

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000031487
Data Deposito	15/12/2021
Data Pubblicazione	15/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	H	19	12

Titolo

APPARECCHIATURA PER IL CAMBIO AUTOMATICO DI BOBINE DI MATERIALE IN NASTRO

Descrizione

APPARECCHIATURA PER IL CAMBIO AUTOMATICO DI BOBINE DI MATERIALE IN NASTRO

A nome: P.I.T. S.r.l.

5 Con sede a: Granarolo dell'Emilia (BO)

Inventori designati: Mario SPATAFORA e Pasqualino ALONGI

* * *

Campo tecnico

La presente invenzione ha per oggetto un'apparecchiatura per il cambio
10 automatico di bobine di materiale in nastro.

Arte nota

È noto attualmente, in diversi settori tecnici, l'impiego di macchine automatiche
che utilizzano bobine di materiale in nastro per la realizzazione o il
confezionamento di prodotti. Il funzionamento di tali macchine automatiche
15 presuppone la sostituzione delle bobine in uso, al momento in cui il materiale in
nastro è stato completamente consumato. A seconda della tipologia di produzione,
tale operazione può essere richiesta con relativa frequenza.

Sono state pertanto sviluppate apparecchiature in grado di operare
automaticamente il cambio delle bobine di materiale in nastro, senza interrompere
20 il normale ciclo di funzionamento della macchina. Tali apparecchiature
provvedono in sostanza a operare la giunzione della coda della bobina consumata
con un lembo di testa di una nuova bobina. L'operatore preposto deve pertanto
rifornire periodicamente l'apparecchiatura di una o più bobine nuove di materiale
in nastro; l'apparecchiatura provvede poi a eseguire automaticamente il cambio al
25 momento in cui si completa il consumo della bobina in uso.

Apparecchiature per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro sono note ad esempio dai documenti brevettuali EP 0 619 231 ed EP 2 233 399.

Una specifica esigenza che si presenta nel settore considerato è di rendere maggiormente veloce il cambio delle bobine senza danneggiare, durante tale
5 operazione, il materiale in nastro, talora molto sottile. In taluni settori produttivi infatti una singola bobina di materiale in nastro può essere consumata in pochi minuti e quindi il cambio della bobina deve ripetersi con grande frequenza.

Vi sono per altro settori produttivi, come ad esempio la realizzazione di dispositivi di accumulo di energia elettrica, in cui i nastri di materiale in nastro presentano da
10 almeno un lato una serie di terminazioni esterne o flag che possono facilmente piegarsi o danneggiarsi a contatto con una superficie. Ciò evidentemente sarebbe causa, in fase produttiva, di una quantità di scarti non ammissibile.

Sentita è in definitiva l'esigenza di dotare le macchine impieganti materiali in nastro di un sistema di cambio delle bobine che consenta di automatizzare in
15 maniera elevata le fasi di rifornimento delle bobine di materiale in nastro alla macchina, di predisposizione dei lembi delle bobine per operarne la giunzione automatica e successiva gestione dei cannotti delle bobine consumate.

Presentazione dell'invenzione

Il compito della presente invenzione è quello di risolvere i problemi citati, escogitando un'apparecchiatura che consenta di operare in maniera ottimale il
20 cambio automatico di bobine di materiale in nastro nelle macchine che utilizzano tale materiale in nastro per la realizzazione o il confezionamento di prodotti.

Nell'ambito di tale compito, è ulteriore scopo dell'invenzione quello di fornire un'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro che
25 assicuri il raggiungimento di un'elevata velocità produttiva.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di fornire un'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro che preservi l'integrità di tale materiale in nastro.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di fornire un'apparecchiatura per il
5 cambio automatico di bobine di materiale in nastro di semplice concezione costruttiva e funzionale, dotata di funzionamento sicuramente affidabile, di impiego versatile, nonché di costo relativamente economico.

Gli scopi citati vengono raggiunti, secondo la presente invenzione, dall'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro
10 secondo la rivendicazione 1.

L'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro comprende almeno una coppia di dispositivi di supporto di rispettive bobine di materiale in nastro disposti affiancati e presentanti un corpo recante sporgente, secondo un asse orizzontale, un organo di innesto atto a ricevere e portare in
15 rotazione una detta bobina di materiale in nastro.

Secondo un aspetto della presente invenzione, detto corpo dei dispositivi di supporto è atto a essere azionato in rotazione angolare, secondo un asse verticale, fra una prima posizione in cui detta bobina portata da detto organo di innesto è disposta su un piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento di detto
20 materiale in nastro e una seconda posizione in cui detto organo di innesto è predisposto per ricevere una nuova bobina di materiale in nastro.

Vantaggiosamente detta seconda posizione in cui detto organo di innesto è predisposto per ricevere una nuova bobina di materiale in nastro è rivolta posteriormente a detto piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento di detto
25 materiale in nastro.

Preferibilmente detta seconda posizione in cui detto organo di innesto è predisposto per ricevere una nuova bobina di materiale in nastro è ruotata angolarmente di 180° rispetto a detta prima posizione.

Preferibilmente nella detta seconda posizione, detto organo di innesto è disposto
5 in direzione diametralmente opposta rispetto a detta prima posizione.

Preferibilmente detto corpo del dispositivo di supporto è mobile su mezzi di guida perpendicolari al detto asse verticale dello stesso corpo, per consentire di regolare la distanza reciproca di una detta coppia di bobine.

La presente invenzione concerne anche un sistema per il cambio automatico di
10 bobine di materiale in nastro che comprende una detta apparecchiatura in combinazione con almeno un dispositivo di trasporto atto a predisporre una pluralità di bobine da trasferire sulla stessa apparecchiatura.

Vantaggiosamente detto dispositivo di trasporto è atto a essere movimentato tramite un veicolo a guida automatica.

15 Preferibilmente detto dispositivo di trasporto reca sporgente, secondo un asse orizzontale, un mandrino atto a sostenere, affiancate l'una alle altre, una pluralità di bobine da trasferire sulla detta apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro.

Preferibilmente detto dispositivo di trasporto comprende mezzi di avanzamento
20 delle dette bobine associati al detto mandrino del dispositivo di trasporto per trasferire le stesse bobine sul detto organo di innesto dell'apparecchiatura.

La presente invenzione concerne anche un metodo per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro che comprende le fasi di

a. predisporre una coppia di dispositivi di supporto di rispettive bobine di materiale
25 in nastro disposti affiancati e presentanti ciascuno un corpo recante sporgente,

secondo un asse orizzontale, un organo di innesto atto a ricevere e portare in rotazione una detta bobina di materiale in nastro;

- b. azionare in rotazione angolare, secondo un asse verticale, alternativamente l'uno o l'altro dispositivo di supporto di detta coppia di dispositivi di supporto fra
5 una prima posizione in cui detta bobina portata da detto rispettivo organo di innesto è disposta su un piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento di detto materiale in nastro e una seconda posizione in cui detto organo di innesto è predisposto per ricevere una nuova bobina di materiale in nastro;
- c. trasferire detta nuova bobina di materiale in nastro su detto dispositivo di
10 supporto disposto in corrispondenza di detta seconda posizione;
- d. azionare nuovamente in rotazione angolare, secondo detto asse verticale, detto dispositivo di supporto recante detta nuova bobina di materiale in nastro per portare la stessa nuova bobina in corrispondenza di detta prima posizione in cui detta bobina è disposta sul piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento di detto
15 materiale in nastro.

Vantaggiosamente il metodo prevede di trasferire detta nuova bobina di materiale in nastro sul detto dispositivo di supporto tramite un dispositivo di trasporto recante sporgente, secondo un asse orizzontale, un mandrino atto a sostenere, affiancate l'una alle altre, una pluralità di bobine da trasferire sul detto dispositivo di supporto.

20 Breve descrizione dei disegni

I particolari dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione dettagliata di una forma di esecuzione preferita dell'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro, illustrata a titolo indicativo negli uniti disegni, in cui:

- 25 la figura 1 mostra una vista in prospettiva dell'apparecchiatura per il cambio

automatico di bobine di materiale in nastro secondo la presente invenzione;

le figure 2, 3 e 4 mostrano rispettivamente una vista frontale, una vista dall'alto e una vista laterale dell'apparecchiatura in oggetto;

la figura 5 e 6 mostrano rispettivamente una vista in prospettiva, da punti di vista
5 differenti, di un dispositivo di trasporto atto a trasferire dette bobine di materiale in nastro sull'apparecchiatura in oggetto;

le figure 7, 8 e 9 mostrano rispettivamente una vista frontale, una vista dall'alto e una vista laterale del detto dispositivo di trasporto delle bobine;

la figura 10 mostra una vista in prospettiva dell'apparecchiatura per il cambio
10 automatico di bobine di materiale in nastro associata in uso a una pluralità di dispositivi di trasporto delle bobine;

le figure 11, 12 e 13 mostrano rispettivamente una vista frontale, una vista dall'alto e una vista laterale dell'apparecchiatura in oggetto associata a detti dispositivi di trasporto.

15 Forme di realizzazione dell'invenzione

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato nell'insieme con 1 l'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine 2 di materiale in nastro.

L'apparecchiatura 1 presenta un telaio 3 che può essere associato ad esempio a una macchina automatica che utilizza a fini produttivi detto materiale in nastro, non
20 rappresentata in disegno. Il telaio 3 reca una pluralità di dispositivi di supporto 10 di rispettive bobine 2 di materiale in nastro, disposti affiancati a formare almeno una coppia. Nel caso illustrato, a titolo esemplificativo, l'apparecchiatura 1 porta quattro coppie di dispositivi di supporto 10 di rispettive bobine 2 di materiale in nastro.

25 Nel caso illustrato inoltre, sul telaio 3 sono predisposte coppie di bobine 2 di

materiali in nastro di tipologie diverse, aventi ad esempio diametri diversi, da alimentare simultaneamente nella macchina.

Ciascun dispositivo di supporto 10 presenta un corpo 11 recante sporgente, secondo un asse orizzontale, un organo di innesto 12 atto a ricevere e portare in
5 rotazione una detta bobina 2 di materiale in nastro. L'organo di innesto 12 è atto a essere azionato in rotazione da appositi organi motori, disposti all'interno del corpo 11 del dispositivo di supporto 10.

L'organo di innesto 12 è costituito sostanzialmente da un mozzo cilindrico sul quale è atto a innestarsi il cannotto della bobina 2 di materiale in nastro.

10 Secondo la presente invenzione, il corpo 11 del dispositivo di supporto 10 è atto a essere azionato in rotazione angolare, secondo il proprio asse verticale, fra una prima posizione in cui la bobina 2 portata dall'organo di innesto 12 è disposta su un piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento del materiale in nastro per alimentare la macchina e una seconda posizione in cui detto organo di innesto 12
15 è predisposto per ricevere una nuova bobina 12 di materiale in nastro.

In particolare, detta seconda posizione è ruotata angularmente di 180° rispetto alla prima posizione, in modo da presentarsi parallela e contrapposta rispetto a quest'ultima. In tal modo, è possibile predisporre l'organo di innesto 12 rivolto verso la parte posteriore della macchina, dal lato opposto rispetto al piano di lavoro
20 frontale in cui si opera lo svolgimento del materiale in nastro per alimentare la macchina, e pronto per ricevere una nuova bobina 12 di materiale in nastro, come meglio spiegato nel seguito.

Opportunamente il corpo 11 del dispositivo di supporto 10 è montato su un carrello 13 mobile su mezzi di guida 14 predisposti su una trave 15 conformata dal telaio
25 3. Il movimento del carrello 13 lungo i mezzi di guida 14 consente ad esempio di

regolare la distanza reciproca di una coppia di bobine 2, al variare del diametro delle stesse bobine 2.

All'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro può essere utilmente associato in uso almeno un dispositivo di trasporto 20, atto a
5 predisporre una pluralità di bobine 2 da trasferire sulla stessa apparecchiatura (si vedano le figure 5-9). Vantaggiosamente il dispositivo di trasporto 20 può essere movimentato tramite un veicolo a guida automatica, del tipo comunemente noto come AGV.

Il dispositivo di trasporto 20 reca sporgente, secondo un asse orizzontale, un
10 mandrino 21 atto a sostenere in serie, affiancate l'una alle altre, una pluralità di bobine 2 da trasferire sulla detta apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro. In particolare, il mandrino 21 del dispositivo di trasporto 20 è atto a essere disposto in allineamento assiale con l'organo di innesto 12 dell'apparecchiatura per il cambio automatico delle bobine, come
15 visibile nelle figure 10-13.

Nel caso illustrato, ciascun dispositivo di trasporto 20 è provvisto di una coppia di mandrini 21 disposti paralleli ad altezze diverse e atti a sostenere in serie una rispettiva pluralità di bobine 2 da trasferire sulla detta apparecchiatura.

Al mandrino 21 del dispositivo di trasporto 20 sono utilmente associati mezzi di
20 avanzamento delle bobine 2 da trasferire sull'organo di innesto 12 dell'apparecchiatura.

Il funzionamento dell'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro risulta facilmente comprensibile dalla descrizione che segue.

I dispositivi di supporto 10, girevoli in maniera alternata secondo il proprio asse
25 verticale, consentono di ricevere e predisporre sul piano di lavoro rispettive bobine

2 di materiale in nastro. In particolare, il corpo 11 dei dispositivi di supporto 10 è
atto a essere azionato in rotazione angolare fra una prima posizione in cui la
bobina 2 portata dal dispositivo di supporto 10 è disposta sul piano di lavoro in cui
si opera lo svolgimento del materiale in nastro e una seconda posizione,
5 contrapposta alla prima, in cui lo stesso dispositivo di supporto 10 è predisposto
per ricevere una nuova bobina 2 di materiale in nastro.

A tal fine, i dispositivi di supporto 10 presentano almeno un organo di innesto 12,
sporgente secondo un asse orizzontale dal corpo 11, atto a ricevere e portare in
posizione di lavoro una detta bobina 2 di materiale in nastro. Le bobine 2 di
10 materiale in nastro sono fornite ai dispositivi di supporto 10 mediante dispositivi di
trasporto 20 atti a essere movimentati da rispettivi veicoli a guida automatica. I
dispositivi di trasporto 20 presentano almeno un rispettivo mandrino 21 atto a
sostenere in serie una pluralità di bobine 2 da trasferire sulla detta
apparecchiatura.

15 In pratica, i dispositivi di trasporto 20 recanti le bobine 2 vengono portati in
corrispondenza di rispettivi dispositivi di supporto 10, con i mandrini 21 in
allineamento assiale con corrispondenti organi di innesto 12 degli stessi dispositivi
di supporto 10. L'avanzamento delle bobine 2 sul mandrino 21 dei dispositivi di
trasporto 20 consente in tal modo il trasferimento di una singola bobina 2
20 sull'organo di innesto 12 dei dispositivi di supporto 10.

In idonea relazione di fase con il progressivo esaurimento del materiale in nastro
della bobina 2 in uso, viene comandata la rotazione angolare del corpo 11 del
dispositivo di supporto 10 nella posizione in cui la nuova bobina portata dall'organo
di innesto 12 è disposta sul piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento del
25 materiale in nastro. In pratica, la rotazione del corpo 11 del dispositivo di supporto

10 in tale posizione di lavoro è operata in maniera tale che la nuova bobina non interferisca con quella in uso in via di esaurimento.

Quando la bobina in uso è completamente esaurita, il suo lembo di coda viene accoppiato automaticamente, in modo noto, al lembo di testa della nuova bobina,
5 in modo da rendere continua l'alimentazione del materiale in nastro alla macchina.

Viene di seguito comandata la rotazione angolare del dispositivo di supporto 10 vuoto nella posizione contrapposta, per ricevere a sua volta una nuova bobina.

L'apparecchiatura descritta raggiunge lo scopo di operare in maniera ottimale il cambio automatico di bobine di materiale in nastro nelle macchine che utilizzano
10 tale materiale in nastro per la realizzazione o il confezionamento di prodotti.

In particolare, l'apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro secondo la presente invenzione consente di assicurare un'elevata velocità produttiva.

Ciò è reso possibile grazie all'idea inventiva di predisporre le bobine di materiale
15 in nastro da utilizzare su dispositivi di supporto girevoli angolarmente, secondo un asse verticale, in maniera alternata fra una prima posizione in cui la bobina portata dall'organo di innesto è disposta sul piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento del materiale in nastro e una seconda posizione in cui detto organo di innesto è predisposto per ricevere una nuova bobina di materiale in nastro.

20 Ciò consente di annullare in sostanza eventuali tempi morti nell'operazione di cambio della bobina, anche nel caso in cui tale operazione debba essere ripetuta con elevata frequenza.

Ovviamente, prima del trasferimento di una bobina nuova sul dispositivo di supporto, viene opportunamente smaltito il canotto su cui era avvolta la bobina
25 precedente, rimasto sull'organo di innesto.

È da osservare che i dispositivi di supporto consentono di ricevere e trasferire le bobine di materiale in nastro mantenendo costantemente in posizione orizzontale l'asse delle bobine stesse. In tal modo viene meglio preservata l'integrità del materiale in nastro, particolarmente nel caso in cui il materiale in nastro presenti
5 terminazioni esterne facilmente danneggiabili.

Un'altra prerogativa dell'invenzione è costituita dal fatto che il carico delle nuove bobine di materiale in nastro avviene nella parte posteriore della macchina, senza interferire con la zona anteriore di lavoro. Tale parte posteriore della macchina è inoltre facilmente accessibile ai dispositivi di trasporto che recano le nuove bobine
10 di materiale in nastro.

Vantaggiosamente l'impiego di dispositivi di trasporto in grado di immagazzinare una pluralità di bobine da alimentare all'apparecchiatura per il cambio automatico consente di ottimizzare i percorsi dei veicoli all'interno degli spazi produttivi.

L'apparecchiatura descritta a titolo esemplificativo è suscettibile di numerose
15 modifiche e varianti a seconda delle diverse esigenze.

Nella pratica attuazione dell'invenzione, i materiali impiegati, nonché la forma e le dimensioni, possono essere qualsiasi a seconda delle esigenze.

Laddove le caratteristiche tecniche menzionate in ogni rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni di riferimento sono stati inclusi al solo
20 scopo di aumentare la comprensione delle rivendicazioni e di conseguenza essi non hanno alcun valore limitativo sullo scopo di ogni elemento identificato a titolo d'esempio da tali segni di riferimento.

Rivendicazioni

- 1) Apparecchiatura per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro comprendente
almeno una coppia di dispositivi di supporto (10) di rispettive bobine (2) di
5 materiale in nastro disposti affiancati e presentanti un corpo (11) recante
sporgente, secondo un asse orizzontale, un organo di innesto (12) atto a ricevere
e portare in rotazione una detta bobina (2) di materiale in nastro,
detto corpo (11) essendo atto a essere azionato in rotazione angolare, secondo
un asse verticale, in maniera alternata fra una prima posizione in cui detta bobina
10 (2) portata da detto organo di innesto (12) è disposta su un piano di lavoro in cui
si opera lo svolgimento di detto materiale in nastro e una seconda posizione in cui
detto organo di innesto (12) è predisposto per ricevere una nuova bobina (2) di
materiale in nastro.
- 2) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto** che detta
15 seconda posizione in cui detto organo di innesto (12) è predisposto per ricevere
una nuova bobina (2) di materiale in nastro è rivolta posteriormente a detto piano
di lavoro in cui si opera lo svolgimento di detto materiale in nastro.
- 3) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1 o 2, **caratterizzata dal fatto** che
detta seconda posizione in cui detto organo di innesto (12) è predisposto per
20 ricevere una nuova bobina (2) di materiale in nastro è ruotata angolarmente di
180° rispetto a detta prima posizione.
- 4) Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata
dal fatto** che nella detta seconda posizione detto organo di innesto (12) è disposto
in direzione diametralmente opposta rispetto a detta prima posizione.
- 25 5) Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata**

dal fatto che detto corpo (11) del dispositivo di supporto (10) è mobile su mezzi di guida (14) perpendicolari al detto asse verticale dello stesso corpo (11), per consentire di regolare la distanza reciproca di una detta coppia di bobine (2).

6) Sistema per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro,
5 **caratterizzato dal fatto** che comprende un'apparecchiatura (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti in combinazione con almeno un dispositivo di trasporto (20) atto a predisporre una pluralità di bobine (2) da trasferire sulla stessa apparecchiatura (1).

7) Sistema secondo la rivendicazione 6, **caratterizzato dal fatto** che detto
10 dispositivo di trasporto (20) reca sporgente, secondo un asse orizzontale, almeno un mandrino (21) atto a sostenere, affiancate l'una alle altre, una pluralità di bobine (2) da trasferire sulla detta apparecchiatura (1) per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro.

8) Sistema secondo la rivendicazione 7, **caratterizzato dal fatto** che detto
15 dispositivo di trasporto (20) comprende mezzi di avanzamento delle dette bobine (2) associati al detto mandrino (21) per trasferire le stesse bobine (2) sul detto organo di innesto (12) dell'apparecchiatura (1).

9) Metodo per il cambio automatico di bobine di materiale in nastro, **caratterizzato dal fatto** che comprende le fasi di

20 a. predisporre una coppia di dispositivi di supporto (10) di rispettive bobine (2) di materiale in nastro disposti affiancati e presentanti un corpo (11) recante sporgente, secondo un asse orizzontale, un organo di innesto (12) atto a ricevere e portare in rotazione una detta bobina (2) di materiale in nastro;

b. azionare in rotazione angolare, secondo un asse verticale, alternativamente
25 l'uno o l'altro dispositivo di supporto (10) di detta coppia di dispositivi di supporto

(10) fra una prima posizione in cui detta bobina (2) portata da detto rispettivo organo di innesto (12) è disposta su un piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento di detto materiale in nastro e una seconda posizione in cui detto organo di innesto (12) è predisposto per ricevere una nuova bobina (2) di materiale
5 in nastro;

c. trasferire detta nuova bobina (2) di materiale in nastro su detto dispositivo di supporto (10) disposto in corrispondenza di detta seconda posizione;

d. azionare nuovamente in rotazione angolare, secondo detto asse verticale, detto dispositivo di supporto (10) recante detta nuova bobina (2) di materiale in nastro
10 per portare la stessa nuova bobina (2) in corrispondenza di detta prima posizione in cui detta bobina (2) è disposta sul piano di lavoro in cui si opera lo svolgimento di detto materiale in nastro.

10) Metodo secondo la rivendicazione 9, **caratterizzato dal fatto** che prevede di trasferire detta nuova bobina (2) di materiale in nastro sul detto dispositivo di supporto (10) tramite un dispositivo di trasporto (20) recante sporgente, secondo
15 un asse orizzontale, un mandrino (21) atto a sostenere, affiancate l'una alle altre, una pluralità di bobine (2) da trasferire sul detto dispositivo di supporto (10).



Ing. Giovanni Manzella

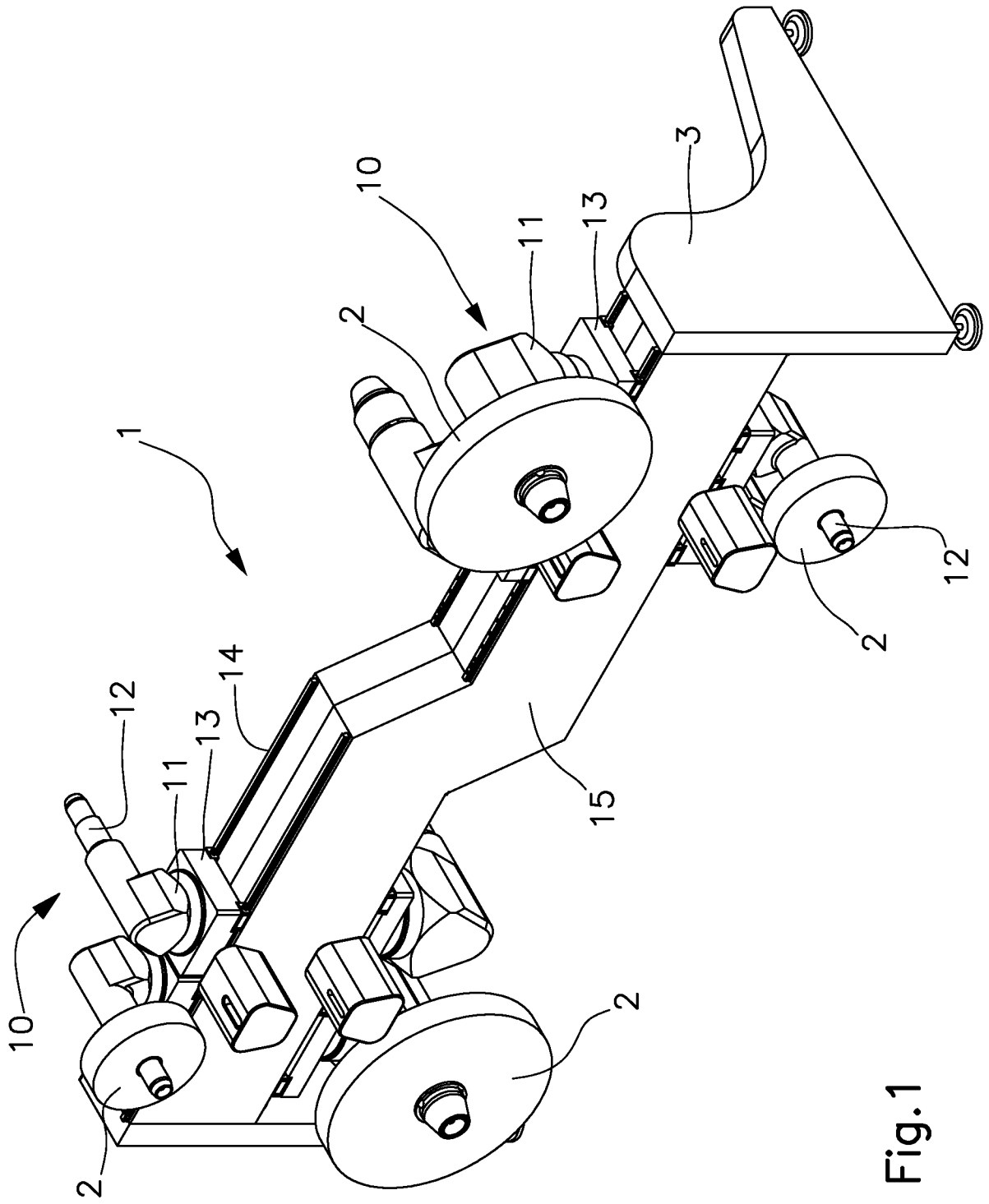
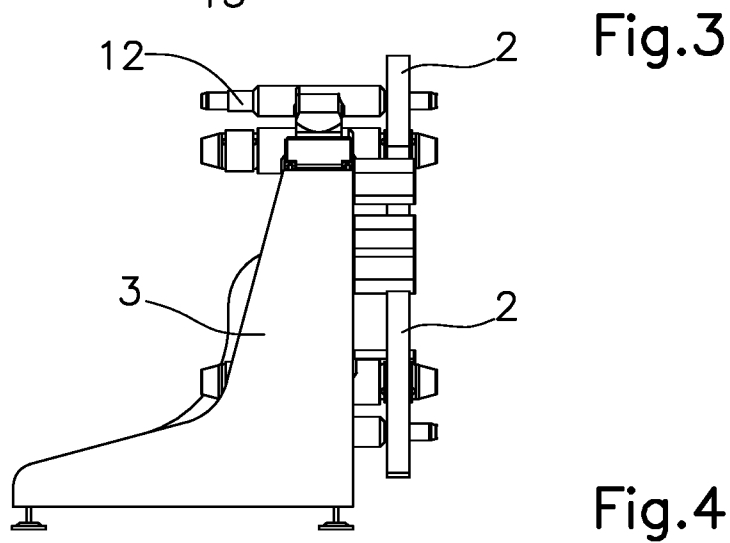
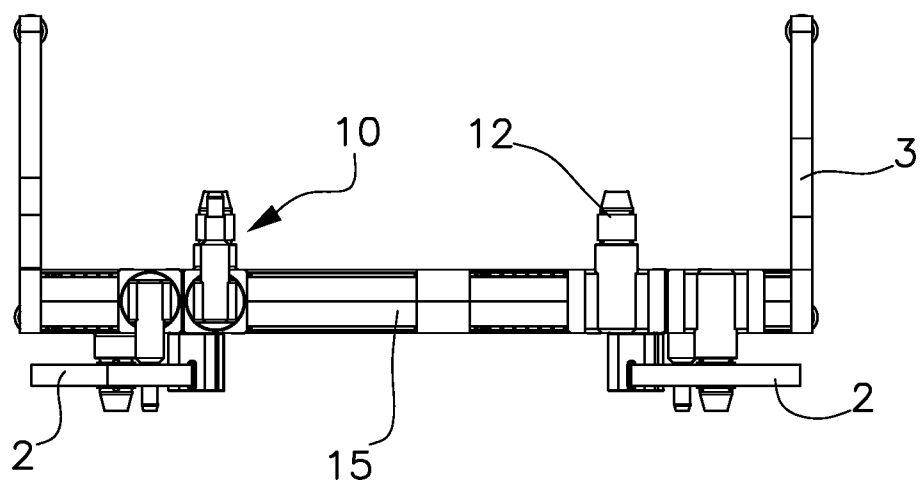
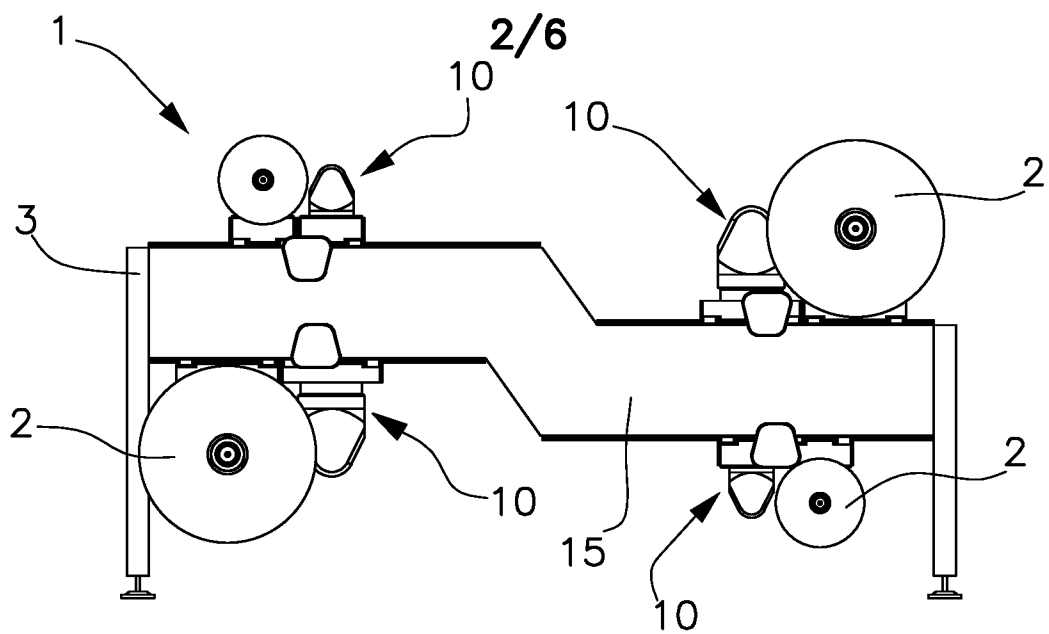


Fig.1



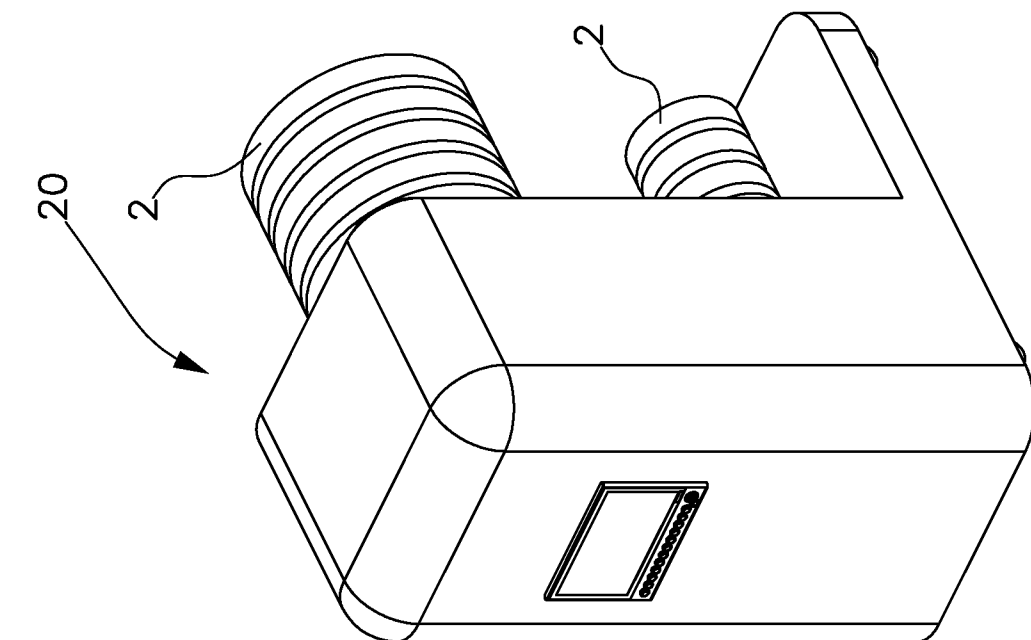


Fig. 5

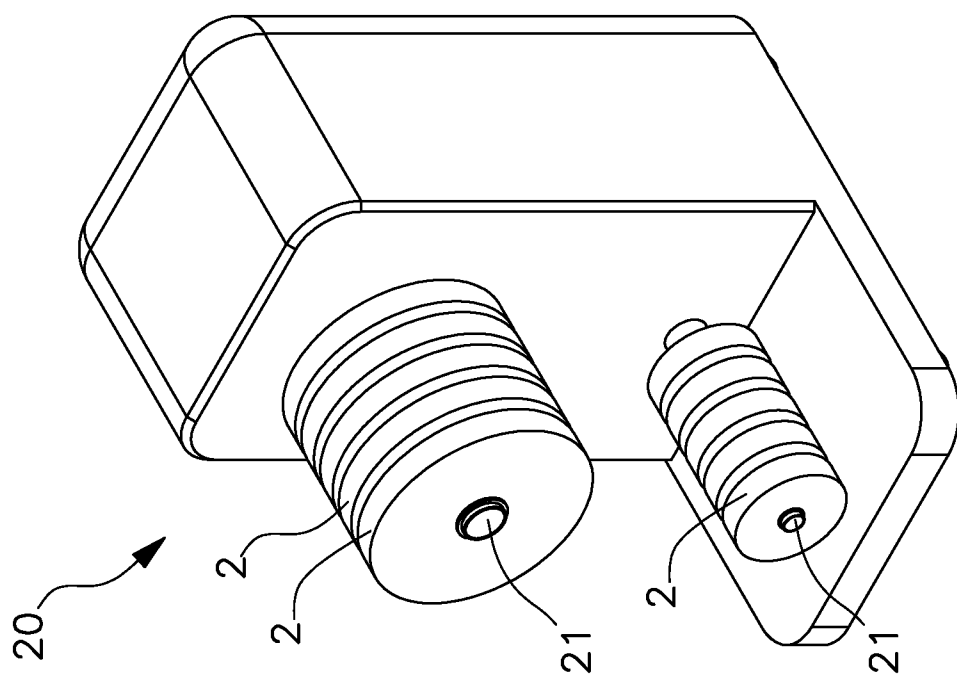


Fig. 6

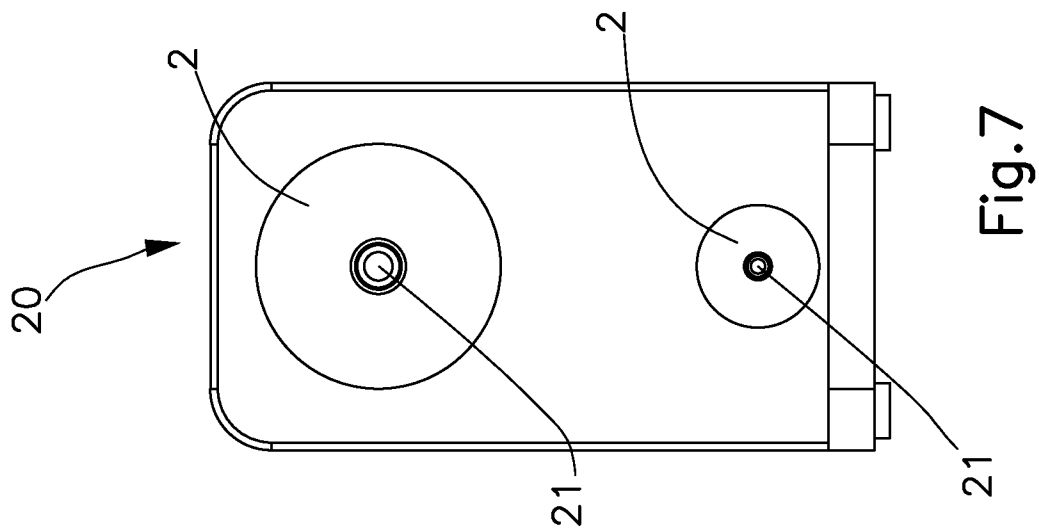


Fig. 7

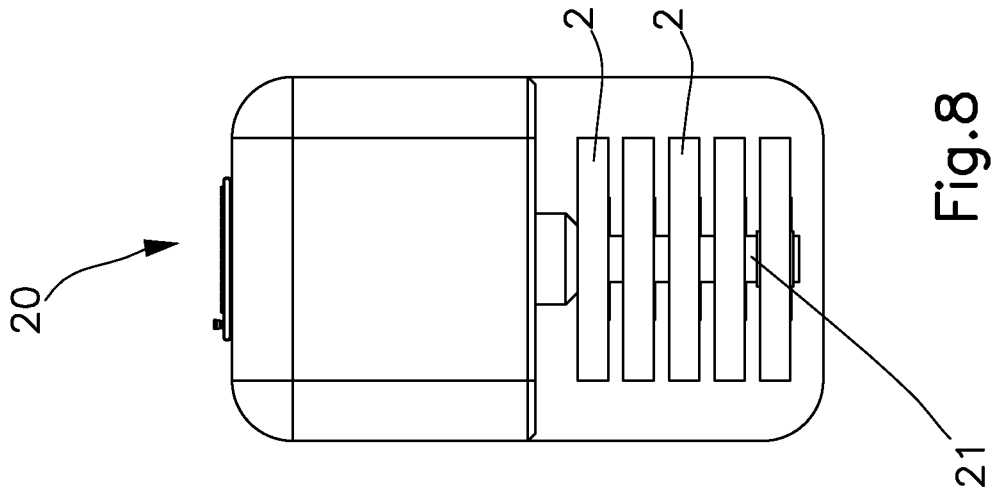


Fig. 8

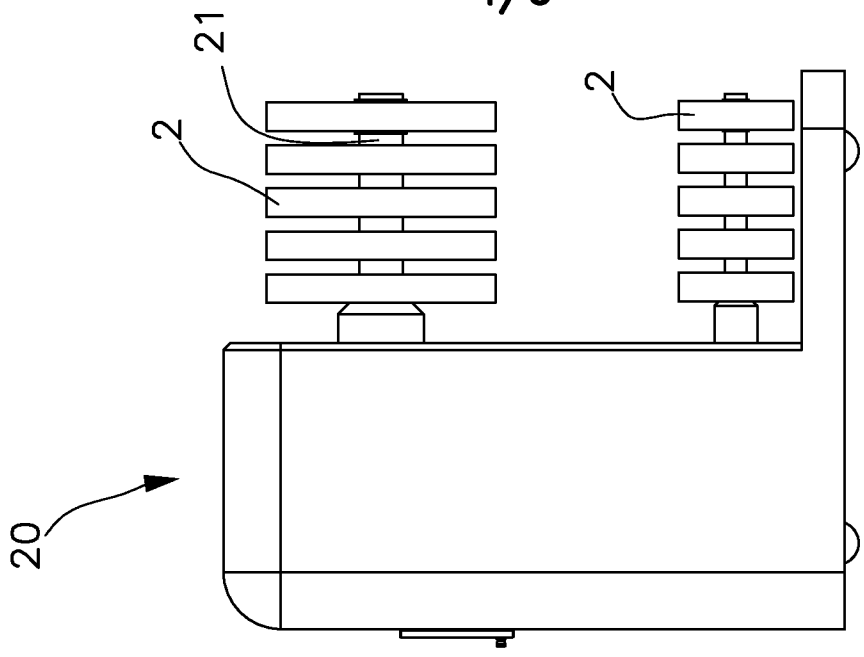


Fig. 9

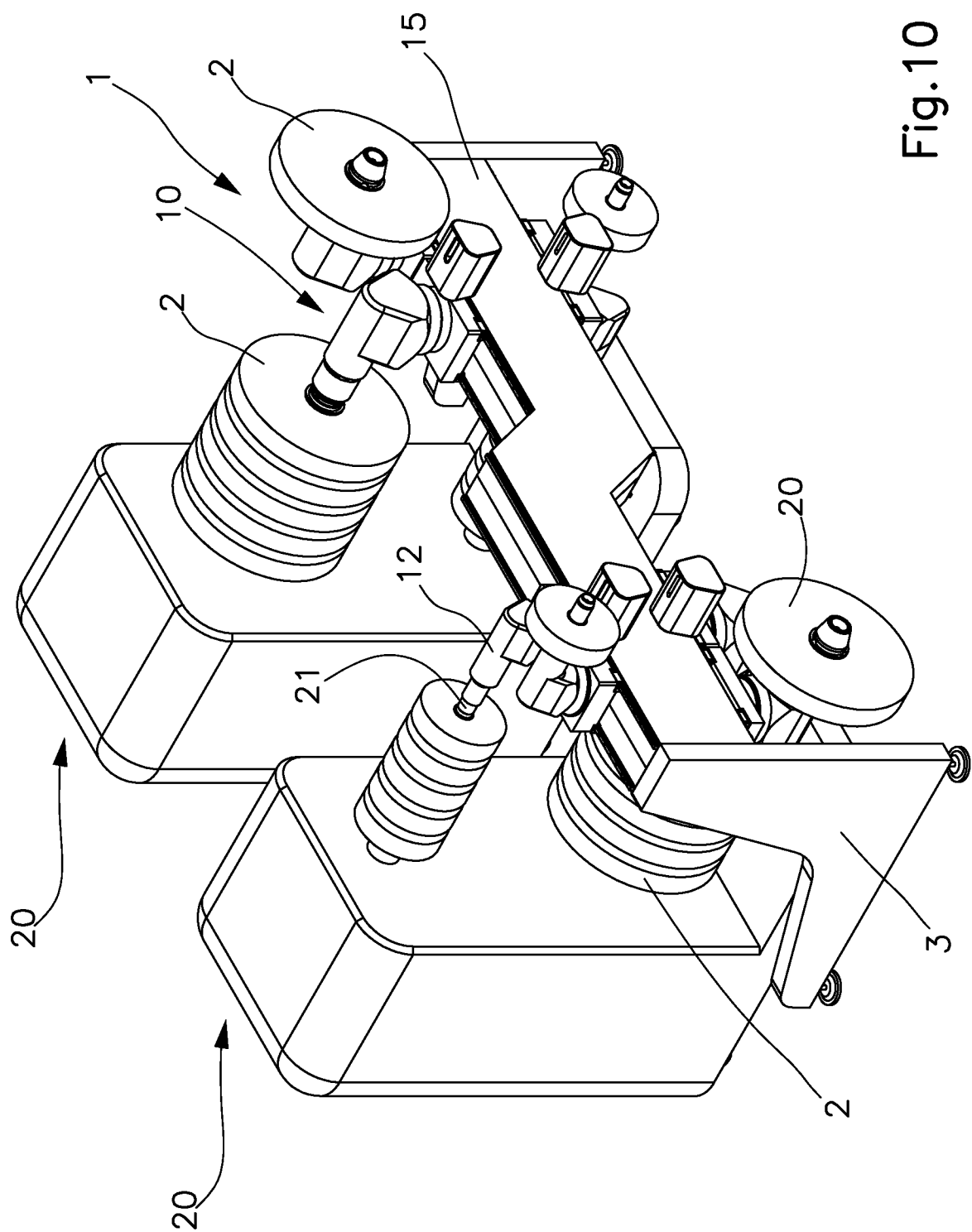


Fig.10

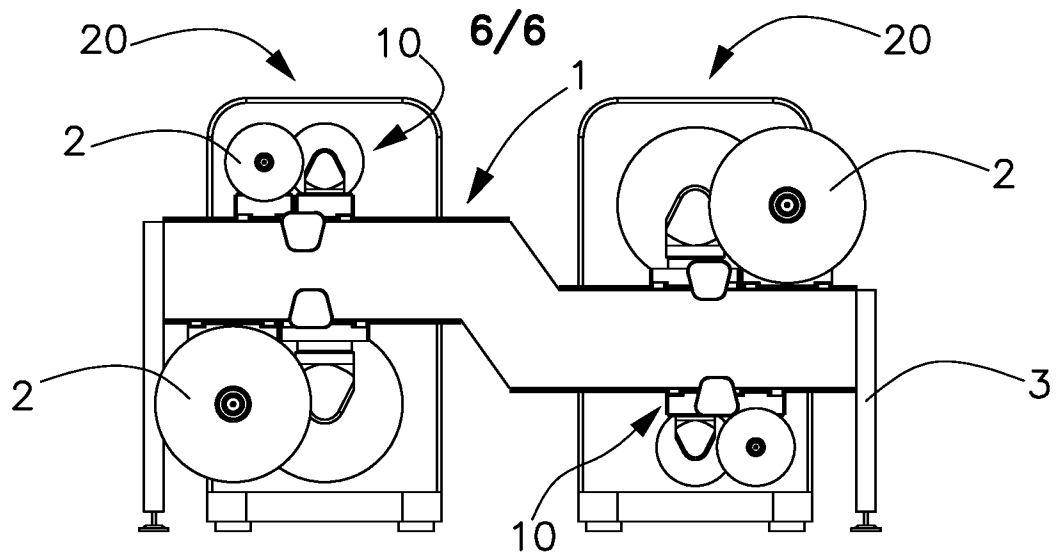


Fig.11

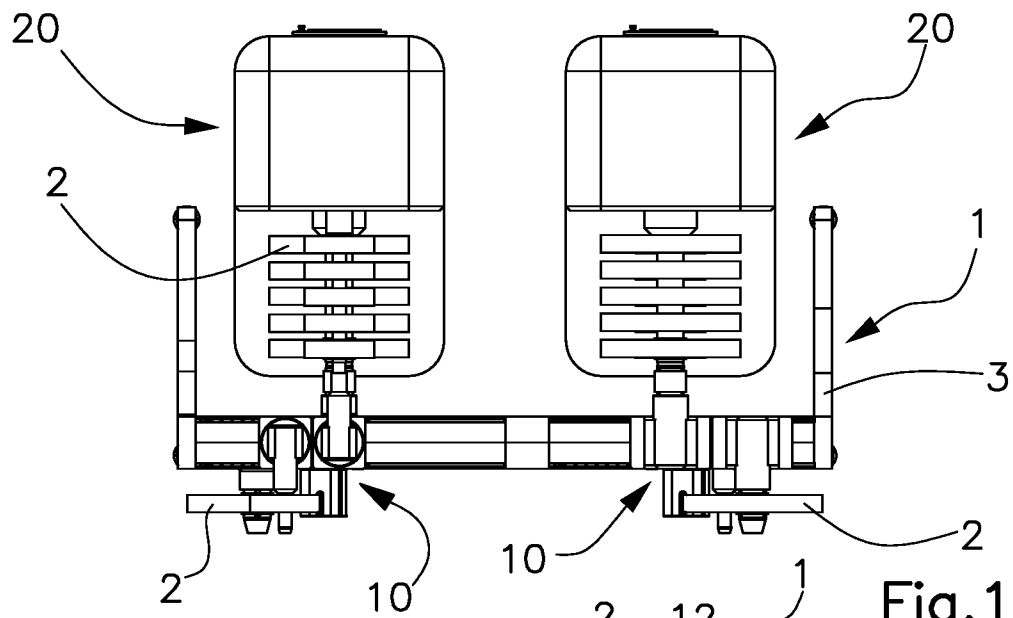


Fig.12

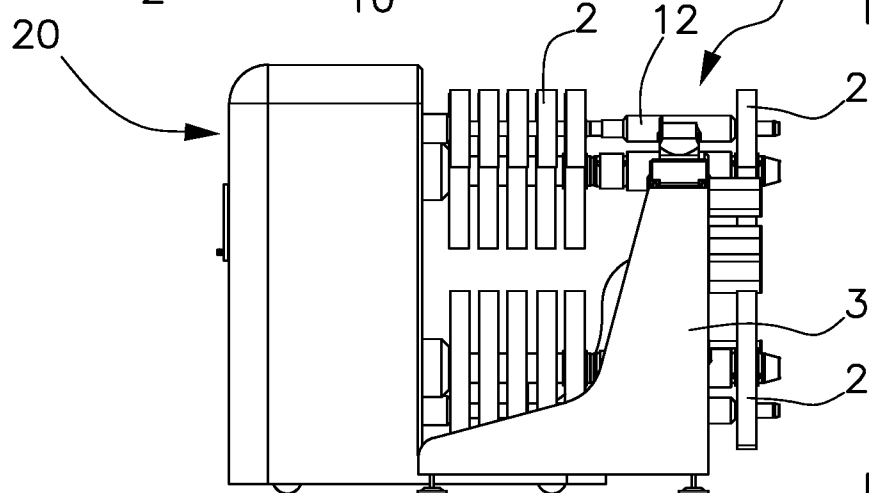


Fig.13