



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102012902105605</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>28/11/2012</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>28/05/2014</b>

Classifiche IPC

Titolo

**ROBOT, IN PARTICOLARE PER IL TRASFERIMENTO DI PRODOTTI**

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"ROBOT, IN PARTICOLARE PER IL TRASFERIMENTO DI PRODOTTI"

di CARLE & MONTANARI - OPM S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA TREBBIA 22, LOCALITA' QUINTO DE' STAMPI

ROZZANO (MI)

Inventore: ABLUTON Aldo

\*\*\*\*\*

La presente invenzione è relativa ad un robot, in particolare per il trasferimento di prodotti.

Nel settore del confezionamento, i robot per il trasferimento di prodotti sono indicati anche con il termine "pick and place", in quanto sono in grado di prelevare uno o più prodotti da una linea di trasporto e trasferire tali prodotti in scomparti, in confezioni e/o su un'altra linea di trasporto. In molte applicazioni, vengono utilizzati robot a due assi, ossia robot aventi una struttura di supporto ed un primo braccio, incernierato, alle proprie estremità, alla struttura di supporto per ruotare attorno ad un primo asse e rispettivamente ad un secondo braccio, il quale può pertanto ruotare attorno ad un secondo asse parallelo al primo. Il secondo braccio supporta, poi, un polso a cui sono accoppiati uno o più dispositivi di presa, definiti ad esempio da pinze o

ventose, e comandati in modo da afferrare e rilasciare i prodotti. I due assi sono orizzontali e, in genere, la struttura di supporto è appesa ad un telaio superiore o ad un soffitto.

Per ruotare il primo e il secondo braccio, il robot ha rispettivamente un primo ed un secondo motore, i quali sono paralleli l'uno all'altro ed azionano rispettivi riduttori fissati alla struttura di supporto, con un leverismo che trasmette il moto dal riduttore del secondo motore al secondo braccio.

In alcune soluzioni, i due riduttori sono definiti da trasmissioni a vite senza fine e ruota elicoidale. Pur riuscendo ad ottenere grandi riduzioni di velocità di rotazione in uno spazio relativamente contenuto, queste soluzioni hanno principalmente tre inconvenienti:

- le trasmissioni non sono di tipo standard reperibili in commercio, ma vengono di volta in volta progettate in base all'applicazione specifica;
- in genere, i due motori sono disposti al di sopra della struttura di supporto, per cui sono difficilmente raggiungibili, ad esempio quando è necessario eseguire operazioni di manutenzione;
- le due trasmissioni sono di tipo irreversibile, per cui i due motori possono andare incontro a picchi di sforzo a causa dell'inerzia in caso di brusche inversioni del

senso di rotazione e richiedono, quindi, strategie relativamente complesse per ottenere un controllo di posizione soddisfacente.

Per ovviare almeno in parte a tali inconvenienti, sono note soluzioni in cui i riduttori sono definiti da riduttori epicicloidali disponibili in commercio, i quali sono di tipo reversibile, sono disposti su un lato della struttura di supporto e trasmettono il moto in modo coassiale ai rispettivi motori, per cui il primo motore si estende lungo il primo asse.

In queste soluzioni, tuttavia, il robot richiede un elevato spazio a lato della struttura di supporto, lungo il primo asse, e non può essere utilizzato in quelle applicazioni dove è invece necessario affiancare una serie di robot l'uno dopo l'altro lungo la linea di trasporto.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un robot, in particolare per il trasferimento di prodotti, il quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica i problemi sopra esposti, in particolare utilizzando strutture semplici e/o con un numero relativamente basso di pezzi, ma garantendo comunque una rigidità strutturale soddisfacente.

Secondo la presente invenzione viene fornito un robot, in particolare per il trasferimento di prodotti, come definito nella rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, e nei quali:

- la figura 1 è una vista prospettica di una preferita forma di attuazione del robot, in particolare per il trasferimento di prodotti, secondo la presente invenzione;
- le figure 2 e 3 sono diverse prospettive che illustrano, in scala ingrandita e con parti asportate per chiarezza, un particolare della figura 1; e
- la figura 4 illustra, in sezione trasversale ed in scala ingrandita, l'accoppiamento tra due componenti del robot della figura 1.

In figura 1, il numero di riferimento 1 indica un robot, in particolare del tipo denominato "pick and place", ossia un robot per prelevare uno o più prodotti da una linea di trasporto e trasferire tali prodotti in scomparti, in confezioni e/o su un'altra linea di trasporto.

Il robot 1 comprende una struttura di supporto 2 accoppiata ad un sostegno fisso 3, preferibilmente in modo da restare appeso. Il sostegno fisso 3 è definito ad esempio da due travi orizzontali parallele. Vantaggiosamente, la struttura di supporto 2 è costituita da una pluralità di elementi a piastra (ossia elementi aventi, ciascuno, uno spessore costante), i quali sono

fissati tra loro, ad esempio tramite viti e/o bulloni. In particolare, come mostrato in figura 2, la struttura di supporto 2 comprende: due piastre 4,5, le quali sono parallele, sono distanziate l'una dall'altra e definiscono le fiancate della struttura di supporto 2; e due piastre 6,7, le quali sono disposte da parti opposte delle piastre 4,5 e sono appoggiate sui bordi delle piastre 4,5 stesse. In questo modo, la struttura di supporto 2 definisce all'interno una cavità 8 (fig. 3) tra le piastre 4,5,6,7. La piastra 6 è disposta sopra alle piastre 4,5, ha due ali laterali che sporgono all'esterno rispetto alle piastre 4,5 e sono appoggiate sul sostegno fisso 3. La piastra 6 è irrigidita da elementi 9, esterni alla cavità 8, e porta una pluralità di occhielli 10, per poter trasportare il robot 1.

Come visibile nelle figure 3 e 4, la struttura di supporto ha quattro aperture laterali, le quali sono indicate dai numeri di riferimento 11,12,13,14 e sono passanti attraverso le piastre 4 e 5. Le aperture 11 e 12 sono coassiali lungo un asse 15, ortogonale alle piastre 4 e 5, mentre le aperture 13 e 14 sono coassiali lungo un asse 16, parallelo all'asse 15. Le aperture 11 e 13 sfociano in una superficie 17 laterale esterna della piastra 4 e sono impegnate da rispettivi dispositivi motore 18,19 comprendenti rispettivi involucri 20,21, i quali sono

fissati alla piastra 4 e si estendono lungo gli assi 15 e rispettivamente 16 verso la piastra 5, per cui per almeno una loro parte sono alloggiati nella cavità 8.

In particolare, ciascun dispositivo motore 18,19 è costituito da un motore elettrico e da un riduttore, disposti in serie l'uno dopo l'altro lungo gli assi 15 e, rispettivamente, 16. Pertanto, ciascuno involucro 20,21 è effettivamente costituito da un involucro del riduttore (20a,21a) e da un involucro del motore elettrico (20b,21b), fissati l'uno all'altro tramite viti o bulloni. Gli involucri del riduttore 20a,21a sono quelli che vengono effettivamente fissati alla piastra 4. La distanza tra le piastre 4,5 è contenuta rispetto alla lunghezza assiale dei dispositivi motore 18,19, per cui gli involucri del motore elettrico 20b,21b attraversano la piastra 5, passando nelle aperture 12 e 14, e sporgono poi assialmente all'esterno della struttura di supporto 2.

I riduttori sono preferibilmente di tipo epicicloidale, e trasmettono il moto rotatorio in modo coassiale: in altre parole, i due motori elettrici hanno rispettivi alberi (non visibili nelle figure allegate) che azionano i riduttori e sono coassiali a rispettivi organi rotanti 22,23 definenti l'uscita del moto dai riduttori.

Con riferimento alla figura 1, il robot 1 comprende un braccio 30, il quale è incernierato, ad una estremità, alla

piastra 5 attorno all'asse 15 e, all'estremità opposta, ad un braccio 31 attorno ad un asse 32 parallelo all'asse 15. Il braccio 31, a sua volta, supporta un polso 33, a cui è accoppiato un dispositivo di presa 34 non descritto in dettaglio.

Con riferimento alla figura 2, preferibilmente l'estremità superiore del braccio 30 è definita da una forcetta 35 comprendente due ali laterali 36 e 37, le quali sono ortogonali all'asse 15, sono distanziate l'una dall'altra e, in particolare, sono disposte da parti laterali opposte della struttura di supporto 2. L'ala 36 è affacciata alla superficie 17 ed è fissata all'organo rotante 22 per essere trascinata in rotazione direttamente dal dispositivo motore 18 (fig. 3). Come visibile in figura 4, invece, la parete 37 è incernierata al bordo dell'apertura 12 tramite un cuscinetto, preferibilmente un cuscinetto volvente 38, il quale circonda un passaggio assiale 39 attraversato con gioco dall'involucro 20.

Il passaggio 39 è definito da un collare 40, il quale si estende a sbalzo dalla parete 37 verso la piastra 4, è fissato alla parete 37, ad esempio tramite viti, e supporta l'anello interno del cuscinetto volvente 38. Il cuscinetto volvente 38 è montato in modo da garantire una piccola escursione assiale tra il collare 40 e la piastra 5, per compensare eventuali errori di realizzazione e/o montaggio

e compensare eventuali dilatazioni termiche. Il cuscinetto volvente 38 è disposto assialmente tra due flange anulari 41, le quali sono fissate ad uno tra la piastra 5 ed il collare 40, sono accoppiate a tenuta di fluido all'altro tra la piastra 5 ed il collare 40, ad esempio tramite l'interposizione di anelli di tenuta. In particolare, i due anelli di tenuta strisciano su superfici cilindriche esterne del collare 40 durante la rotazione del braccio 30.

L'ala 37 ha un foro 42, il quale definisce un prolungamento del passaggio 39 ed è anch'esso attraversato con gioco dall'involucro del motore elettrico 20b.

Come visibile in figura 1, le ali 36,37 sono definite dalle estremità superiori di rispettive pareti laterali 43,44, le quali sono parallele l'una all'altra e sono disposte da parti opposte di un elemento 45 che si estende lungo l'asse 32 e supporta il braccio 33. In particolare, l'elemento 45 è tubolare e definisce una sede di cerniera, a cui è incernierato il braccio 33. La forcetta 35 comprende un elemento trasversale 46 (fig. 2) che collega l'una all'altra le pareti 43,44: essendo disposto in posizione intermedia tra gli assi 15 e 32, l'elemento trasversale irrigidisce il braccio 30 per evitare sfasamenti di rotazione tra le pareti 43,44. L'elemento trasversale 46 è definito da un elemento a piastra, che si estende in direzione tangenziale o circonferenziale

rispetto all'asse 15.

Con riferimento alla figura 3, il robot 1 comprende, inoltre, una trasmissione a leve 47 disposta all'esterno della struttura di supporto 2, fissata all'organo rotante 23 ed accoppiata al braccio 31, per trasmettere il moto dal dispositivo motore 19 al braccio 31 stesso.

Le estremità assiali degli organi rotanti 22,23 sono esterne alla struttura di supporto 2, ossia sporgono assialmente oltre la superficie 17, per essere collegate agevolmente all'ala 36 e alla trasmissione a leve 47.

Da quanto precede e dalle figure allegate, risulta evidente che l'ingombro del robot 1 è relativamente contenuto in direzione parallela all'asse 15, anche se il robot 1 utilizza dispositivi motore 15,16 che si estendono lungo l'asse 15 di rotazione del braccio 30 e, rispettivamente, lungo l'asse 16 di rotazione della trasmissione a leve 47.

In particolare, il particolare sistema di montaggio del collare 40 e del cuscinetto volvente 38, e le aperture 12 e 14 consentono ai dispositivi motore 18,19 di estendersi anche al di fuori della struttura di supporto 2, ad esempio per poter collegare agevolmente i cablaggi ai dispositivi motore 18,19.

La struttura di supporto 2, pur essendo compatta, è comunque relativamente rigida per supportare le

sollecitazioni esercitate dal braccio 30. Nel contempo, essendo costituita da elementi a piastra, la struttura di supporto 2 è relativamente economica da realizzare e semplice da assemblare. In particolare, è possibile pre-assemblare i dispositivi motore 18,19 sulla piastra 4 in modo da formare una unità che viene poi fissata alla restante parte della struttura di supporto 2, prima di accoppiare il braccio 30.

Inoltre, come accennato sopra, la forcella 35 all'estremità del braccio 30 ha un elemento 46 che irrigidisce la struttura del braccio 30 ed evita sfasamenti sostanziali tra le due pareti 43,44. Nel contempo, il braccio 30 è relativamente leggero, in quanto è definito solamente dalle pareti laterali 43,44 e dagli elementi 45 e 46.

Da quanto precede appare, infine, evidente che al robot 1 descritto possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione, come definito nelle rivendicazioni allegate.

Ad esempio, almeno uno dei dispositivi motore 18,19 potrebbe essere costituito da un cosiddetto "motore coppia" o "motore ad azionamento diretto" ("direct drive"), senza prevedere alcun riduttore, per cui gli organi rotanti 22,23 sono definiti, in questo caso, dagli alberi dei motori

elettrici. Infatti, nonostante la tecnologia disponibile ad oggi non consenta di controllare questa tipologia di motore per le applicazioni "pick and place", non è escluso che si possano raggiungere risultati soddisfacenti in futuro e/o che il robot 1 venga vantaggiosamente utilizzato con motori ad azionamento diretto in altre applicazioni.

Inoltre, le caratteristiche del sistema di incernieramento del braccio alla piastra 5 potrebbero essere diverse da quelle illustrate a titolo di esempio; e/o l'elemento 46 potrebbe essere assente; e/o la struttura di supporto 2 potrebbe essere costituita da uno o più pezzi sagomati realizzati tramite fusione, in modo da avere variazioni di spessore. Infine, la parte intermedia e/o inferiore del braccio 30 potrebbe avere una struttura diversa, ad esempio di tipo scatolato.

## RIVENDICAZIONI

1.- Robot, in particolare per il trasferimento di prodotti, comprendente:

- una struttura di supporto (2) comprendente un primo ed un secondo fianco (4,5) distanziati l'uno dall'altro;
- un primo braccio (30) incernierato, ad una estremità, a detto primo fianco (4) attorno ad un primo asse (15) e, all'estremità opposta, ad un secondo braccio (31) attorno ad un secondo asse (32), parallelo a detto primo asse (15);
- un primo dispositivo motore (18) estendentesi lungo detto primo asse (15) e comprendente un involucro (20) fissato a detto secondo fianco (5) ed un primo organo rotante (22) definente un'uscita del moto e fissato a detto primo braccio (30);
- un secondo dispositivo motore (19) comprendente un secondo organo rotante (23) definente un'uscita del moto ed accoppiato a detto secondo braccio (31) tramite una trasmissione a leve (47);

almeno parte del detto primo dispositivo motore (18) essendo alloggiata in detta struttura di supporto.

2.- Robot secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto primo fianco (5) ha una prima apertura (12) realizzata lungo detto primo asse (15); detto primo braccio (30) comprendendo una prima aletta (37), che è ortogonale a detto primo asse (15) ed è accoppiata al bordo

di detta seconda apertura (12) tramite un cuscinetto volvente, il quale circonda detto primo dispositivo motore (18).

3.- Robot secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detta prima aletta (37) ha un foro attraversato con gioco da detto primo dispositivo motore (18).

4.- Robot secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che detto primo braccio (30) comprende un collare, il quale sporge assialmente da detta prima aletta (37), è fisso rispetto a detta prima aletta (37) e supporta detto cuscinetto.

5.- Robot secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 4, caratterizzato dal fatto che detta prima aletta (37) è esterna a detta struttura di supporto (2).

6.- Robot secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto primo braccio (30) comprende una seconda aletta (36), che è ortogonale a detto primo asse (15), è fissata a detto primo organo rotante (22) ed è esterna a detta struttura di supporto (2).

7.- Robot secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta struttura di supporto (2) è costituita da una pluralità di elementi a piastra fissati tra loro, due di detti elementi a piastra definendo rispettivamente detti primo e secondo fianco

(4,5).

8.- Robot secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che una estremità di detto primo braccio (30) è definita da una forcella (35) accoppiata a detta struttura di supporto (2).

9.- Robot secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto primo braccio (30) comprende due pareti laterali (43,44) parallele e distanziate l'una dall'altra; detta forcella (35) comprendendo:

- due alette (36,37) definite da estremità di dette pareti laterali (43,44), ed
- un elemento trasversale a piastra, il quale unisce dette pareti laterali (43,44) l'una all'altra e si estende in direzione sostanzialmente tangenziale rispetto al detto primo asse (15).

10.- Robot secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto secondo dispositivo motore (19) comprende un ulteriore involucro fissato a detto secondo fianco (4) e si estende lungo un terzo asse (16) parallelo a detto primo asse (15); almeno parte di detto secondo dispositivo motore (19) essendo alloggiato in detta struttura di supporto (2).

11.- Robot secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detto primo fianco (5) ha una terza apertura (14) attraversata da detto secondo dispositivo motore (19).

p.i.: CARLE & MONTANARI - OPM S.P.A.

**Paolo LOVINO**

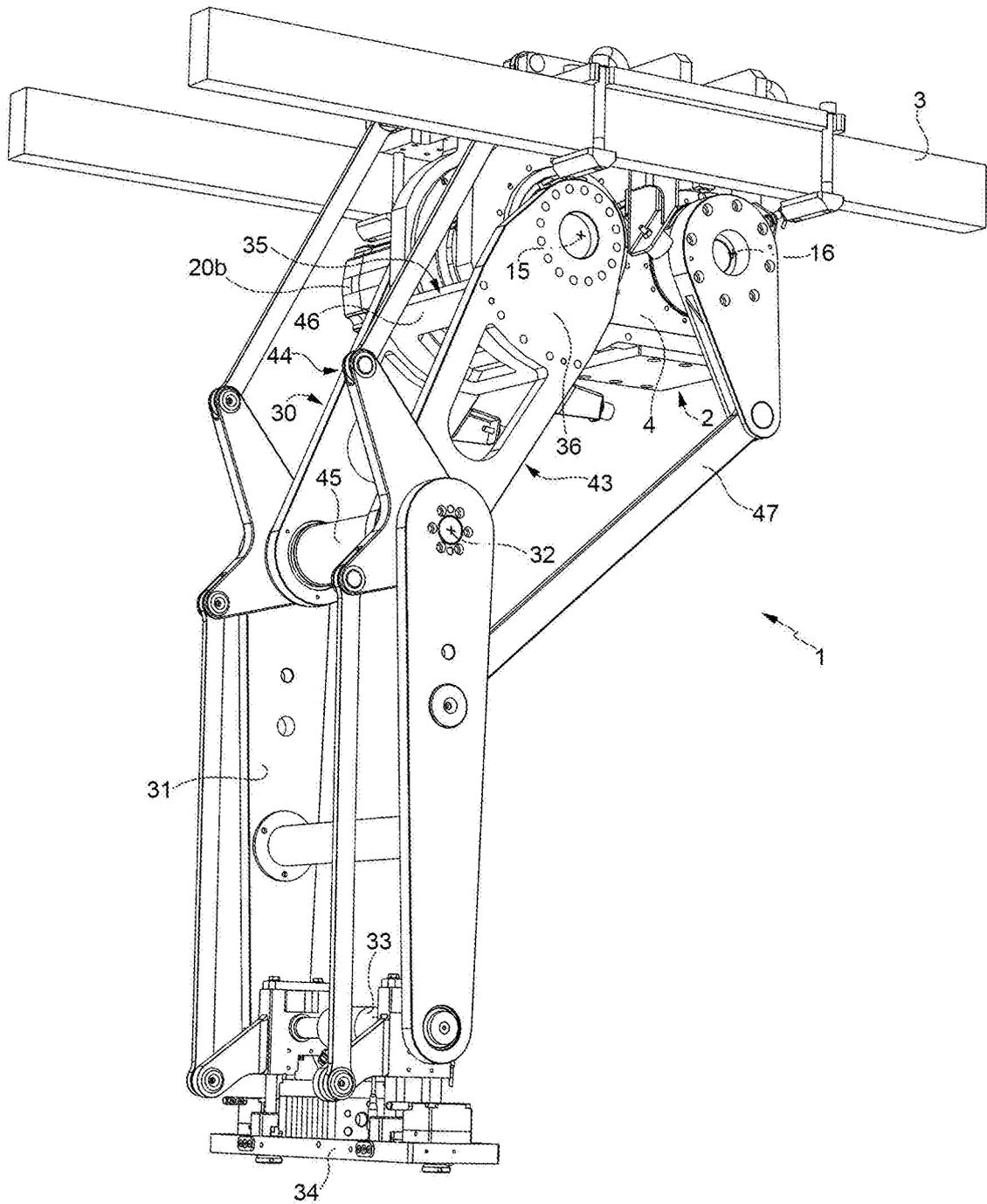
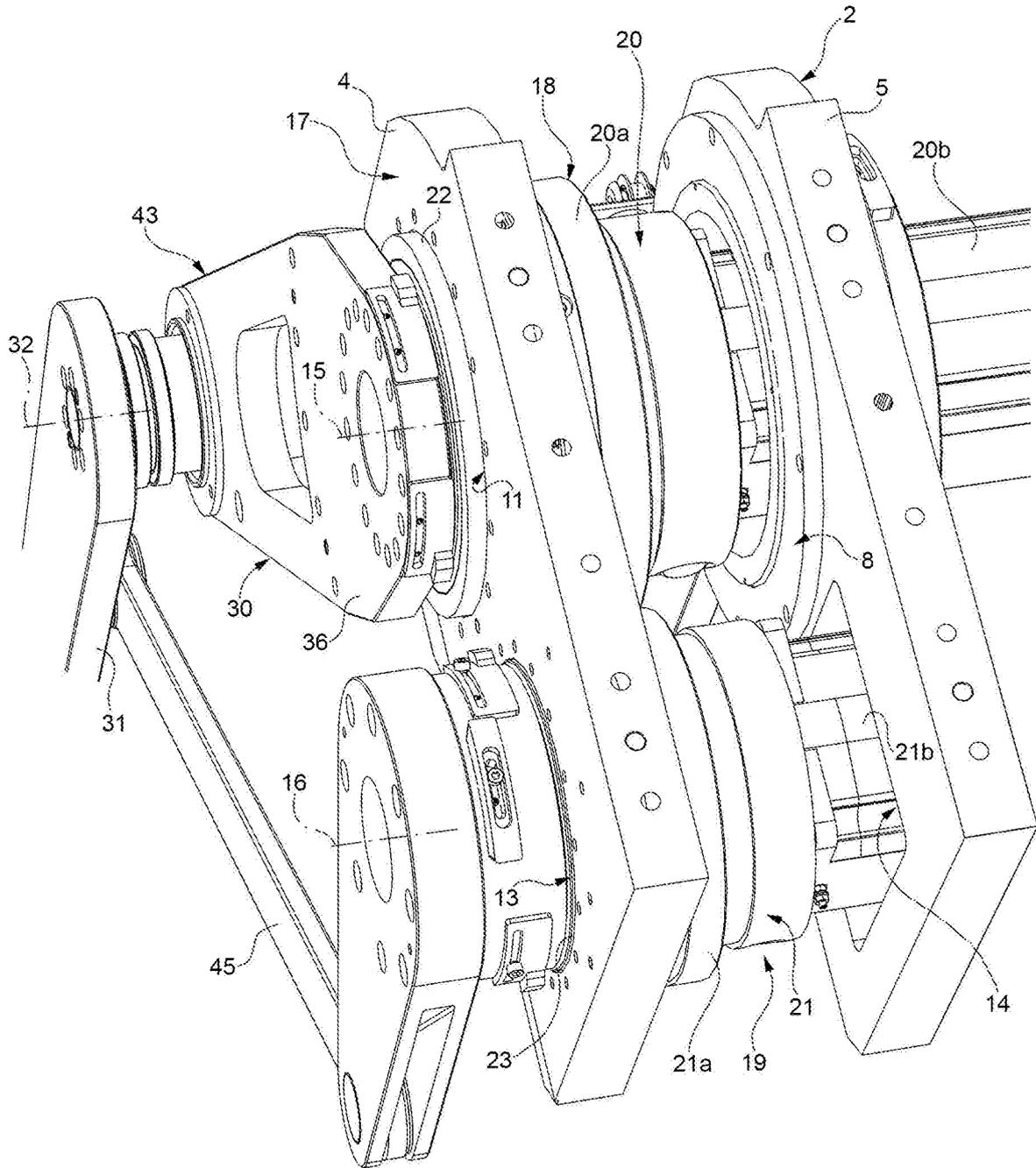


FIG. 1

p.i.: CARLE & MONTANARI - OPM S.P.A.

Paolo LOVINO  
(Iscrizione Albo nr. 999/B)





**FIG. 3**

p.i.: CARLE & MONTANARI - OPM S.P.A.

Paolo LOVINO  
 (Iscrizione Albo nr. 999/B)

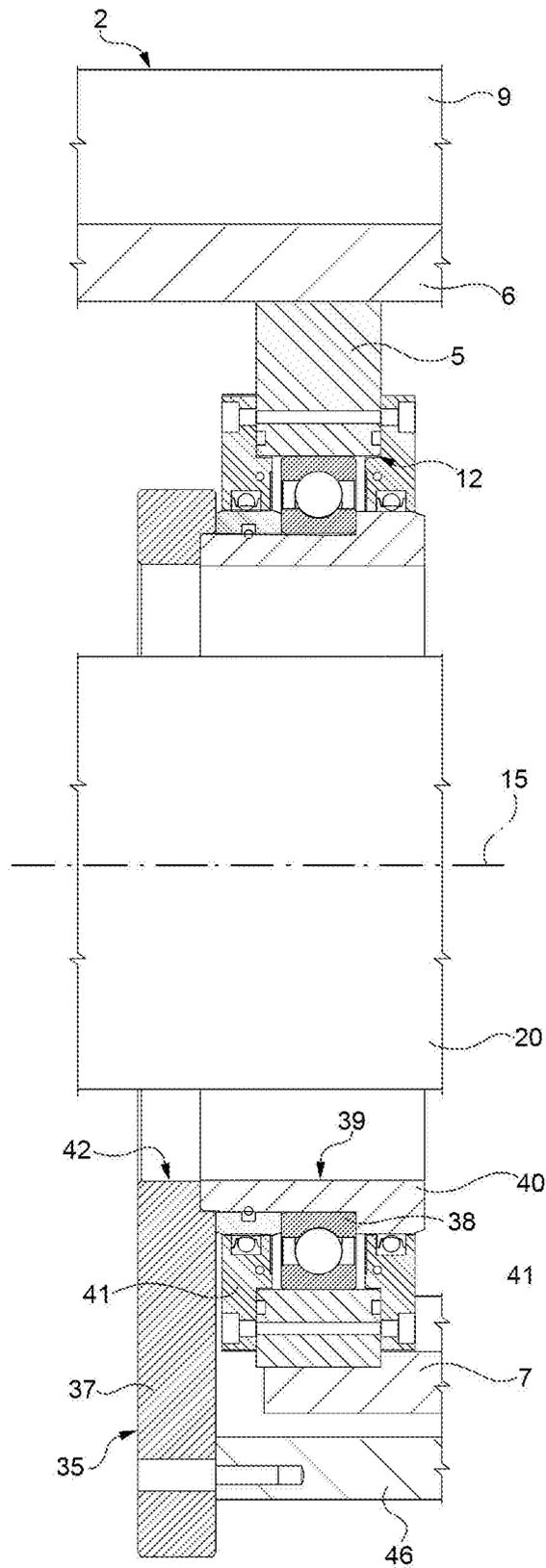


FIG. 4

p.i.: CARLE & MONTANARI - OPM S.P.A.

Paolo LOVINO  
(Iscrizione Albo nr. 999/B)