

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901942882A1

Publication Date

20121106

Applicant

OPM S.P.A.

Title

IMPIANTO DI TRASFERIMENTO PER TRASFERIRE PRODOTTI TRA DUE
LINEE DI TRASPORTO PARALLELE TRAMITE UNA SERIE DI ROBOT.

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"IMPIANTO DI TRASFERIMENTO PER TRASFERIRE PRODOTTI TRA DUE LINEE DI TRASPORTO PARALLELE TRAMITE UNA SERIE DI ROBOT"

di OPM S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: STRADA STATALE 231, 8/A

MONTICELLO D'ALBA (CN)

Inventore: ABLUTON Aldo

La presente invenzione è relativa ad un impianto di trasferimento per trasferire prodotti tra due linee di trasporto parallele tramite una serie di robot.

Sono noti impianti di confezionamento, in cui un nastro trasporta prodotti disposti alla rinfusa parallelamente ad un convogliatore, il quale trasporta una serie di scomparti distanziati a passo costante.

I prodotti vengono prelevati e poi depositati negli scomparti tramite almeno due robot, disposti in fila tra loro lungo la direzione di avanzamento del nastro ed al di sopra del nastro stesso. L'impianto è provvisto di un sistema di visione che è disposto a monte della fila dei robot, determina le posizioni dei prodotti in arrivo e comunica informazioni relative a tali posizioni ad una o più unità di comando associate ai robot.

In genere, la velocità degli scomparti è impostata in funzione del tasso di prodotti in arrivo, ma effettivamente il numero di prodotti ha forti oscillazioni nel tempo e dipende dalla modalità con cui vengono scaricati i prodotti sul nastro a monte dei robot.

Normalmente, l'ultimo robot della fila è configurato in modo da cercare di riempire tutti gli scomparti che eventualmente non sono stati riempiti dai robot precedenti. Se gli scomparti ed i prodotti viaggiano concordi, l'ultimo robot talvolta non ha a disposizione prodotti sul nastro, in quanto sono già stati prelevati dai robot precedenti. Per evitare l'uscita di scomparti vuoti, normalmente si riduce momentaneamente la velocità del convogliatore che trasporta gli scomparti. Così facendo, però, i robot all'inizio della fila tendono a riempire gli scomparti più del dovuto: in altre parole, tende a generarsi una situazione opposta, in cui l'ultimo robot non trova scomparti vuoti dove mettere i prodotti che arrivano al fondo del nastro. In tale situazione, per evitare di lasciare uscire e scartare questi prodotti in eccesso, si tende poi ad accelerare nuovamente il convogliatore che trasporta gli scomparti.

Le ripetute decelerazioni ed accelerazioni non sempre riescono a compensare le fluttuazioni di quantità di prodotti in arrivo e tendono a fare entrare in oscillazione

il sistema in maniera instabile e difficilmente prevedibile.

Per limitare questi inconvenienti, ossia per mantenere il più possibile costante la velocità relativa tra scomparti e prodotti, sono state adottate diverse soluzioni, tra cui quella mostrata in EP 2233400 A1. Questo documento insegna ad associare, ad almeno uno dei robot, un magazzino o polmone dedicato, che può essere utilizzato dal robot stesso per parcheggiare momentaneamente prodotti che sono in eccesso sul nastro in arrivo. Questo documento suggerisce anche di utilizzare un polmone unico, in comune per tutti i robot.

È sentita l'esigenza di perfezionare questa soluzione, in modo da ridurre il più possibile gli ingombri dell'impianto ed in modo da ottimizzare le logiche di prelievo e deposito dei prodotti.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un impianto di trasferimento per trasferire prodotti tra due linee di trasporto parallele tramite una serie di robot, il quale consenta di assolvere in maniera semplice ed economica all'esigenza sopra esposta.

Secondo la presente invenzione viene fornito un impianto di trasferimento per trasferire prodotti tra due linee di trasporto parallele tramite una serie di robot, 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 illustra, parzialmente ed in prospettiva, una preferita forma di attuazione dell'impianto di trasferimento per trasferire prodotti tra due linee di trasporto parallele tramite una serie di robot, secondo la presente invenzione; e
- la figura 2 è analoga alla figura 1 ed illustra una ulteriore preferita forma di attuazione dell'impianto di trasferimento secondo la presente invenzione.

In figura 1, con 1 è indicato, nel suo complesso, un impianto di trasferimento (parzialmente illustrato) per inserire prodotti 2 in rispettivi scomparti 3 tramite una serie di robot 4, i quali sono comandati da rispettive unità 4a di elaborazione e comando in base ad informazioni fornite da un sistema di visione 5. In particolare, la figura 1 mostra una cella con due robot 4, ma può essere previsto un numero maggiore di robot e/o di celle.

I prodotti 2 vengono depositati o scaricati alla rinfusa, ossia in posizioni casuali, sulla superficie superiore di un nastro 6 trasportatore per mezzo di un sistema di produzione, di trasporto, di smistamento o di scarico non illustrato, all'inizio del percorso definito dal nastro 6 stesso. I prodotti 2 possono essere della

medesima tipologia, oppure di tipologie diverse: in quest'ultimo caso, gli scomparti 3 possono essere riempiti con tipologie diverse di prodotti oppure con una medesima tipologia di prodotti.

Il nastro 6 è azionato da un motore elettrico (non illustrato) per fare avanzare i prodotti 2 lungo una direzione A rettilinea, preferibilmente ad una velocità costante, sotto il comando di una unità 12 centrale di elaborazione e comando, separata dalle unità 4a.

Gli scomparti 3 sono trasportati parallelamente alla direzione A ed in posizioni relative fisse da un convogliatore 13, ad esempio un convogliatore a catena, il quale è disposto di fianco al nastro 6. Nell'esempio illustrato, gli scomparti 3 sono disposti ad una distanza o passo costante, ed il convogliatore 13 è motorizzato in modo da fare avanzare la fila di scomparti 3 nello stesso senso dei prodotti 2, in particolare verso una macchina confezionatrice (non illustrata).

Secondo soluzioni alternative non illustrate, gli scomparti 3 possono essere fatti avanzare in contro-flusso rispetto ai prodotti 2; e/o possono essere previsti due convogliatori paralleli al nastro 6, aventi la medesima velocità o velocità diverse e/o direzioni di marcia diverse.

In particolare, gli scomparti 3 sono definiti da

scatole o vassoi portati dal convogliatore 13, o da vani realizzati direttamente sul convogliatore 13. Ciascuno scomparto 3 può avere dimensioni tali da poter ospitare un unico prodotto 2, oppure può avere dimensioni maggiori per ospitare una pluralità di prodotti 2.

Preferibilmente, la velocità del convogliatore 13 è impostata ad un valore costante che è funzione del tasso di prodotti 2 in arrivo ed è tale da evitare lo scarto di prodotti 2 al fondo del nastro 6. In genere, il tasso di prodotti in arrivo ha una componente media sostanzialmente costante ed una componente oscillante, che dipendono dal sistema disposto a monte del nastro 6.

I robot 4 sono disposti sostanzialmente in fila lungo la direzione A, comprendono rispettivi organi di presa 15, definiti da ventose o da pinze, e definiscono rispettivi campi d'azione 16, in cui gli organi di presa 15 possono arrivare ed operare, ossia andare a prendere ed andare a depositare i prodotti 2. L'estensione di ciascun campo d'azione 16 dipende dalla capacità di movimento del robot 4, ossia dalle sue caratteristiche dimensionali e costruttive e dai suoi gradi di libertà. In particolare, i robot 4 sono del tipo comunemente noto come delta-robot, per cui ciascuno di essi ha un campo d'azione 16 sostanzialmente cilindrico con asse centrale verticale. I robot 4 sono disposti al di sopra del nastro 6 e del

convogliatore 13 e sono appesi ad una o più strutture 19 di supporto. Nel particolare esempio illustrato, come accennato sopra, la struttura 19 (parzialmente illustrata) è del tipo a cella e porta due robot 4.

Prima di arrivare ai robot 4, i prodotti 2 vengono trasportati dal nastro 6 attraverso una zona 18 di rilevamento, su cui è puntato il sistema di visione 5. Il sistema di visione 5 comprende almeno una telecamera (o una fotocamera) ed una unità di elaborazione dati, la quale elabora le immagini della telecamera, determina la posizione, l'orientamento ed il numero dei prodotti 2 passanti nella zona 18 e comunica le corrispondenti informazioni almeno all'unità 4a del primo robot 4 (considerando il senso di avanzamento dei prodotti 2 lungo la direzione A). Tale primo robot 4 distribuisce ai robot 4 successivi i dati dei prodotti 2 che esso non è stato in grado di prelevare. Ogni robot 4 tenderà a prelevare e depositare il maggior numero di prodotti 2.

L'impianto 1 comprende, inoltre, un polmone, o magazzino, o parcheggio, il quale è indicato dal numero di riferimento 21 e definisce una superficie di appoggio orizzontale avente uno o più posti disponibili, per avere la possibilità di fare stazionare temporaneamente rispettivi prodotti 2, prima di depositarli negli scomparti 3.

Secondo la presente invenzione, il polmone 21 è disposto sopra al nastro 6 e/o al convogliatore 13, ad una altezza sufficiente per lasciare passare i prodotti 2 al di sotto, ed in una zona intermedia o di confine tra due robot 4 adiacenti, i quali hanno entrambi accesso ai medesimi posti sul polmone 21, sia per il prelievo che per il deposito di prodotti 2.

Il polmone 21 è quindi allineato con i robot 4 lungo la direzione A, ma preferibilmente è allungato in una direzione C orizzontale ortogonale alla direzione A, in modo da definire una pluralità di posti disponibili affiancati tra loro lungo la direzione C. Nell'esempio illustrato, il polmone 21 è disposto solamente sopra al nastro 6 ed è fissato ad una struttura che supporta il nastro 6. Secondo una variante non illustrata, preferibilmente il polmone 21 si estende per tutta la larghezza complessiva del nastro 6 e del convogliatore 13 ed è supportato, alle proprie estremità, da due montanti 22 laterali della struttura 19. Preferibilmente, sensori di posizione o sistemi addizionali di visione (non illustrati) possono essere previsti per determinare la posizione e/o l'orientamento dei prodotti 2 sul polmone 21 e comunicare quindi le corrispondenti informazioni alle unità 4a, al fine di incrementare la precisione delle operazioni di prelievo dei prodotti 2 dal polmone 21. Tali sensori non

sono strettamente necessari in tutti quei casi in cui la precisione richiesta non sia critica.

Nella forma di attuazione di figura 1, il polmone 21 si trova all'interno di entrambi i campi d'azione 16 e preferibilmente è mantenuto in posizione fissa lungo la direzione A. In altre parole, i campi d'azione 16 si intersecano in corrispondenza della zona di confine tra i due robot 4 adiacenti, per cui esiste uno spazio 23 che è comune ad entrambi i campi d'azione 16 e che ospita i posti disponibili del polmone 21.

I robot 4 hanno entrambi accesso al polmone 21, ma l'unità 12 è configurata in modo da evitare che i due robot 4 abbiano un accesso contemporaneo allo spazio 23 e quindi che urtino l'uno contro l'altro. L'unità 12 gestisce le abilitazioni per l'accesso allo spazio 23 comune comunicando con entrambe le unità 4a, e ha un indicatore di blocco che è attivo o disattivo per segnalare alle unità 4a se lo spazio 23 è occupato o, rispettivamente, libero. Quando uno dei due robot 4 deve accedere allo spazio 23 per prelevare o depositare un prodotto 2 in base alla logica stabilita nella corrispondente unità 4a, quest'ultima invia, all'unità 12, una richiesta di accesso per verificare lo stato del suddetto indicatore di blocco e stabilire quindi se lo spazio 23 è occupato. Se lo spazio 23 è libero, l'unità 12 invia una risposta esplicita di

consenso all'unità 4a, e quest'ultima invia un corrispondente segnale all'unità 12 per attivare l'indicatore di blocco. In questo modo, l'altra unità 4a, se invia una sua richiesta di accesso all'unità 12, trova l'indicatore di blocco attivo e non riceve alcun consenso ad entrare nello spazio 23.

Al termine del deposito/prelievo del prodotto 2, il robot 4 esce dallo spazio 23 e la corrispondente unità 4a invia all'unità 12 un segnale che indica la conclusione dell'operazione e che disattiva il suddetto indicatore di blocco, affinché le successive richieste di accesso possano essere soddisfatte.

Secondo una variante non illustrata, un sistema di rilevamento presenza e/o un sistema di rilevamento posizione, ad esempio del tipo a telecamera, è previsto per determinare se uno qualsiasi dei due robot 4 si avvicina allo spazio 23 e/o impegna lo spazio 23. Tale sistema invia un relativo segnale di blocco all'unità 12 e/o all'unità 4a dell'altro robot 4, al fine di impedire che quest'ultimo acceda anch'esso allo spazio 23.

L'unità 12, qualora riceva due richieste di accesso contemporanee, è configurata in modo da dare priorità di ingresso al robot 4 che si trova a monte, considerando il senso di avanzamento dei prodotti 2 sul nastro 6.

Nella forma di attuazione parzialmente illustrata in

figura 2, i campi d'azione 16 sono distinti oppure lo spazio 23 è troppo piccolo per ospitare tutti i posti disponibili sul polmone 21: per ovviare a tale inconveniente e fare in modo che i posti sul polmone 21 siano raggiungibili da entrambi i robot 4, il polmone 21 è mobile lungo la direzione A di una corsa D relativamente piccola (ad esempio di circa 20 cm) sotto l'azione di un gruppo attuatore non illustrato. Tale gruppo attuatore è comandato dalle unità 12 e/o 4a, in modo da spostare il polmone 21 tra due posizioni operative, nelle quali il polmone 21 si trova selettivamente all'interno di uno e, rispettivamente, dell'altro dei campi d'azione 16. Il polmone 21 è azionato in modo sincronizzato con i movimenti di prelievo e di deposito eseguiti dai robot 4, in modo da servire l'uno oppure l'altro dei due robot 4 in funzione delle necessità. In altre parole, il polmone 21 opera come una navetta dotata di moto alternativo non uniforme, per fare in modo che i robot 4 abbiano entrambi accesso ai posti disponibili sul polmone 21.

In uso, le unità 4a comunicano tra loro per conoscere quali prodotti 2 sono rimasti sul nastro 6 e quali scomparti 3 liberi sono rimasti dopo i cicli effettuati dagli altri robot 4 (con "ciclo" si intende l'insieme di un prelievo e di un deposito), mentre il sistema di visione 5 distribuisce i dati relativi ai vari prodotti 2 in arrivo

alle varie unità 4a. Le unità 4a calcolano le posizioni istantanee dei prodotti 2 utilizzando le posizioni relative dei prodotti 2 fornite dal sistema di visione 5 ed utilizzando la velocità dei prodotti 2 lungo la direzione A (che è calcolata, preferibilmente, in funzione dell'angolo di rotazione del motore elettrico del nastro 6, misurato da un trasduttore di posizione, encoder o resolver). Inoltre, calcolano le posizioni istantanee degli scomparti 3 liberi, in funzione della posizione relativa degli scomparti 3 ed utilizzando la velocità del convogliatore 13 (che, in particolare, è calcolata in funzione dell'angolo di rotazione di un motore del convogliatore 13, misurato da un altro encoder o resolver). Le unità 4a e/o 12 possono anche regolare la cadenza operativa di ciascun robot 4, ossia il numero di cicli nell'unità di tempo, in funzione del tasso medio di prodotti in arrivo.

Ad ogni ciclo, le unità 4a comandano i rispettivi robot 4 per eseguire una delle seguenti alternative:

ciclo n° 1: prelevare almeno un prodotto 2 dal nastro 6 e depositarlo nel polmone 21; oppure

ciclo n° 2: prelevare almeno un prodotto 2 dal nastro 6 e depositarlo in uno scomparto 3; oppure

ciclo n° 3: prelevare almeno un prodotto 2 dal polmone 21 e depositarlo in uno scomparto 3 libero.

La scelta di quale ciclo eseguire è svolta anche in

funzione del grado di riempimento del polmone 21, in modo da mantenere tale riempimento tra un valore percentuale minimo ed un valore percentuale massimo (rispetto al numero massimo di posti disponibili). Tali valori limite preferibilmente sono impostati manualmente in funzione della tipologia di prodotti, del tasso medio di prodotti in arrivo, o di altri parametri.

Cautelativamente, è previsto un controllo di sicurezza, che ferma il convogliatore 13 se ci sono scomparti 3 almeno parzialmente vuoti in uscita dall'impianto 1, in modo da dare tempo all'ultimo robot 4 di terminare il riempimento. In questa situazione, viene anche fermata la macchina di confezionamento disposta dopo il convogliatore 13. Tale situazione si verifica occasionalmente, in caso di errore nel deposito di un prodotto 2, o di danneggiamento di un prodotto 2, o di variazioni di flusso così elevate da non poter essere compensate dal polmone 21.

All'avviamento dell'impianto 1, potrebbe essere necessario caricare almeno parzialmente il polmone 21 prima di iniziare il trasferimento dei prodotti 2 negli scomparti 3; successivamente, i robot 4 tenderanno a mantenere, sul polmone 21, un numero di prodotti 2 sufficientemente elevato da poter essere utilizzato in maniera efficiente in caso di necessità.

Grazie alla posizione del polmone 21 e all'eventuale spostamento del polmone 21 lungo la direzione A, i posti disponibili del polmone 21 possono essere utilizzati per il prelievo e/o il deposito da entrambi i robot 4 adiacenti, per cui il funzionamento dell'impianto 1 è estremamente flessibile. In particolare, i prodotti 2 possono addirittura essere fatti tornare indietro, ossia trasferiti in senso opposto rispetto all'uscita del nastro 6, ad esempio per ovviare a scarsità di prodotti 2 in arrivo sul nastro 6.

Per di più, la posizione del polmone 21 al di sopra del nastro 6 e/o del convogliatore 13 risulta essere molto vantaggiosa per ridurre gli ingombri, visto che non è previsto alcunché ai lati delle linee di trasporto, che sono definite dal nastro 6 e dal convogliatore 13.

Inoltre, la forma di realizzazione della figura 1 risulta essere costruttivamente molto semplice, per il fatto che non è necessario muovere il polmone 21 lungo la direzione A, ma soltanto programmare le unità 4a in modo da evitare interferenza tra i robot 4 nello spazio 23.

Da quanto precede appare, infine, evidente che all'impianto 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, la linea di trasporto dei prodotti, invece di essere costituita da un singolo nastro 6, potrebbe essere costituita da due o più nastri disposti in successione lungo la direzione A e trascinati in modo indipendente tra loro per poter eliminare eventuali spazi vuoti tra gruppi di prodotti se necessario.

Inoltre, il sistema di visione 5 potrebbe comprendere una o più telecamere aggiuntive, disposte ad esempio nelle zone di confine tra i campi d'azione 16 dei robot 4.

Gli organi di presa 15 potrebbero avere, ciascuno, due o più ventose, in modo da prelevare più prodotti, l'uno dopo l'altro, prima di depositarli sul polmone 21 o negli scomparti 3.

Il sistema di visione 5 potrebbe essere sostituito da un sistema di sensori diverso dalle telecamere per determinare la posizione dei prodotti sul nastro 6.

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

1.- Impianto di trasferimento (1) per trasferire prodotti (2) tra due linee di trasporto parallele (6,13) tramite una serie di robot (4), l'impianto comprendendo:

- una prima linea di trasporto (6) per trasportare prodotti alla rinfusa lungo una direzione longitudinale (A);
- almeno una seconda linea di trasporto (13) affiancata alla detta prima linea di trasporto (6) per trasportare scomparti (3) in direzione parallela alla detta direzione longitudinale;
- mezzi sensori (5) per determinare le posizioni dei prodotti (2) sulla detta prima linea di trasporto (6);
- almeno due robot (4) disposti lungo una fila parallela alla detta direzione longitudinale (A), comprendenti rispettivi organi di presa (15), e definenti rispettivi campi d'azione (16) in cui possono arrivare i detti organi di presa (15);
- mezzi di comando (12,4a) per azionare i detti robot (4) sulla base delle posizioni determinate dai detti mezzi sensori (5) e trasferire i prodotti (2) dalla detta prima linea di trasporto (6) nei detti scomparti (3);
- un polmone (21) in comune tra i detti robot (4);

caratterizzato dal fatto che il detto polmone (21) è disposto in una zona intermedia tra i detti robot (4), al

di sopra di almeno una delle dette prima e seconda linea di trasporto (6,13), ad una altezza tale da lasciare passare prodotti (2) al di sotto, e ha almeno un posto per un prodotto (2) a cui possono accedere entrambi i detti robot (4).

2.- Impianto di trasferimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i detti campi d'azione (16) si intersecano in modo da avere uno spazio in comune (23), che ospita il detto posto; i detti mezzi di comando (12,4a) essendo configurati in modo da evitare un accesso contemporaneo dei detti robot (4) nel detto spazio in comune (23).

3.- Impianto di trasferimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di comando (12) sono configurati in modo da dare priorità di accesso nel detto spazio in comune (23) al robot (4) che si trova a monte, considerando il senso di avanzamento della detta prima linea di trasporto (6).

4.- Impianto di trasferimento secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che il detto polmone (21) è fisso lungo la detta direzione longitudinale (A).

5.- Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il detto polmone (21) è mobile lungo la detta direzione longitudinale (A) in modo coordinato con i movimenti dei detti robot (5), sotto l'azione di mezzi

attuatori, tra due posizioni operative, nelle quali il detto posto si trova selettivamente all'interno di uno e, rispettivamente, dell'altro dei detti campi d'azione (16).

6.- Impianto di trasferimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto polmone (21) è allungato lungo un asse (C) orizzontale ortogonale alla detta direzione longitudinale (A) in modo da definire una pluralità di posti affiancati lungo il detto asse (C).

7.- Impianto secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che il detto polmone (21) si estende per tutta la larghezza della detta prima linea di trasporto (6).

8.- Impianto secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il detto polmone (21) è supportato alle proprie estremità laterali da due montanti (22), i quali costituiscono parte di una struttura a cella (19) che supporta anche i detti robot (4).

9.- Impianto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti robot sono delta-robot.

p.i.: OPM S.P.A.
Paolo LOVINO

CLAIMS

TRANSFER SYSTEM FOR TRANSFERRING PRODUCTS BETWEEN TWO
PARALLEL TRANSPORT LINES BY MEANS OF A SERIES OF ROBOTS

1. A transfer system (1) for transferring products (2) between two parallel transport lines (6, 13) by means of a series of robots (4), the system comprising:

- a first transport line (6) for transporting randomly arranged products along a longitudinal direction (A);
- at least one second transport line (13) beside said first transport line (6) for transporting compartments (3) in a direction parallel to said longitudinal direction;
- sensor means (5) for determining the positions of the products (2) on said first transport line (6);
- at least two robots (4) arranged along a row parallel to said longitudinal direction (A), comprising respective gripping members (15), and defining respective working fields (16), in which said gripping members (15) can move;
- control means (12, 4a) for operating said robots (4) on the basis of the positions determined by said sensor means (5) and transferring the products (2) from said first transport line (6) into said compartments (3);
- a buffer (21) shared by said robots (4);

characterised in that said buffer (21) is arranged in an intermediate area between said robots (4), above at least one of said first and second transport line (6, 13), at a height such as to let products (2) pass below, and has at least one place for a product (2) where both said robots (4) can access.

2. The transfer system according to claim 1, characterised in that said working fields (16) intersect so as to have a common space (23), which houses said place; said control means (12, 4a) being configured so as to avoid a simultaneous access of said robots (4) in said common space (23).

3. The transfer system according to claim 2, characterised in that said control means (12) are configured so as to give access priority in said common space (23) to the robot (4) which is upstream, considering the feeding direction of said first transport line (6).

4. The transfer system according to claim 2 or 3, characterised in that said buffer (21) is fixed along said longitudinal direction (A).

5. The system according to claim 1, characterised in that said buffer (21) is movable along said longitudinal direction (A) synchronously with the movements of said robots (5), under the action of actuator means, between two operative positions, in which said place is selectively

inside one and, respectively, the other of said working fields (16).

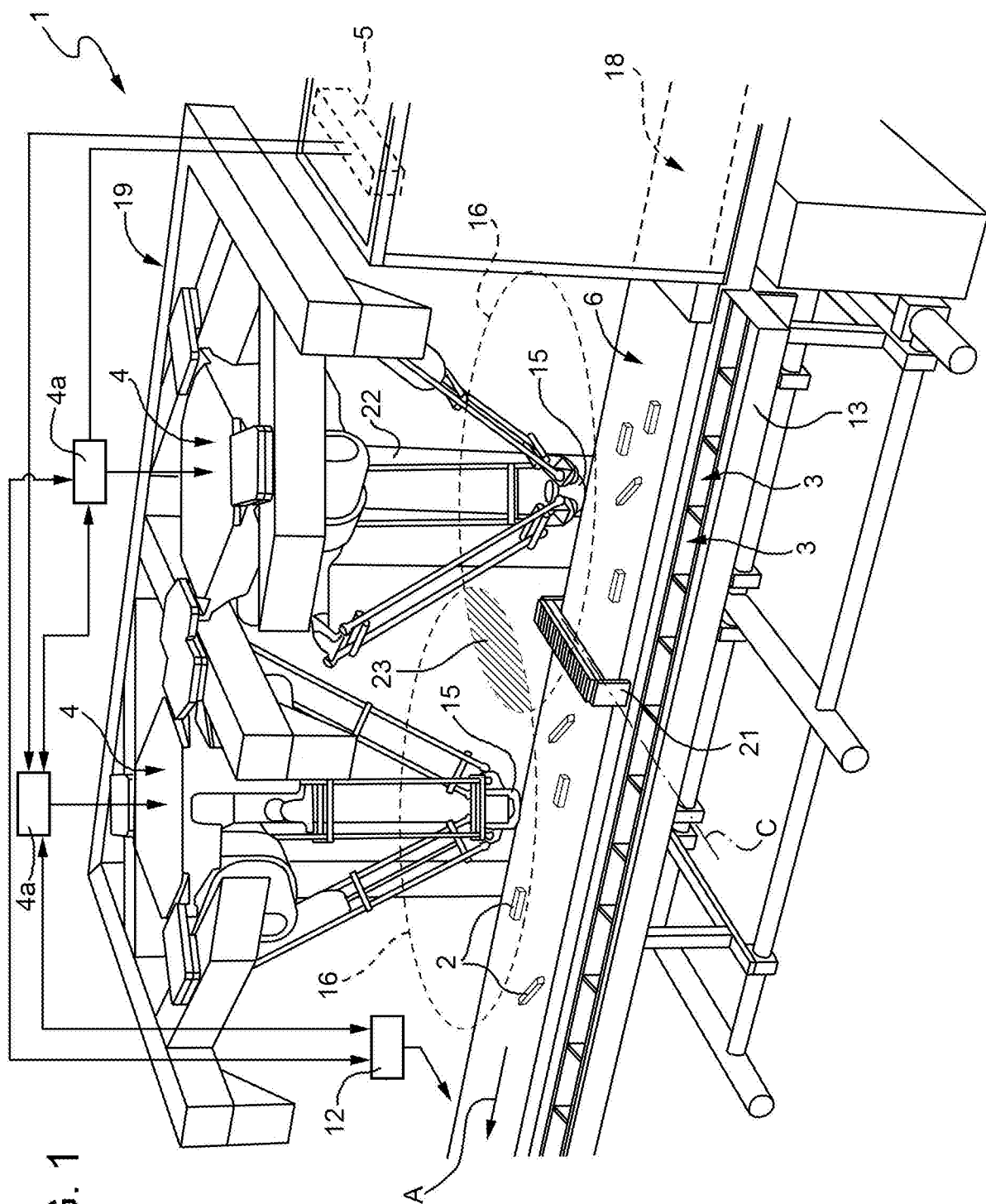
6. The transfer system according to any of the preceding claims, characterised in that said buffer (21) is elongated along a horizontal axis (C) orthogonal to said longitudinal direction (A) so as to define a plurality of places which are side by side along said axis (C).

7. The system according to claim 6, characterised in that said buffer (21) extends for the whole width of said first transport line (6).

8. The system according to claim 7, characterised in that said buffer (21) is supported at its side ends by two uprights (22) defining part of a cell structure (19) which also supports said robots (4).

9. The system according to any of the preceding claims, characterised in that said robots are delta-robots.

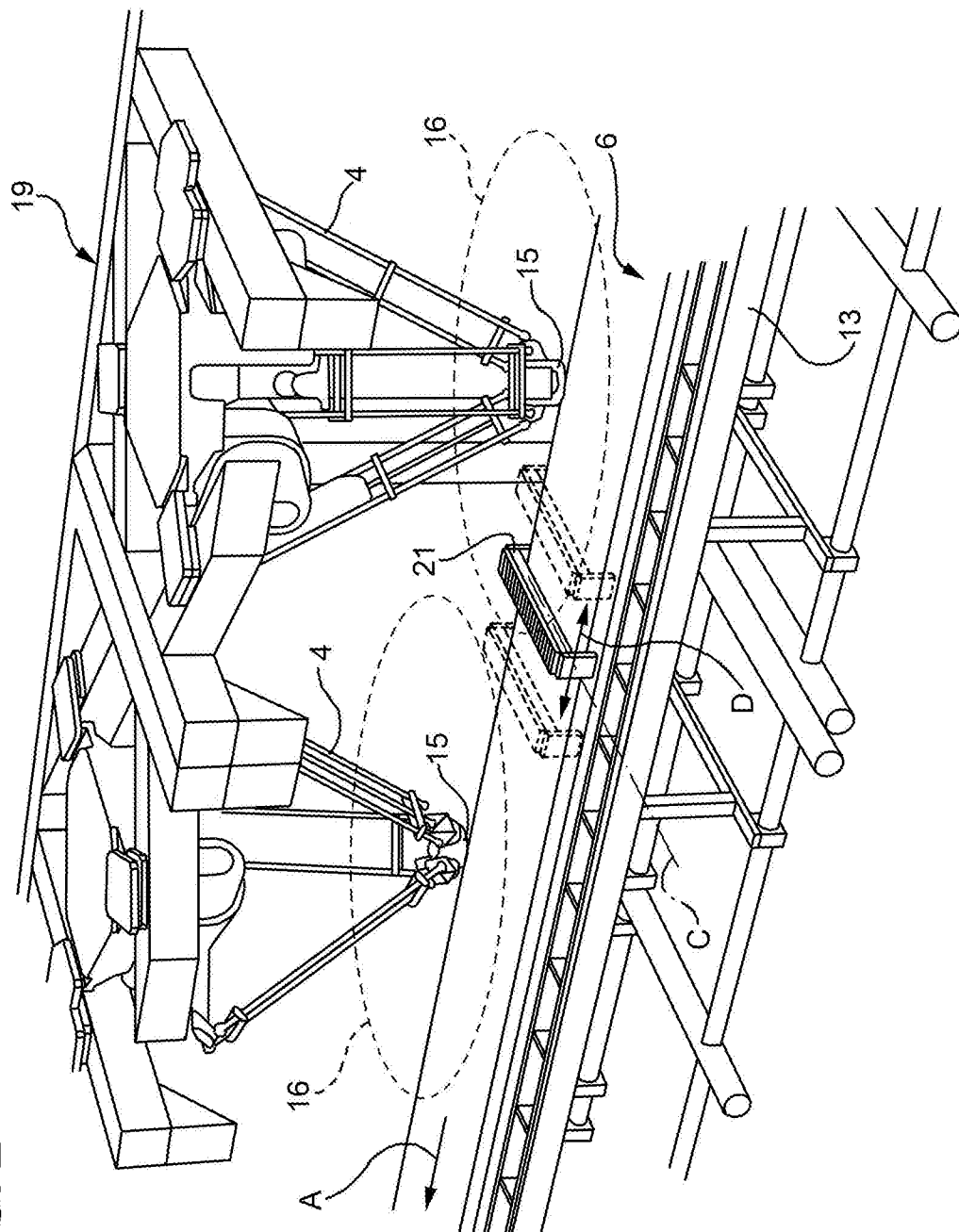
FIG. 1



p.i.: OPM S.P.A.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)

FIG. 2



p.i.: OPM S.P.A.

Paolo LOVINO
(Iscrizione Albo nr. 999/B)