi di selezione (22, 23) comprendendo primi elementi di selezione (22) atti ad interagire con dette regioni polari (3a, 3b, 4a, 4b) di detto magnete principale (2) e con detta almeno una regione polare (6a, 6b) di un elettromagnete di selezione (6) e secondi elementi di selezione (23) atti ad interagire con dette regioni polari (3a, 3b; 4a, 4b) di detto magnete principale (2) e con detta almeno una regione polare (7a, 7b) dell'altro elettromagnete di selezione (7); detti elementi di selezione (22, 23) essendo mobili da una prima posizione, nella quale sono mantenuti a ridosso di dette regioni polari (3a, 3b, 4a, 4b) del magnete principale (2) dall'attrazione magnetica esercitata da dette regioni polari (3a, 3b, 4a, 4b) del magnete principale (2), ad una seconda posizione nella quale sono maggiormente distanziati da dette regioni polari (3a, 3b, 4a, 4b) di detto magnete principale (2) rispetto a detta prima posizione; la bobina di comando (14, 15) di ciascuno di detti

elettromagneti di selezione (6, 7) essendo alimentabile elettricamente per mantenere l'elemento di selezione (22, 23) interagente con l'almeno una regione polare (6a, 6b, 7a, 7b) del relativo elettromagnete di selezione (6, 7) in detta prima posizione o per consentire il passaggio dell'elemento di selezione (22, 23) interagente con l'almeno una regione polare (6a, 6b, 7a, 7b) del relativo elettromagnete di selezione (6, 7) da detta prima posizione a detta seconda posizione all'atto del suo passaggio in corrispondenza di detta interruzione (5a; 5b) e di detta almeno una regione polare (6a, 6b, 7a, 7b) del relativo elettromagnete di selezione (6, 7).

13. Dispositivo, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti primi elementi di selezione (22) e detti secondi elementi di selezione (23) si alternano lungo detta direzione di azionamento (18).

14. Dispositivo, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal

fatto che ciascuno di detti elementi di selezione (22, 23) è mobile, per passare da detta prima posizione a detta seconda posizione, in un piano sostanzialmente perpendicolare a detta direzione di azionamento (18), per azione di mezzi elastici (24).

15. Dispositivo, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le facce di dette regioni polari (3a, 3b, 6a, 6b, 7a, 7b, 4a, 4b) del magnete principale (2) e degli elettromagneti di selezione (6, 7) rivolte verso detti elementi di selezione (22, 23) sono sostanzialmente complanari.

CLAIMS

1. An electromagnetic actuator (1), particularly for needle selection devices in machines for knitting hosiery or the like, with high gauge, comprising a main magnet (2) which has at least two polar regions (3a, 4a; 3b, 4b) which are side-by-side and are separated by a gap (5a; 5b), characterized in that it comprises two selection electromagnets (6, 7), each provided with at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) which is aligned with said gap (5a; 5b) and is spaced laterally with respect to said gap (5a; 5b), the at least one polar region (6a, 6b) of a selection electromagnet (6) of said two selection electromagnets (6, 7) being arranged laterally on the opposite side with respect to the at least one polar region (7a, 7b) of the other selection electromagnet (7) of said two selection electromagnets (6, 7) with respect to said gap (5a; 5b), said selection electromagnets (6, 7) being activatable individually to generate or cancel or reduce an attractive magnetic force at the corresponding polar region (6a, 6b, 7a, 7b).

2. The electromagnetic actuator (1) according

to claim 1, characterized in that said selection electromagnets (6, 7) are spaced laterally, on mutually opposite sides, with respect to said main magnet (2).

3. The electromagnetic actuator (1) according to claim 1, characterized in that each one of said selection electromagnets (6, 7) comprises a core made of ferromagnetic material which defines, with one of its ends, the at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) of the selection electromagnet (6, 7) and at least one control coil (14, 15) which can be supplied with electric power in order to generate, at said at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) of the selection electromagnet (6, 7), said attractive magnetic force.

4. The electromagnetic actuator (1) according to claim 1, characterized in that each one of said selection electromagnets (6, 7) comprises a permanent magnet (10, 11), which is connected magnetically to the corresponding at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) in order to generate, at said at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) of the selection electromagnet (6, 7), said attractive magnetic force and at least one

control coil (14, 15) which can be supplied with electric power in order to cancel or reduce said attractive magnetic force at said at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) of the selection electromagnet (6, 7).

5. The electromagnetic actuator (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said main magnet (2) comprises a permanent magnet (8), which is closed in a sandwich-like arrangement between two yokes (9a, 9b), which define, with their ends, two pairs of polar regions (3a, 3b; 4a, 4b), which are separated by said gap (5a, 5b).

6. The electromagnetic actuator (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that each one of said two yokes (9a, 9b) of the main magnet (2) is substantially U-shaped with said gap (5a; 5b) formed between the two free ends of the U-shape.

7. The electromagnetic actuator (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said permanent magnet (8) of the main magnet (2) is interposed between said two yokes (9a, 9b) proximate to the connecting region

of the two arms of the U-shape of the two yokes (9a, 9b).

8. The electromagnetic actuator (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said permanent magnet (10, 11) or said core of each selection electromagnet (6, 7) is closed in a sandwich-like fashion between two bars (12a, 12b, 13a, 13b), which define, with their ends, two polar regions (6a, 6b, 7a, 7b) in alignment with each other and with said gap (5a; 5b).

9. The electromagnetic actuator (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said two polar regions (6a, 6b, 7a, 7b) of each selection electromagnet (6, 7) are aligned along a direction (16) which is perpendicular to the direction of side-by-side arrangement (17) of the at least two polar regions (3a, 4a; 3b, 4b) of said main magnet (2).

10. The electromagnetic actuator (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that the polar regions (6a, 6b, 7a, 7b) of said selection electromagnets (6, 7) are mutually aligned along a direction (16) which

is perpendicular to said direction of side-by-side arrangement (17).

11. The electromagnetic actuator (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that in each selection electromagnet (6, 7) the corresponding control coil (14, 15) is arranged around one of the two bars (12a, 12b, 13a, 13b) which define said two polar regions (6a, 6b, 7a, 7b) of the corresponding selection electromagnet (6, 7).

12. A needle selection device for machines for knitting hosiery or the like, characterized in that it comprises an electromagnetic actuator (1) according to one or more of the preceding claims, with said at least two polar regions (3a, 3b; 4a, 4b) of the main magnet (2) arranged in sequence along an actuation direction (18) and selection elements (22, 23) which can be attracted magnetically and can move along said actuation direction (18) with respect to said electromagnetic actuator (1) in order to face in sequence a first polar region (3a, 3b) of said polar regions (3a, 3b; 4a, 4b) of the main magnets (2), then said gap (5a; 5b) and said at least one

polar region (6a, 6b) of a selection electromagnet (6) or said at least one polar region (7a, 7b) of the other selection electromagnet (7) and then a second polar region (4a, 4b) of said at least two polar regions (3a, 3b, 4a, 4b) of the main magnet (2); said selection elements (22, 23) comprising first selection elements (22) which are adapted to interact with said polar regions (3a, 3b, 4a, 4b) of said main magnet (2) and with said at least one polar region (6a, 6b) of a selection electromagnet (6) and second selection elements (23) adapted to interact with said polar regions (3a, 3b; 4a, 4b) of said main magnet (2) and with said at least one polar region (7a, 7b) of the other selection electromagnet (7); said selection elements (22, 23) being movable from a first position, in which they are kept adjacent to said polar regions (3a, 3b, 4a, 4b) of the main magnet (2) by the magnetic attraction applied by said polar regions (3a, 3b, 4a, 4b) of the main magnet (2), to a second position, in which they are spaced further from said polar regions (3a, 3b, 4a, 4b) of said main magnet (2) with respect to said first position; the control coil (14, 15) of each one of said

selection electromagnets (6, 7) being suppliable with electric power in order to keep the selection element (22, 23) interacting with the at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) of the corresponding selection electromagnet (6, 7) in said first position or to allow the passage of the selection element (22, 23) which interacts with the at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) of the corresponding selection electromagnet (6, 7) from said first position to said second position upon its passage at said gap (5a; 5b) and at said at least one polar region (6a, 6b, 7a, 7b) of the corresponding selection electromagnet (6, 7).

13. The device according to one or more of the preceding claims, characterized in that said first selection elements (22) and said second selection elements (23) are alternated along said actuation direction (18).

14. The device according to one or more of the preceding claims, characterized in that each one of said selection elements (22, 23) can move, in order to pass from said first position to said second position, on a plane which is substantially perpendicular to said actuation direction (18), by

virtue of the action of elastic means (24).

15. The device according to one or more of the preceding claims, characterized in that the faces of said polar regions (3a, 3b, 6a, 6b, 7a, 7b, 4a, 4b) of the main magnet (2) and of the selection electromagnets (6, 7) directed toward said selection elements (22, 23) are substantially coplanar.

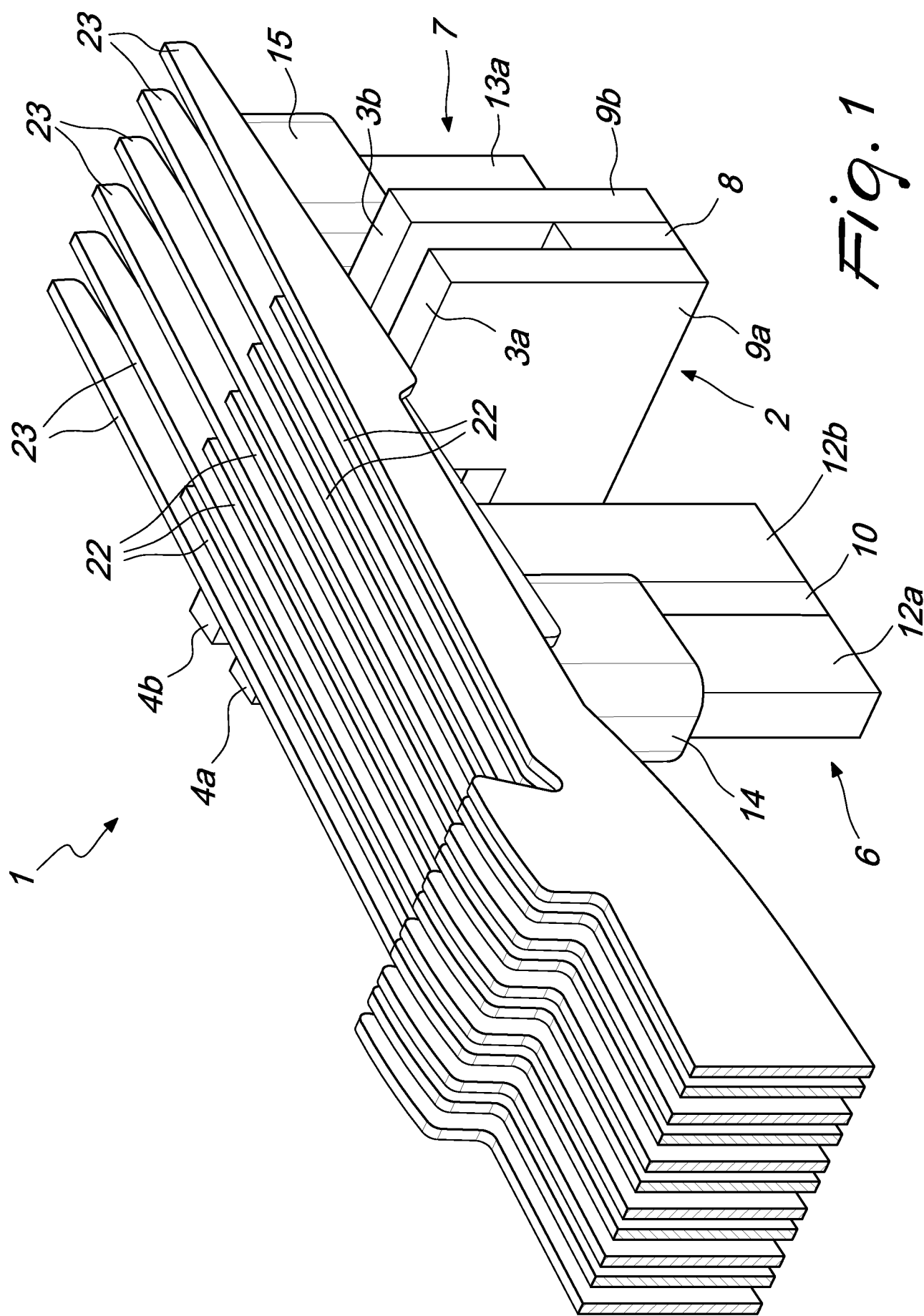
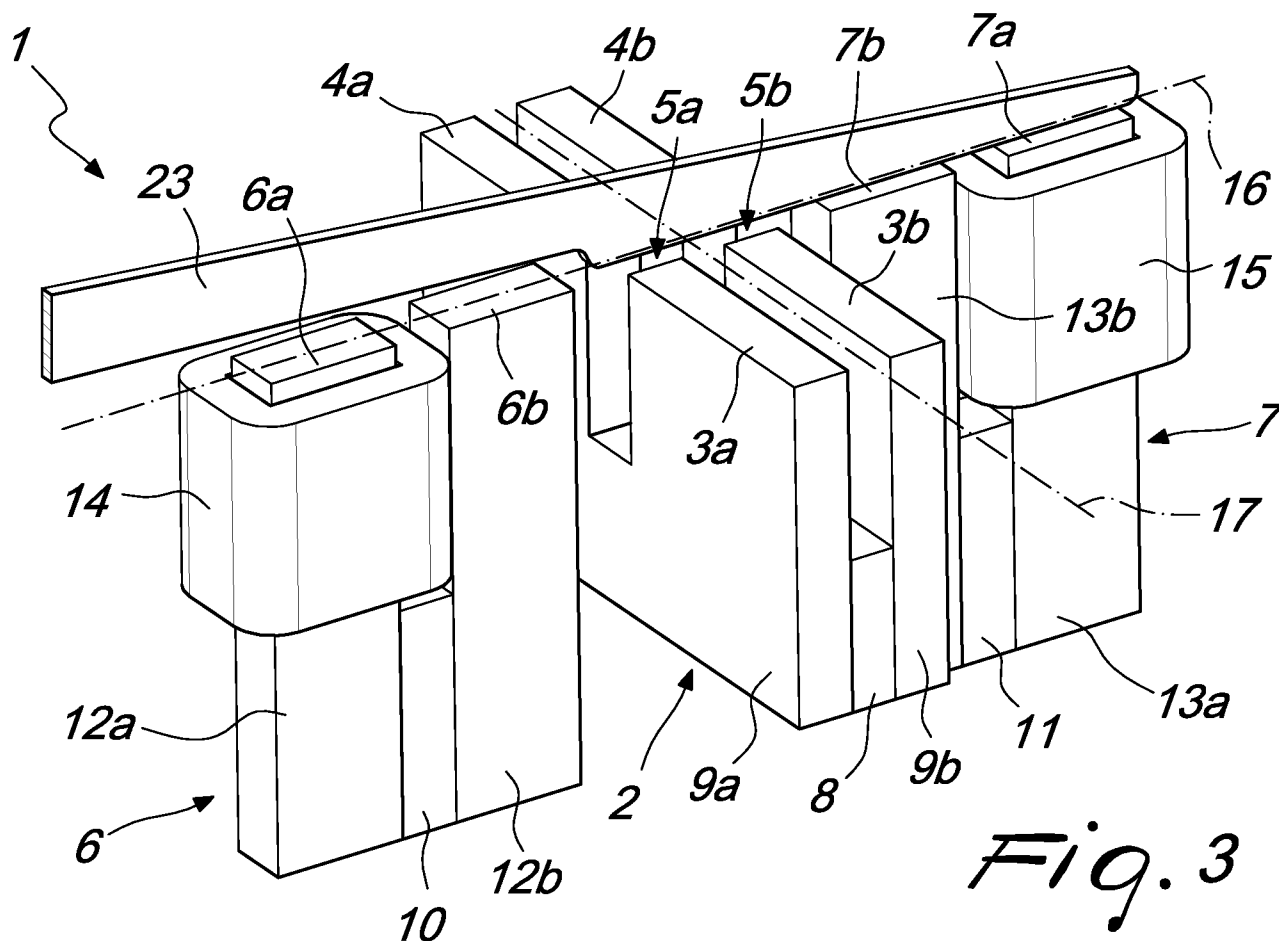
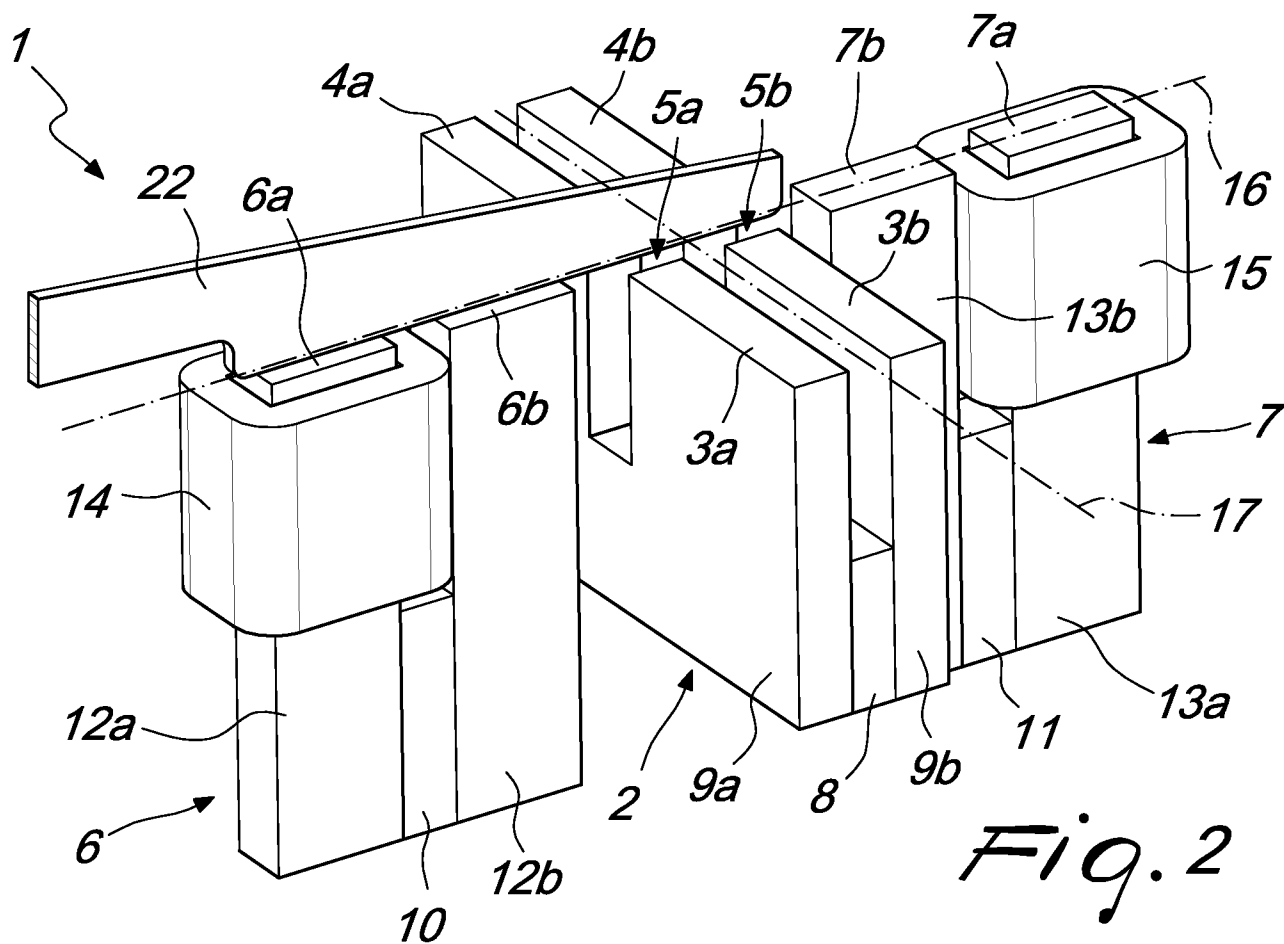


Fig. 1



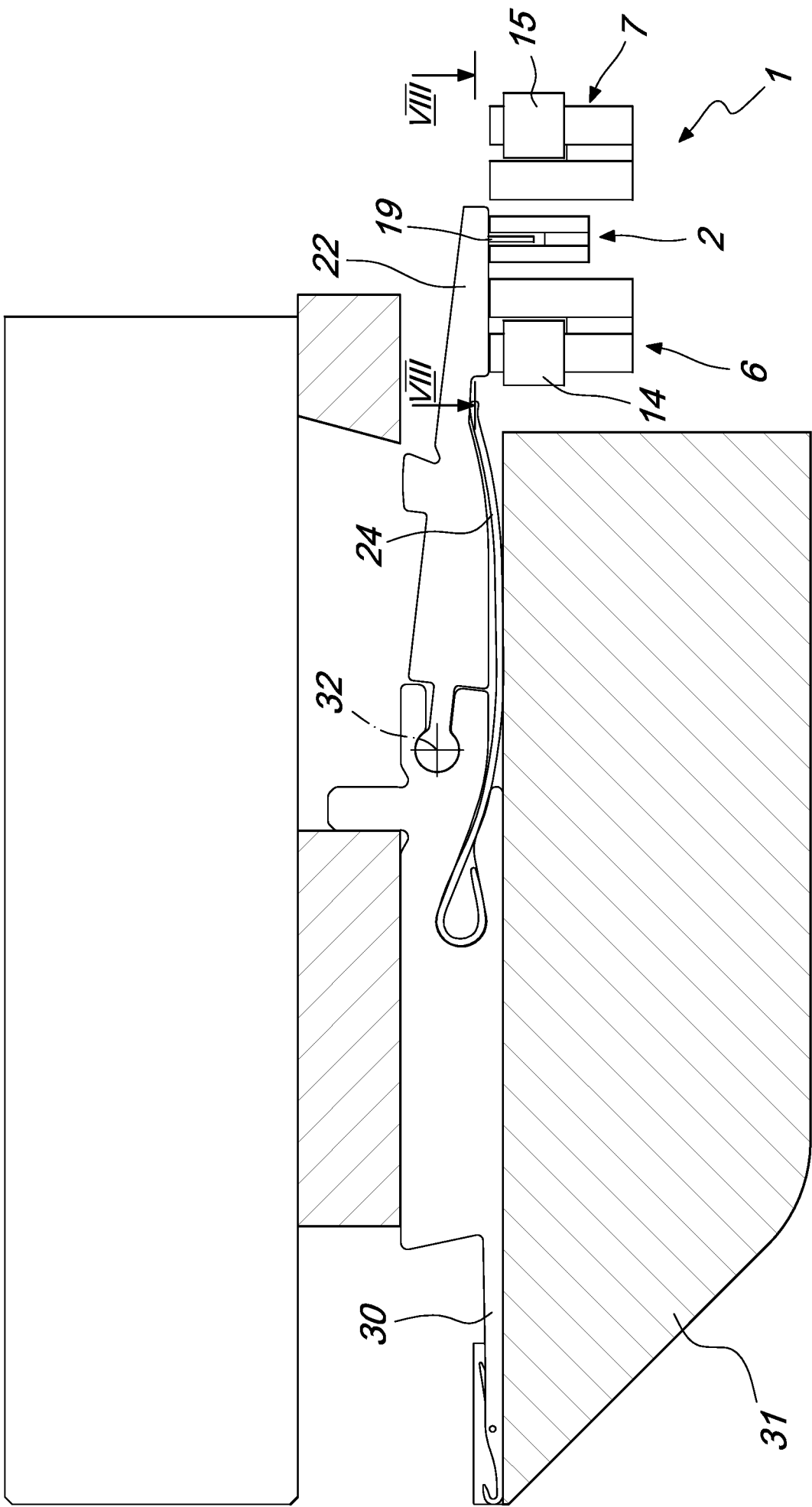


Fig. 4

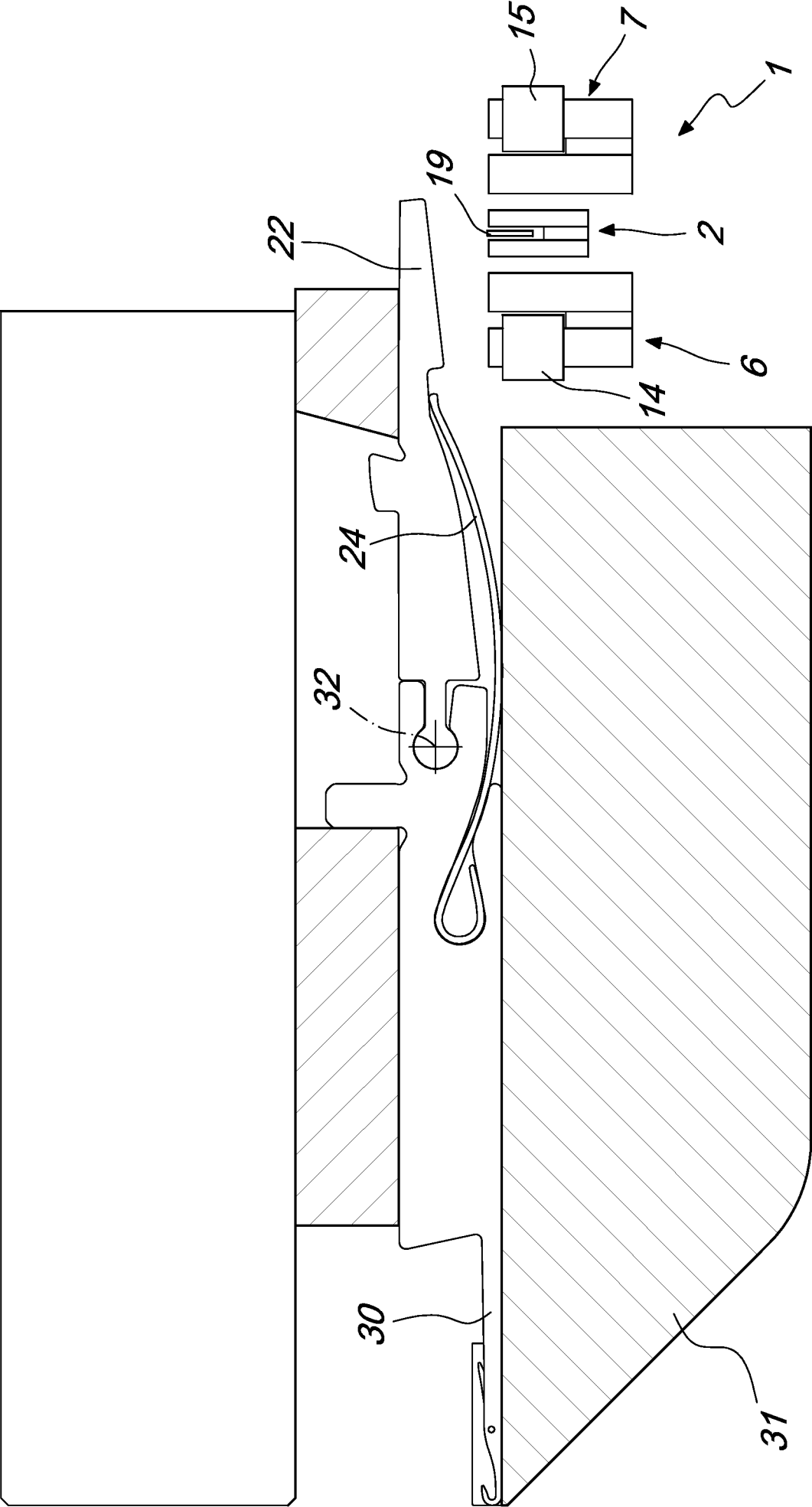


Fig. 5

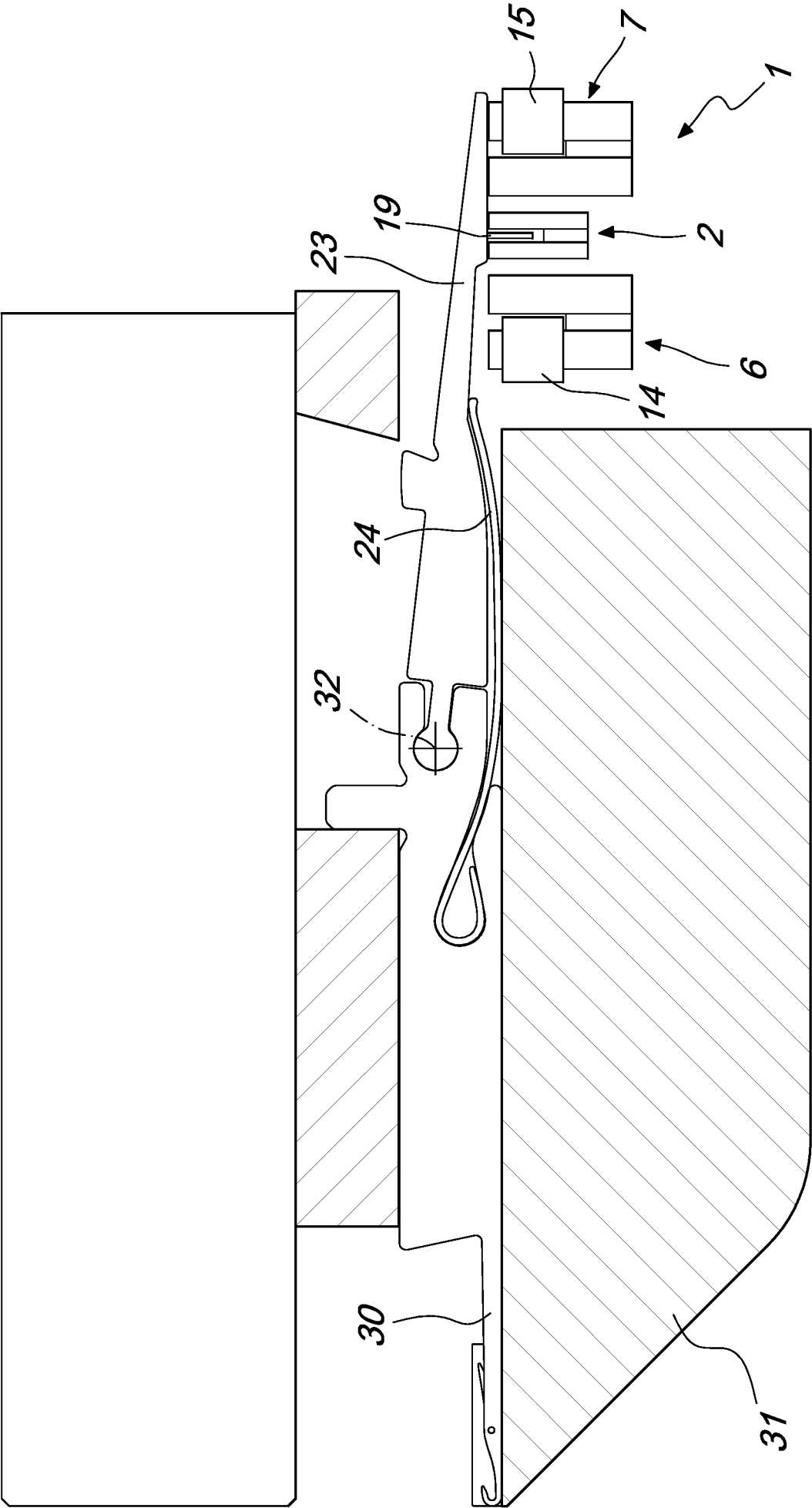


Fig. 6

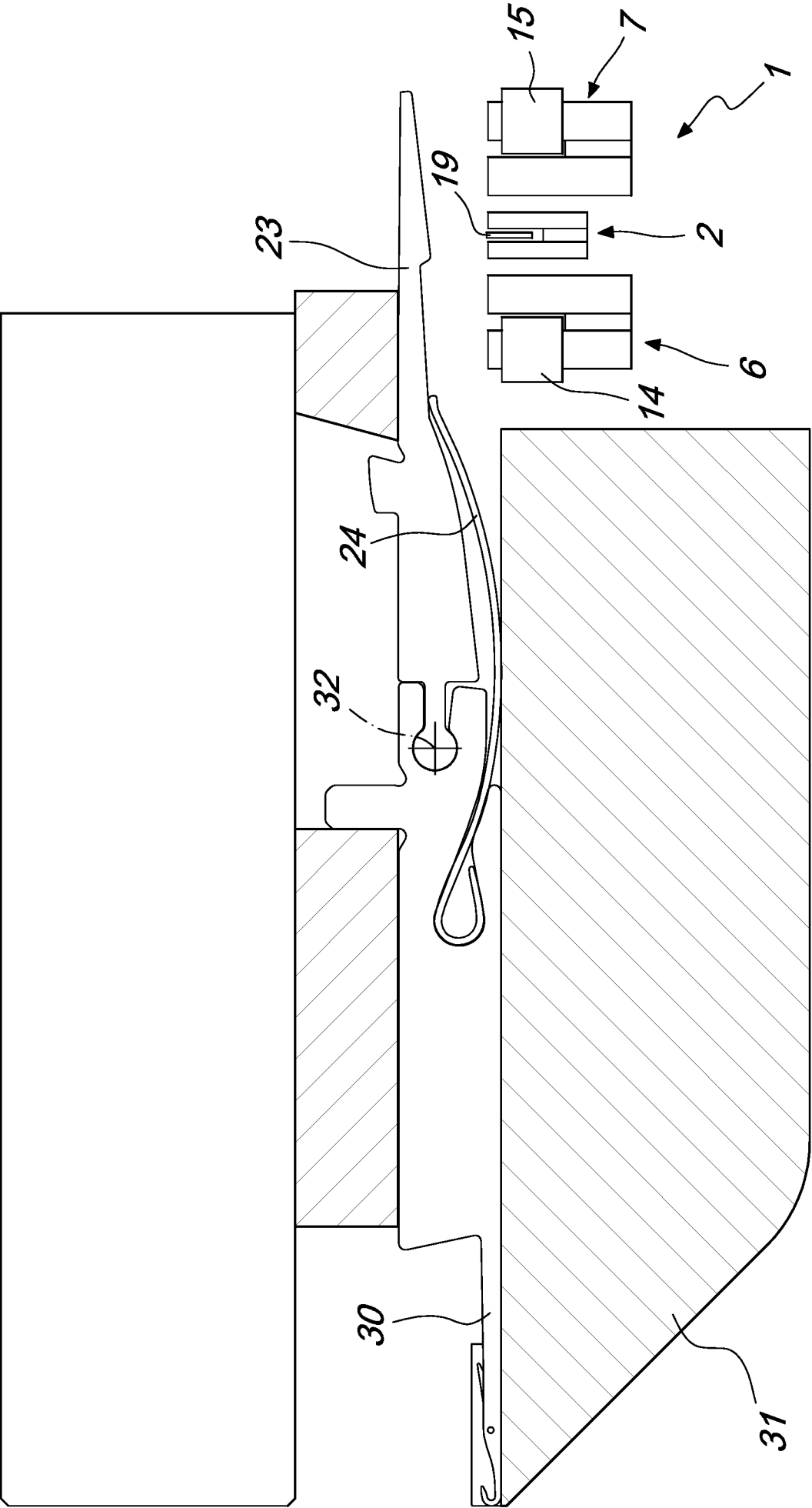
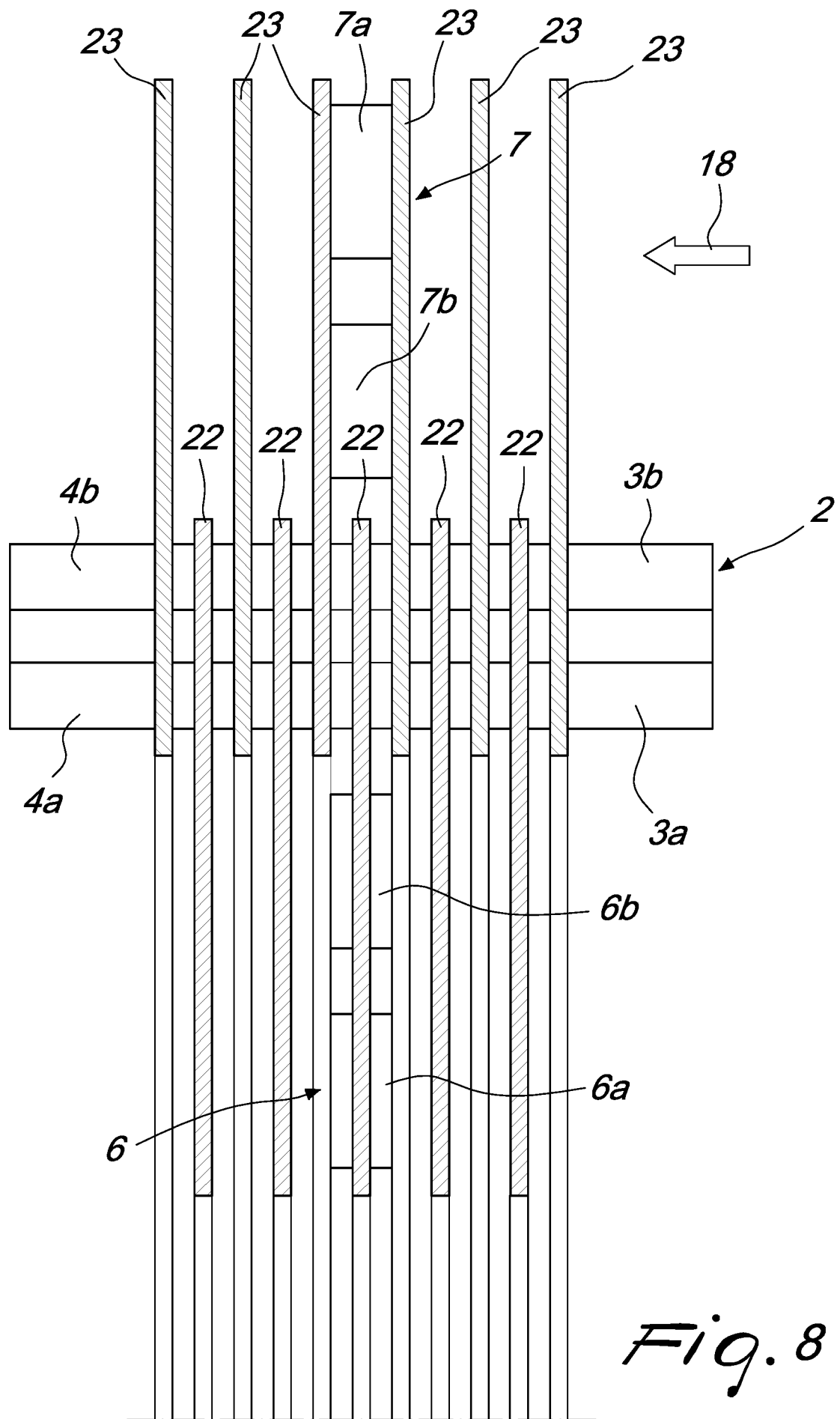


Fig. 7



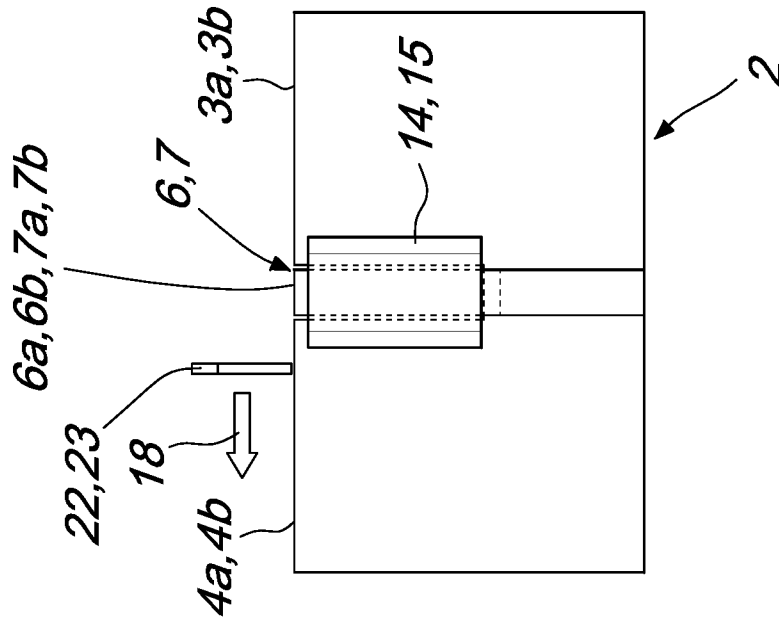


Fig. 9

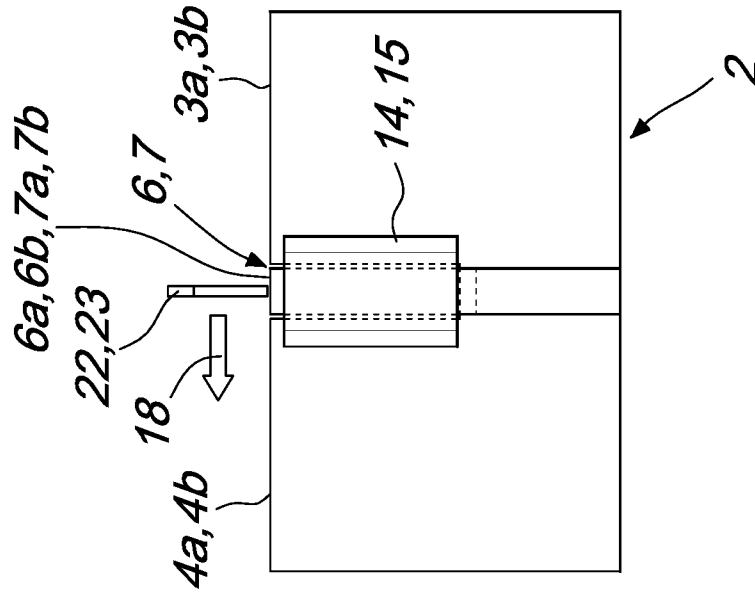


Fig. 10

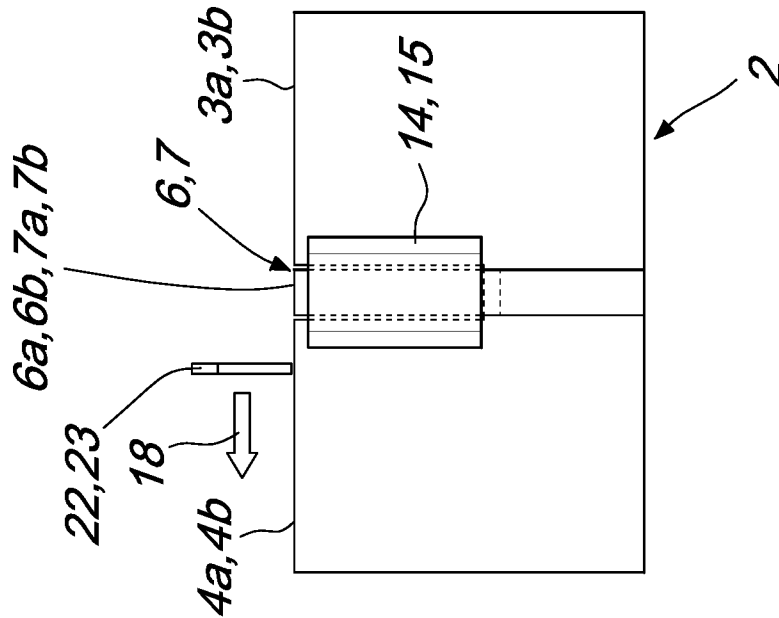


Fig. 11

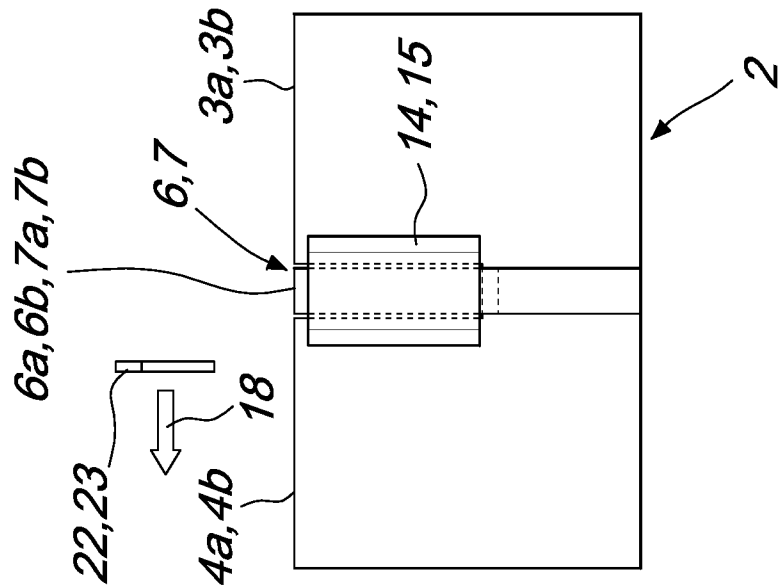


Fig. 12

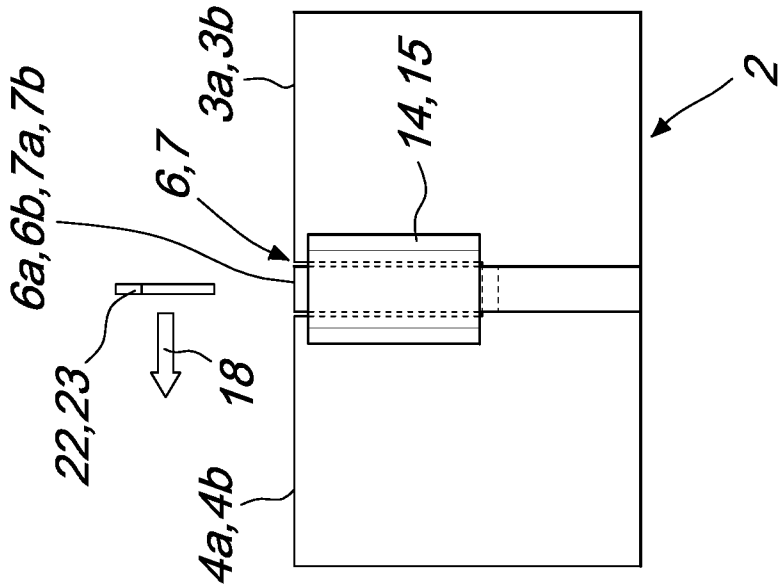


Fig. 13

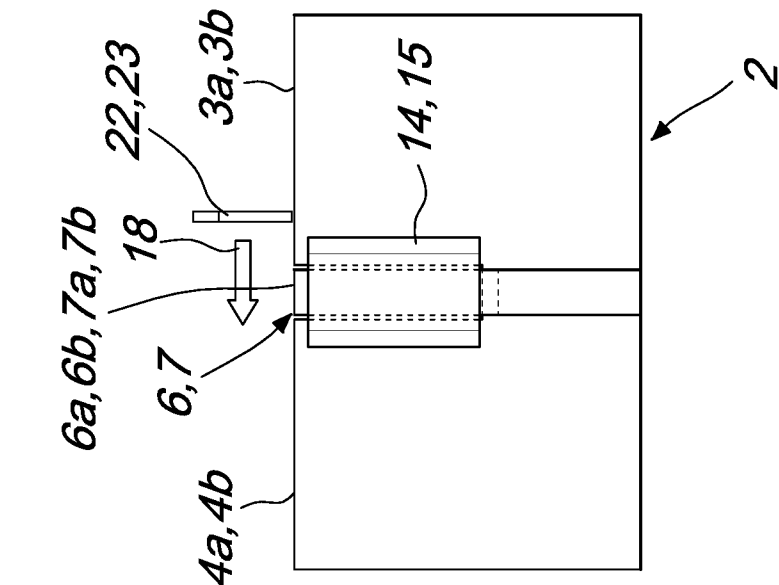


Fig. 14