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

UIBM

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102021000009452**
Data Deposito	**14/04/2021**
Data Pubblicazione	**14/10/2022**

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q	1	03

Titolo

Sistema e metodo di bloccaggio pezzo per centri di lavoro

Descrizione di invenzione industriale

A nome: C.M.S. S.P.A.

Inventori: MANTEGA Claudio; MAZZA Michele

Classe IPC: B23Q

Sistema e metodo di bloccaggio pezzo per centri di lavoro

Background dell'invenzione

[0001] L'invenzione concerne un sistema di bloccaggio pezzo per centri di lavoro, in particolare, un sistema per bloccare almeno un pezzo che deve essere lavorato in un centro di lavoro a controllo numerico.

[0002] In modo specifico, ma non esclusivo, l'invenzione può essere applicata per bloccare pezzi da lavorare con una superficie non piana e/o di forma complessa, ad esempio pezzi aventi una superficie a doppia curvatura, anche di dimensioni ridotte, in particolare per pezzi di vari materiali, ad esempio alluminio, materiali plastici, materiali compositi, leghe leggere, eccetera.

[0003] In particolare, la presente invenzione riguarda un sistema di bloccaggio comprendente una pluralità di organi di bloccaggio, ad esempio di tipo a depressione (ventose), posizionabili in maniera da definire una superficie di bloccaggio configurata per mantenere saldamente un pezzo in posizione di lavoro, in cui ciascun organo di bloccaggio è portato da un'asta di supporto estesa verticalmente e scorrevole verticalmente in maniera indipendente rispetto alle altre aste. Ciò consente di posizionare il rispettivo organo di bloccaggio a una quota diversa rispetto agli altri organi di bloccaggio.

[0004] Un sistema di bloccaggio di questo tipo è già noto, ad esempio dalla pubblicazione brevettuale WO 2015/01920 della stessa richiedente.

[0005] Uno svantaggio della tecnica nota è che nei fori in cui le aste di supporto sono scorrevoli può accumularsi sporcizia o residui derivati dal pezzo in lavorazione, come ad esempio trucioli.

[0006] Un altro svantaggio dei sistemi di bloccaggio noti è che le aste di supporto e/o i fori possono usurarsi e deformarsi.

[0007] Ciò comporta durante la fase di discesa le aste di supporto possono bloccarsi ad una quota indesiderata, risultando in un posizionamento impreciso o errato del pezzo da lavorare.

[0008] La tecnica nota è quindi migliorabile per vari aspetti.

[0009] È desiderabile rendere disponibile un metodo e un sistema di bloccaggio pezzo che

permettono di posizionare correttamente un pezzo da lavorare, in particolare in ambienti sporchi, e/o in uno stato di deformazione dei componenti.

[0010] È desiderabile rendere disponibile un sistema di bloccaggio costruttivamente semplice ed economico, in particolare permettendo l'utilizzo di elementi semplici costruttivamente, economici e facilmente reperibili.

[0011] È auspicabile prevedere un sistema e un metodo che permettano di ottimizzare l'ingegnerizzazione del sistema stesso, abbattendo i costi di produzione e di progettazione del sistema.

Sommario dell'invenzione

[0012] Uno scopo dell'invenzione è di migliorare i sistemi e i metodi noti per bloccare pezzi per centri di lavoro.

[0013] Uno scopo è di fornire un sistema e un metodo di bloccaggio pezzo in grado di risolvere uno o più dei suddetti limiti e inconvenienti della tecnica nota.

[0014] Uno scopo è di provvedere un sistema e un metodo di bloccaggio pezzo alternativi rispetto a quelli della tecnica nota.

[0015] Un vantaggio è di provvedere un sistema di bloccaggio per centri di lavoro che sia costruttivamente semplice ed economico, in particolare un sistema di bloccaggio con una struttura che permette di ottimizzarne l'ingegnerizzazione.

[0016] Un vantaggio è di fornire un sistema di bloccaggio pezzo che posizioni correttamente organi di bloccaggio anche in presenza di sporcizia.

[0017] Un vantaggio è di prevedere un sistema che posizioni correttamente gli organi di bloccaggio anche se alcuni suoi componenti, come le aste di supporto e/o i fori in cui le aste di supporto scorrono, sono deformati.

[0018] Tali scopi e vantaggi, e altri ancora, sono raggiunti da un sistema e un metodo secondo una o più delle rivendicazioni sotto riportate.

[0019] In un esempio, un sistema di bloccaggio pezzo comprende aste di supporto portanti organi di bloccaggio per mantenere un pezzo da lavorare, mezzi di supporto provvisti di fori, ciascuna asta di supporto essendo mobile verticalmente indipendentemente l'una dall'altra entro un rispettivo foro, mezzi di arresto per bloccare l'asta di supporto, una tavola di posizionamento per movimentare le aste di supporto, mezzi di accoppiamento per accoppiare in modo risolvibile la tavola di posizionamento e ciascuna asta di supporto per trascinare verso il basso ciascuna asta di supporto così da vincere un attrito fra asta di supporto e foro, i mezzi di accoppiamento risolvendo l'accoppiamento quando i mezzi di

arresto bloccano ciascuna asta di supporto.

[0020] In un esempio, un metodo di bloccaggio comprende accoppiare in modo risolvibile le aste di supporto alla tavola di posizionamento e abbassare ulteriormente la tavola di posizionamento per risolvere l'accoppiamento quando le aste di supporto sono bloccate.

Breve descrizione dei disegni

[0021] L'invenzione potrà essere meglio compresa e attuata con riferimento ai disegni allegati, che ne illustrano un esempio non limitativo di attuazione, in cui:

la figura 1 è una vista laterale in elevazione verticale di un sistema di bloccaggio pezzo secondo l'invenzione, con alcune parti interne in linea tratteggiata, in cui la tavola di posizionamento è abbassata ad una quota verticale inferiore;

la figura 2 mostra il sistema di bloccaggio di figura 1, in cui la tavola di posizionamento è elevata ad una quota verticale superiore;

la figura 3 mostra il sistema di bloccaggio di figura 1, in una fase di posizionamento delle aste di supporto secondo quote desiderate;

la figura 4 è una vista in pianta di mezzi di supporto.

La figura 5 è una vista isometrica di una porzione del sistema di bloccaggio di figura 1.

Descrizione dettagliata

[0022] Facendo riferimento alle figure sopra menzionate, è descritto un sistema di bloccaggio pezzo per mantenere in posizione un pezzo da lavorare. In particolare, il sistema di bloccaggio pezzo 1 è utilizzabile in un centro di lavoro, come un centro di lavoro per asportazione di materiale e/o un centro di lavoro di produzione additiva. Il sistema di bloccaggio pezzo 1 può essere idoneo per mantenere un pezzo con una superficie non piana e/o di forma complessa, ad esempio un pezzo avente una superficie a doppia curvatura, anche di dimensioni ridotte, di vari materiali, ad esempio alluminio, materiali plastici, materiali compositi, leghe leggere, eccetera.

[0023] Il sistema di bloccaggio pezzo 1 può comprendere, in particolare, due o più organi di bloccaggio 2, o di presa, per mantenere in presa il pezzo da lavorare. Gli organi di bloccaggio 2 sono posizionabili in maniera da definire una superficie di sostegno configurata per mantenere in posizione fissa di lavorazione un pezzo (ad esempio in forma di lastra o foglio). Ciascun organo di bloccaggio 2 può comprendere un dispositivo di presa, in particolare a depressione, come ad esempio una ventosa, per mantenere saldamente il pezzo in lavorazione.

[0024] Il sistema di bloccaggio pezzo 1 può comprendere, in particolare, per ciascun

organo di bloccaggio 2, un'asta di supporto 3 che è estesa verticalmente e che porta il rispettivo organo di bloccaggio 2. Ciascuna asta di supporto 3 è mobile verticalmente rispetto alle altre aste di supporto 3 per rendere possibile un posizionamento verticale del rispettivo organo di bloccaggio 2 ad una quota verticale diversa rispetto agli altri organi di bloccaggio 2. Ciò consente agli organi di bloccaggio 2 di adattarsi alla forma della superficie del pezzo in lavorazione.

[0025] Nell'esempio specifico mostrato nelle figure, l'organo di bloccaggio 2 è disposto sull'estremità superiore dell'asta di supporto 3. Ciascun organo di bloccaggio 2, può comprendere un giunto piano o tridimensionale collegato all'estremità superiore della rispettiva asta, per rendere possibile un posizionamento dell'organo di bloccaggio 2 secondo più gradi di libertà.

[0026] Nell'esempio specifico mostrato nelle figure il sistema di bloccaggio pezzo 1 comprende una matrice di 400 elementi di bloccaggio 2 ciascuno dei quali è accoppiato ad una rispettiva asta di supporto 3. Tuttavia, si può prevedere di affiancare più sistemi di bloccaggio 1 (ad esempio 4), anche mobili relativamente tra loro, così da aumentare la risoluzione del posizionamento del pezzo, in base alle dimensioni e alla complessità della superficie di appoggio del pezzo stesso.

[0027] Il sistema di bloccaggio pezzo 1 può comprendere, in particolare, mezzi di supporto 4. I mezzi di supporto 4 sono provvisti di due o più fori 4a, entro ciascuno dei quali è mobile (scorrevole) verticalmente una rispettiva asta di supporto 3.

[0028] L'asta di supporto 3 e il rispettivo foro 4a sono accoppiati con un gioco ridotto per garantire una precisione di posizionamento fra asta di supporto 3 (o equivalentemente fra l'organo di bloccaggio 2) e i mezzi di supporto 4 così da realizzare un sostegno stabile e preciso del pezzo da lavorare.

[0029] Nel piccolo spazio compreso tra due superfici affacciate dell'accoppiamento tra un'asta di supporto 3 e il rispettivo foro 4a può accumularsi polvere, sporcizia, trucioli o detriti di materiale asportato o aggiunto dalla lavorazione. Ciò nel tempo può incrementare l'attrito fra asta di supporto 3 e rispettivo foro 4a compromettendone lo scorrimento relativo e pregiudicando il corretto posizionamento dell'organo di bloccaggio 2.

[0030] I mezzi di supporto 4 possono comprendere una lastra di supporto 4 (figure 1 e 4) e/o più blocchi di supporto 4' affiancati fra loro (figure 1 e 5).

[0031] Nell'esempio specifico mostrato nelle figure, i mezzi di supporto 4 sono provvisti di fori 4a circolari passanti uno spessore dei mezzi di supporto 4 e le aste di supporto 3

sono conformate a cilindro. Ciò consente una rotazione dell'asta di supporto 3 all'interno del foro 4a. Tuttavia, si possono prevedere fori di forma diversa compatibile con la forma della rispettiva asta di supporto.

[0032] Il sistema di bloccaggio pezzo 1 può comprendere in particolare, per ciascuna asta di supporto 3, mezzi di arresto 6 configurati per bloccare la rispettiva asta di supporto 3 in posizione rispetto ai mezzi di supporto 4. Nell'esempio specifico illustrato nelle figure 1, 2 e 3, i mezzi di arresto 6 sono indicati con linea tratteggiata e sono disposti in corrispondenza dei mezzi di supporto 4. I mezzi di arresto 6 possono comprendere un freno, ad esempio un freno idraulico o pneumatico. In alternativa, i mezzi di arresto 6 possono comprendere un freno meccanico (ad attrito), magnetico, elettromagnetico, eccetera.

[0033] Il sistema di bloccaggio pezzo 1 può comprendere, in particolare, almeno una tavola di posizionamento 5 mobile verticalmente rispetto ai mezzi a piastra 4. La tavola di posizionamento 5 è configurata per interagire a contatto con le aste di supporto per movimentarle verticalmente. Nell'esempio specifico mostrato nelle figure la tavola di posizionamento 5 è disposta al di sotto dei mezzi di arresto 4.

[0034] La tavola di posizionamento 5 può essere conformata in particolare a piastra (o lastra) avente una superficie superiore rivolta verso le porzioni di estremità delle aste di supporto 3.

[0035] Il sistema di bloccaggio pezzo 1 può comprendere mezzi attuatori M configurati per movimentare la tavola di posizionamento 5. I mezzi attuatori M possono comprendere, in particolare, un gruppo motore per generare potenza meccanica, in particolare producendo un moto rotazionale, e un gruppo di trasmissione 8 per trasferire la potenza meccanica alla tavola di posizionamento 5. Il gruppo di trasmissione 8 può comprendere uno o più dispositivi vite-madrevite (ad esempio 4) per convertire il moto rotazionale del gruppo motore in un moto lineare (in particolare verticale) della tavola di posizionamento 5. Il gruppo di trasmissione 8 può comprendere una o più cinghie o catene di trasmissione (non mostrate) per sincronizzare il gruppo motore e i dispositivi vite-madrevite.

[0036] In una ulteriore versione i mezzi attuatori M possono comprendere attuatori lineari, in particolare attuatori lineari idraulici o pneumatici. In un'altra versione gli attuatori lineari possono comprendere motori lineari elettrici.

[0037] Il sistema di bloccaggio pezzo 1 comprende, in particolare, per ciascuna asta di supporto 3, mezzi di accoppiamento 7 configurati per accoppiare in maniera risolvibile la

tavola di posizionamento 5 all'asta di supporto in modo che la tavola di posizionamento 5 trascini verso il basso l'asta di supporto 3 per vincere una forza di attrito tra l'asta di supporto 3 il rispettivo foro 4a. I mezzi di accoppiamento 7 sono configurati in maniera da risolvere l'accoppiamento tra la tavola di posizionamento 5 quando i mezzi di arresto 6 bloccano in posizione l'asta di supporto 3 e la tavola di posizionamento 5 si muove verso il basso allontanandosi dall'asta di supporto 3. L'accoppiamento fra la tavola di posizionamento 5 e la rispettiva asta di supporto 3 viene risolto in quanto i mezzi di arresto 6 esercitano una forza di arresto su ciascuna asta di supporto 3 maggiore di una forza di accoppiamento tra ciascuna asta di supporto 3 e la tavola di posizionamento 5.

[0038] I mezzi di accoppiamento 7 possono comprendere, in particolare, mezzi di accoppiamento magnetico provvisti di un elemento magnetico 7a per realizzare un accoppiamento di forza magnetica. L'elemento magnetico 7a può comprendere un magnete permanente (calamita) ad esempio in ferro, neodimio, nichel, cobalto, eccetera.

[0039] L'elemento magnetico 7a può comprendere, in particolare, un elettromagnete che può essere azionato da un circuito dedicato.

[0040] Facendo riferimento all'esempio specifico mostrato nelle figure, l'elemento magnetico 7a può essere disposto sulla porzione di estremità di ciascuna asta di supporto 3a per interagire con la tavola di posizionamento 5. In particolare, la tavola di posizionamento 5 può comprendere almeno una superficie ferromagnetica disposta al di sotto di ciascuna asta di supporto 3 per essere attratta dall'elemento magnetico 7a. L'almeno una superficie ferromagnetica può estendersi per la maggior parte della faccia superiore della tavola di posizionamento 5. In alternativa, è possibile prevedere una pluralità di superfici ferromagnetiche, ciascuna delle quali è disposta al di sotto di una rispettiva asta di supporto 3.

[0041] In una ulteriore versione non illustrata, è possibile prevedere superfici ferromagnetiche disposte sulle estremità inferiori delle aste di supporto 3 e almeno un elemento magnetico disposto sulla faccia superiore della tavola di posizionamento 5.

[0042] In aggiunta o in alternativa, i mezzi di accoppiamento 7 possono comprendere, in particolare, una protrusione, come un perno, e una cavità conformata per ricevere con interferenza la protrusione così da realizzare un accoppiamento di forma.

[0043] Il sistema di bloccaggio 1 può comprendere, in particolare, mezzi sensori configurati per rilevare la posizione di ciascuna asta di supporto 3, in particolare rispetto ai mezzi di supporto 4. I mezzi sensori possono essere di tipo ottico, o magnetico, o induttivo,

o capacitivo, eccetera. I mezzi sensori possono essere posizionati su ciascuna asta di supporto 3 e/o sui mezzi di supporto 4. In una versione possono essere previsti mezzi sensori magnetici, in particolare mezzi sensori magnetostrittivi, disposti sull'asta di supporto 3 e sui mezzi di supporto 4, ad esempio in prossimità del rispettivo foro 4a. In alternativa o in aggiunta, possono essere previsti mezzi sensori ottici, quali mezzi sensori laser, disposti su ciascun organo di bloccaggio 2 (ad esempio sulla ventosa) configurati per emettere un raggio laser verso i mezzi di supporto 4 per misurare una distanza fra il rispettivo organo di bloccaggio 2 e i mezzi di supporto 4.

[0044] Il sistema in di bloccaggio pezzo 1 comprende, in particolare, mezzi di controllo per eseguire un procedimento di posizionamento degli organi di bloccaggio 2. I mezzi di controllo possono essere accoppiati operativamente ai mezzi attuatori M, in particolare per controllare una coppia e/o una velocità di rotazione e/o un verso di rotazione dei mezzi attuatori M. I mezzi di controllo possono essere accoppiati operativamente ai mezzi di arresto 6 per controllare i mezzi di arresto 6 in modo da bloccare la rispettiva asta di supporto 3.I mezzi di controllo sono configurati per elevare la tavola di posizionamento 5 ad una quota verticale superiore spingendo verso l'alto le aste di supporto 3.

[0045] I mezzi di controllo sono configurati per accoppiare in modo risolvibile le aste di supporto 3 con la tavola di posizionamento 5. L'accoppiamento può essere eseguito avvicinando le aste di supporto 3 alla tavola di posizionamento 5.

[0046] I mezzi di controllo sono configurati per, in particolare dopo che le aste di supporto 3 sono accoppiate con la tavola di posizionamento 5, abbassare la tavola di posizionamento dalla quota verticale superiore, trascinando ciascuna asta di supporto 3 per vincere una forza di attrito tra ciascuna asta di supporto 3 e il rispettivo foro 4a.

[0047] I mezzi di controllo sono configurati per, in particolare mentre la tavola di posizionamento si abbassa dalla quota verticale superiore, bloccare selettivamente ciascuna asta di supporto 3 per posizionare verticalmente il rispettivo organo di bloccaggio 2 in una posizione desiderata, e dopo aver bloccato l'asta di supporto 3, abbassare ulteriormente la tavola di posizionamento 5 risolvendo l'accoppiamento fra la tavola di posizionamento 5 e l'asta di supporto 3, quando i mezzi di arresto bloccano l'asta di supporto 3, allontanando la tavola di posizionamento 5 dall'asta di supporto 3.

[0048] I mezzi di controllo sono configurati, in particolare, per ricevere la posizione dell'asta di supporto 3 dai mezzi sensori, e confrontare la posizione con la posizione desiderata per verificare che il posizionamento di ciascun organo di bloccaggio 2 sia

avvenuto in maniera corretta, e per emettere segnali di risposta per segnalare un corretto e/o scorretto posizionamento dell'organo di bloccaggio 2. I segnali di risposta possono comprendere, in particolare, segnali elettrici e/o acustici, e/o visivi, e/o tattili, eccetera. I segnali di risposta possono comprendere ad esempio segnali di allarme.

[0049] I mezzi di controllo sono configurati, in particolare, per inviare i segnali di risposta a dispositivi indossabili, e/o dispositivi mobili, e/o PC remoto, e/o ad un'interfaccia uomo macchina (HMI).

[0050] Il sistema di bloccaggio pezzo 1 può essere idoneo per implementare un metodo di bloccaggio per un pezzo da lavorare comprendente una o più delle fasi di seguito descritte.

[0051] Il metodo di bloccaggio può comprendere, in particolare, una fase iniziale in cui la tavola di posizionamento 5 è ad una quota verticale inferiore. Nella fase iniziale la tavola di posizionamento 5 è lontana dai mezzi di supporto 4 (figura 1).

[0052] Il metodo di bloccaggio può comprendere, in particolare, la fase di elevare verticalmente la tavola di posizionamento 5 (lungo una direzione di elevazione X). Nella fase di elevare la tavola di posizionamento 5 spinge verso l'alto le aste di supporto 3 disposte per portare i rispettivi organi di bloccaggio 2. Al termine della fase di elevazione la tavola di posizionamento 5 è alla quota verticale superiore in cui la tavola di posizionamento 5 è vicina ai mezzi di supporto 4 (figura 2).

[0053] In particolare, la fase di elevazione può avere luogo successivamente alla fase iniziale, in modo che la tavola di posizionamento 5 passi dalla quota verticale inferiore (figura 1) alla quota verticale superiore (figura 2).

[0054] Il metodo di bloccaggio pezzo può comprendere in particolare, una fase di accoppiare in modo risolvibile ciascuna asta di supporto 3 con la tavola di posizionamento 5 con una forza di accoppiamento. L'accoppiamento risolvibile può essere eseguito, in particolare, accoppiando magneticamente elementi magnetici 7a con almeno una superficie ferromagnetica e/o ulteriori elementi magnetici. In alternativa o in aggiunta, l'accoppiamento risolvibile può essere eseguito, in particolare, accoppiando con interferenza protrusioni ricavate sulle porzioni inferiori delle aste di supporto 3 con rispettive cavità ottenute sulla tavola di posizionamento 5 realizzando così un accoppiamento di forma.

[0055] Il metodo di bloccaggio può comprendere, in particolare, una fase di discesa, ovvero una fase di abbassare (lungo una direzione di abbassamento Y) la tavola di posizionamento 5. Durante detta fase di abbassare le aste di supporto 3 scorrono all'interno

di rispettivi fori 4a ricavanti nei mezzi di supporto 4. La tavola di posizionamento 5 trascina ciascuna asta di supporto 3 (alla quale è accoppiata) così da vincere una forza di attrito che si oppone allo scorrimento di ciascuna asta di supporto 3. La fase di discesa può avere luogo successivamente alla fase di accoppiamento.

[0056] Il metodo di bloccaggio può comprendere, durante la fase di abbassare, una fase di bloccare selettivamente ciascuna asta di supporto 3 (figura 3) per posizionare verticalmente il rispettivo organo di bloccaggio 2.

[0057] Il metodo di bloccaggio può comprendere, dopo la fase di bloccare, una fase di abbassare ulteriormente la tavola di posizionamento 5 in modo da risolvere l'accoppiamento fra ciascuna asta di supporto 3 e la tavola di posizionamento 5 quando l'asta di supporto 3 è bloccata e allontanare la tavola di posizionamento 5 dall'asta di supporto 3.

[0058] Come si evince da quanto sopra descritto, il sistema di bloccaggio 1 secondo la presente invenzione consente di superare limiti ed inconvenienti dei sistemi dello stato della tecnica. Il sistema di bloccaggio pezzo 1 secondo l'invenzione è particolarmente utile per posizionare correttamente organi di bloccaggio per mantenere un pezzo in lavorazione, in particolari in condizioni di attrito notevole, dovuta ad esempio a sporcizia, o in situazioni di deformazione di componenti. Ciò grazie a mezzi di accoppiamento risolvibili che permettono alla tavola di posizionamento prima di trascinare ciascuna asta di supporto superando la forza di attrito fra l'asta di supporto e il rispettivo foro, e poi di scollegarsi quando l'asta di supporto è bloccata verticalmente dai mezzi di arresto.

[0059] Cionondimeno il sistema di bloccaggio pezzo 1, in particolare grazie ai mezzi di accoppiamento consente di migliorare l'ingegnerizzazione del sistema utilizzando componenti di semplice costruzione, semplificando così la progettazione, la manutenzione e l'installazione dei componenti del sistema di bloccaggio.

Modena, 14/04/2021

Per Incarico
LUPPI INTELLECTUAL PROPERTY S.R.L.
Viale Corassori, 54 – 41124 Modena
Dott. Ing. Massimo Villanova
(Albo Prot. N. 832B)

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di bloccaggio pezzo (1), comprendente:

a. due o più organi di bloccaggio (2) per mantenere in presa un pezzo da lavorare;

b. per ciascun organo di bloccaggio (2), un'asta di supporto (3) che è estesa verticalmente e che porta un rispettivo organo di bloccaggio (2), ciascuna asta di supporto (3) essendo mobile verticalmente in maniera indipendente rispetto alle altre aste di supporto (3) per rendere possibile un posizionamento verticale del rispettivo organo di bloccaggio (2) ad una quota in verticale diversa rispetto agli altri organi di bloccaggio (2);

c. mezzi di supporto (4) comprendenti due o più fori (4a), entro ciascuno dei quali è mobile verticalmente una rispettiva asta di supporto (3);

d. per ciascuna asta di supporto (3), mezzi di arresto (6) configurati per bloccare la rispettiva asta di supporto (3) in posizione rispetto a detti mezzi di supporto (4);

e. almeno una tavola di posizionamento (5) mobile verticalmente rispetto a detti mezzi di supporto (4), detta almeno una tavola di posizionamento (5) essendo configurata per interagire a contatto con dette aste di supporto (3) per movimentare verticalmente dette aste di supporto (3);

f. mezzi attuatori (M) configurati per movimentare detta almeno una tavola di posizionamento (5);

g. per ciascuna asta di supporto (3), mezzi di accoppiamento (7) configurati per accoppiare in maniera risolvibile detta almeno una tavola di posizionamento (5) a detta asta di supporto (3) in modo che detta almeno una tavola di posizionamento (5) trascini verso il basso detta asta di supporto (3) per vincere una forza di attrito tra detta asta di supporto (3) e il rispettivo foro (4a), detti mezzi di accoppiamento (7) essendo configurati in maniera da risolvere l'accoppiamento tra detta almeno una tavola di posizionamento (5) e detta asta di supporto (3) quando detti mezzi di arresto (6) bloccano detta asta di supporto (3) e detta almeno una tavola di posizionamento (5) si muove verso il basso allontanandosi da detta asta di supporto (3), detti mezzi di arresto (6) esercitando su detta asta di supporto (3) una forza di arresto maggiore di una forza di accoppiamento tra detta almeno una tavola (5) e detta asta di supporto (3).

2. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di accoppiamento (7)

comprendono una protrusione e una cavità conformata per ricevere con interferenza detta protrusione per realizzare un accoppiamento di forma, detta protrusione comprendendo in particolare un perno.

3. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1 oppure la 2, in cui detti mezzi di accoppiamento (7) comprendono mezzi di accoppiamento magnetico provvisti di un elemento magnetico (7a) per realizzare un accoppiamento di forza magnetica.

4. Sistema (1) secondo la rivendicazione 3, in cui detto elemento magnetico (7a) è un magnete permanete o un elettromagnete.

5. Sistema (1) secondo la rivendicazione 3 oppure la 4, in cui detto elemento magnetico (7a) è disposto su una porzione di estremità di detta asta di supporto (3) e detta almeno una tavola di posizionamento (5) è provvista di almeno una superficie ferromagnetica disposta al di sotto di ciascuna asta di supporto (3) per essere attratta da detto elemento magnetico (7a).

6. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente mezzi sensori, in particolare di tipo ottico, o magnetico, o acustico, o induttivo, o capacitivo, configurati per rilevare la posizione di detta asta di supporto (3), in particolare rispetto a detti mezzi di supporto (4).

7. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente mezzi di controllo per eseguire un procedimento di posizionamento di detti organi di bloccaggio (2), detti mezzi di controllo essendo configurati per eseguire le seguenti operazioni:

a. elevare detta almeno una tavola di posizionamento (5) ad una quota verticale superiore, detta almeno una tavola di posizionamento (5) spingendo verso l'alto dette aste di supporto (3);
b. accoppiare in modo risolvibile dette aste di supporto (3) con detta almeno una tavola di posizionamento (5);
c. dopo aver accoppiato in modo risolvibile, abbassare detta almeno una tavola di posizionamento (5) da detta quota verticale superiore, detta almeno una tavola di posizionamento (5) trascinando ciascuna asta di supporto così da vincere una forza d'attrito fra ciascuna asta di supporto (3) e il rispettivo foro (4a);
d. durante l'operazione di abbassare, bloccare selettivamente ciascuna asta di supporto (3) per posizionare verticalmente il rispettivo organo di bloccaggio (2) in una posizione desiderata;

e. dopo aver bloccato selettivamente, abbassare ulteriormente detta almeno una tavola di posizionamento (5) risolvendo l'accoppiamento tra detta almeno una tavola (5) e detta asta di supporto (3) quando detti mezzi di arresto (6) bloccano detta asta di supporto (3), detta almeno una tavola (5) allontanandosi da detta asta di supporto (3).

8. Sistema (1) secondo la rivendicazione 7 quando dipendente dalla rivendicazione 6, in cui detti mezzi di controllo sono configurati per ricevere la posizione di detta asta di supporto (3) da detti mezzi sensori, e confrontare detta posizione con detta posizione desiderata per verificare che il posizionamento di ciascun organo di bloccaggio (2) sia avvenuto in maniera corretta, e per emettere segnali di risposta, in particolare acustici, e/o visivi, e/o tattili, per segnalare un corretto e/o scorretto posizionamento di detto organo di bloccaggio (2).

9. Metodo di bloccaggio pezzo, comprendente le fasi di:

a. elevare almeno una tavola di posizionamento (5) ad una quota verticale superiore, detta almeno una tavola di posizionamento (5) spingendo verso l'alto aste di supporto (3) disposte per portare rispettivi organi di bloccaggio (2);

b. accoppiare in modo risolvibile ciascuna asta di supporto (3) con detta almeno una tavola di posizionamento (5) con una forza di accoppiamento;

c. dopo detta fase di accoppiare, abbassare detta almeno una tavola di posizionamento (5) da detta quota verticale superiore, detta almeno una tavola di posizionamento (5) trascinando ciascuna asta di supporto (3) così da vincere una forza di attrito che si oppone allo scorrimento di ciascuna asta di supporto (3), detta forza di accoppiamento essendo maggiore di detta forza di attrito;

d. durante la fase di abbassare, bloccare selettivamente ciascuna asta di supporto (3) con una forza di arresto per posizionare verticalmente il rispettivo organo di bloccaggio (2);

e. dopo detta fase di bloccare, abbassare ulteriormente detta almeno una tavola di posizionamento (5) in modo da risolvere l'accoppiamento tra ciascuna asta di supporto (3) e detta almeno una tavola di posizionamento (5) quando detta asta di supporto (3) è bloccata, detta almeno una tavola (5) allontanandosi da detta asta di supporto (3).

10. Metodo di bloccaggio pezzo secondo la rivendicazione 9, in cui detto accoppiare comprende accoppiare per interferenza una protrusione con una rispettiva cavità per

realizzare un accoppiamento di forma.

11. Metodo di bloccaggio pezzo secondo la rivendicazione 9 oppure la 10, in cui detto accoppiare comprende accoppiare magneticamente un elemento magnetico (7a) con una superficie ferromagnetica e/o un ulteriore elemento magnetico per realizzare un accoppiamento di forza magnetica.

Modena, 14/04/2021

Per Incarico
LUPPI INTELLECTUAL PROPERTY S.R.L.
Viale Corassori, 54 – 41124 Modena
Dott. Ing. Massimo Villanova
(Albo Prot. N. 832B)

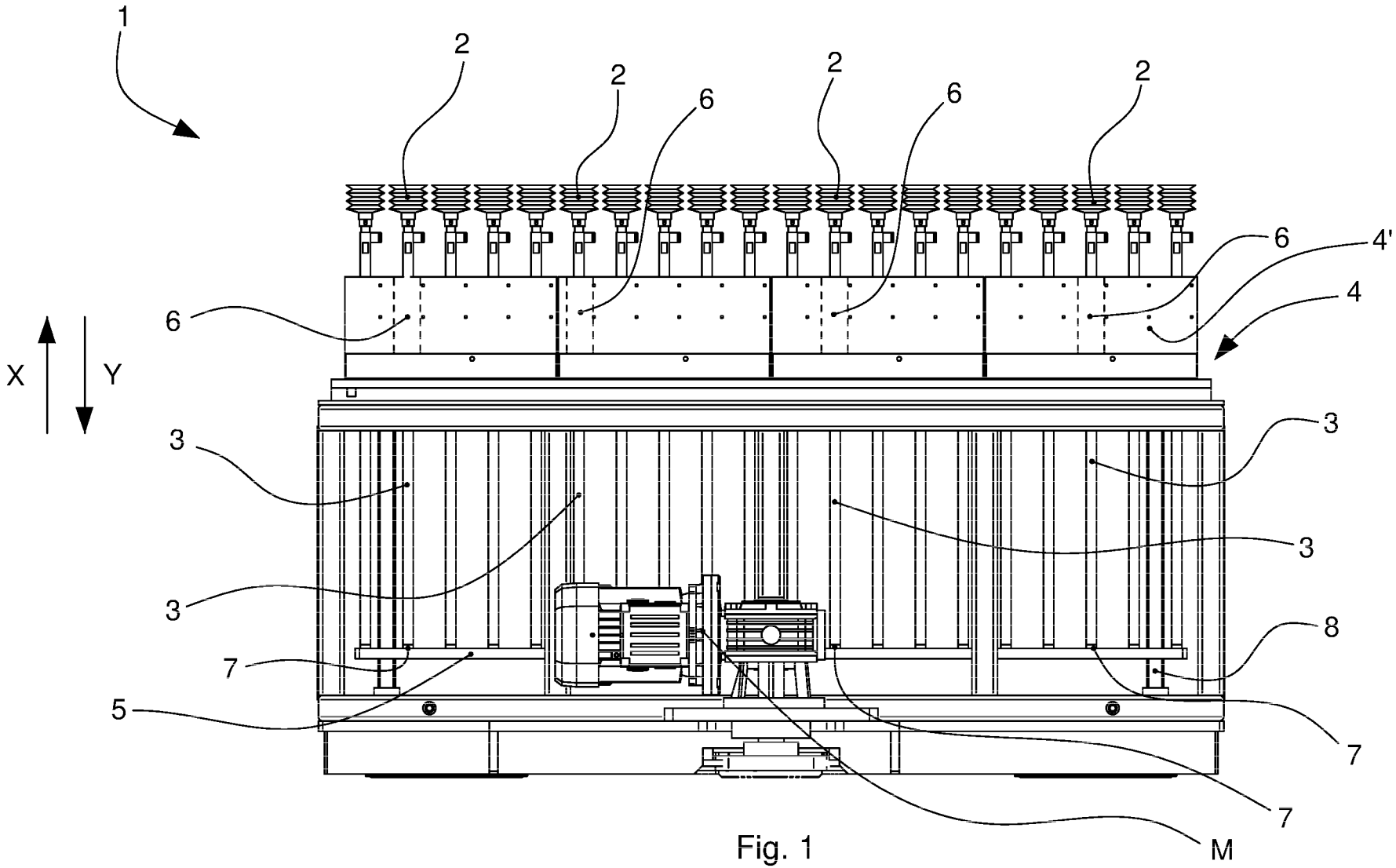


Fig. 1

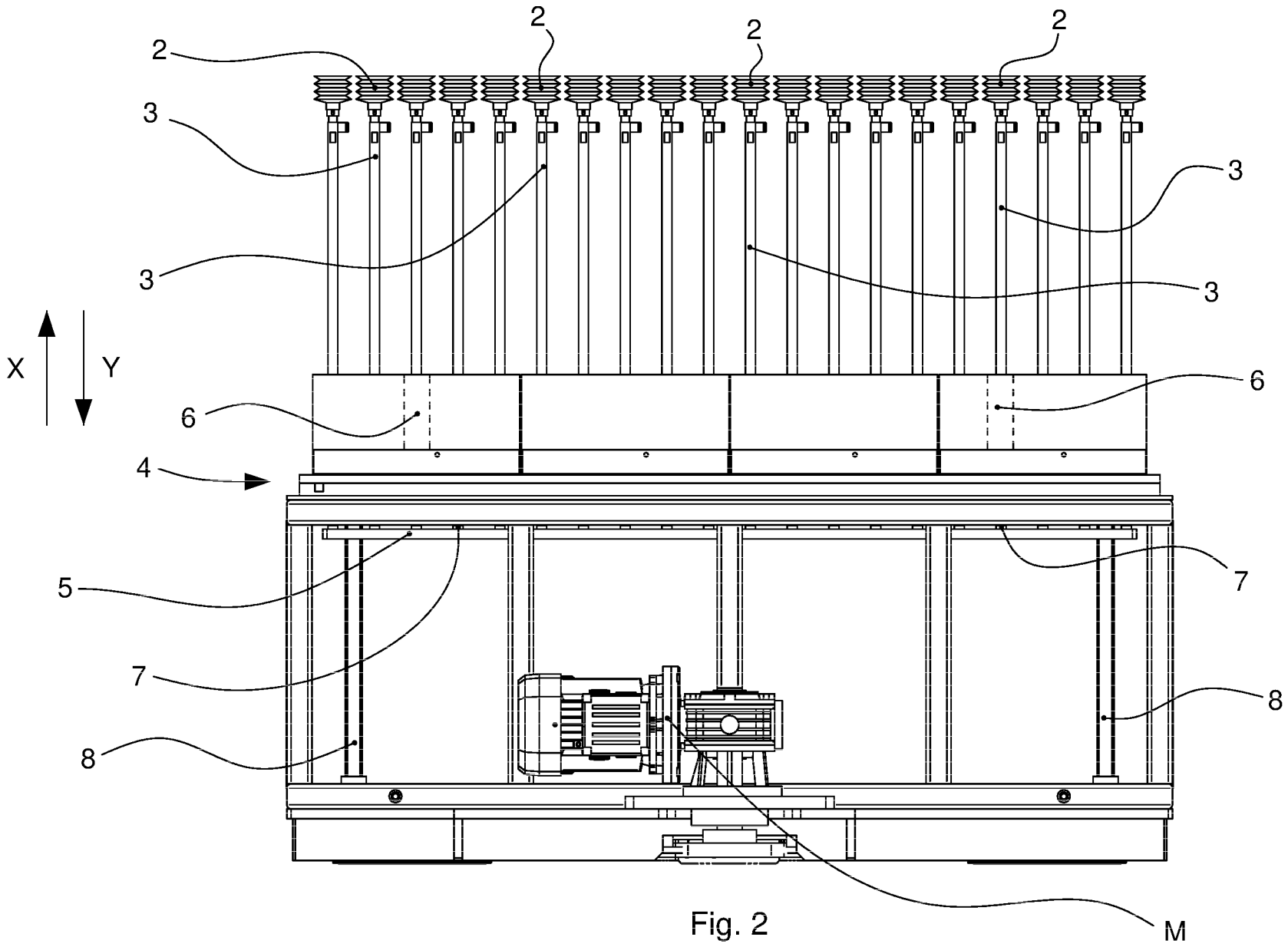


Fig. 2

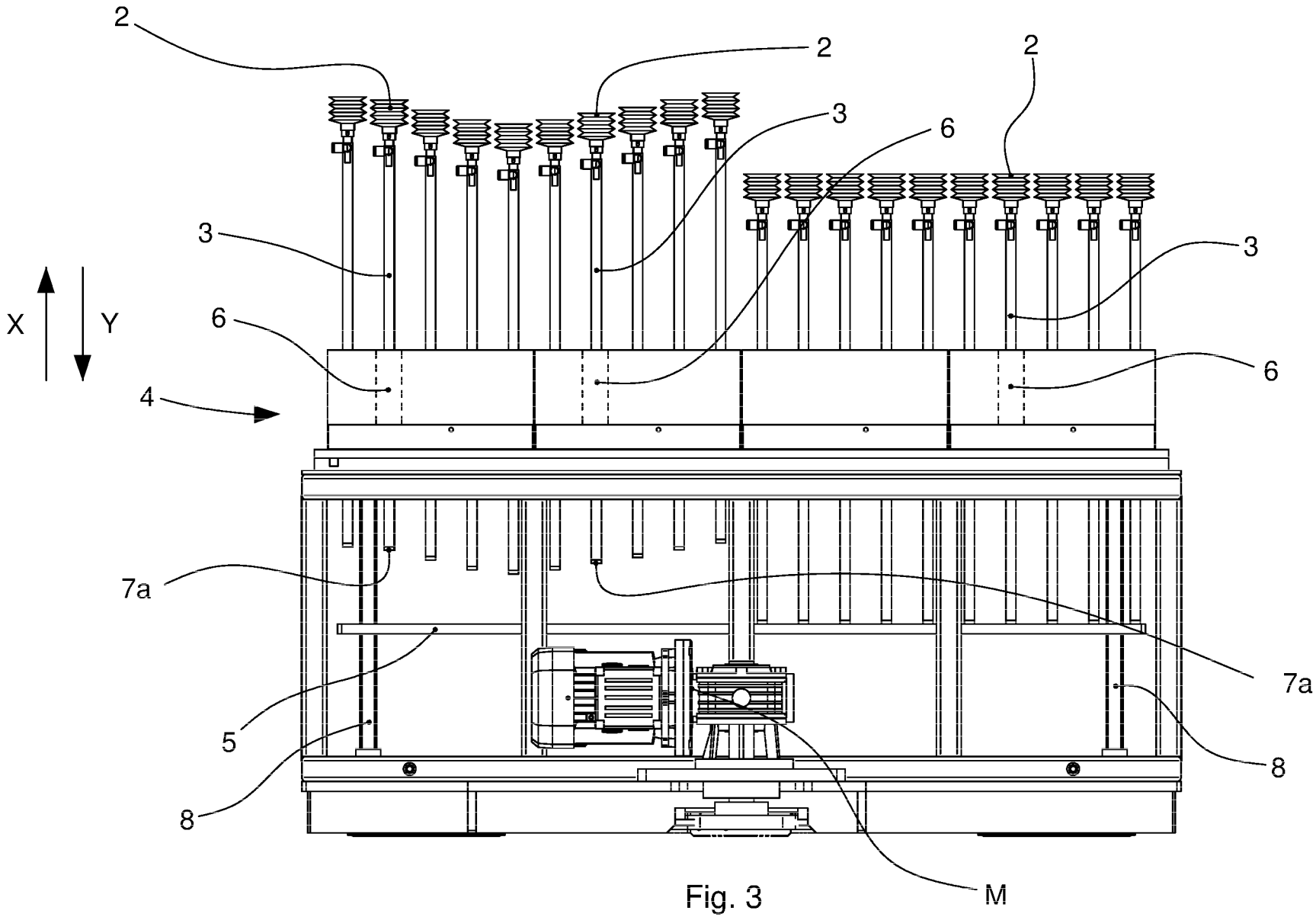


Fig. 3

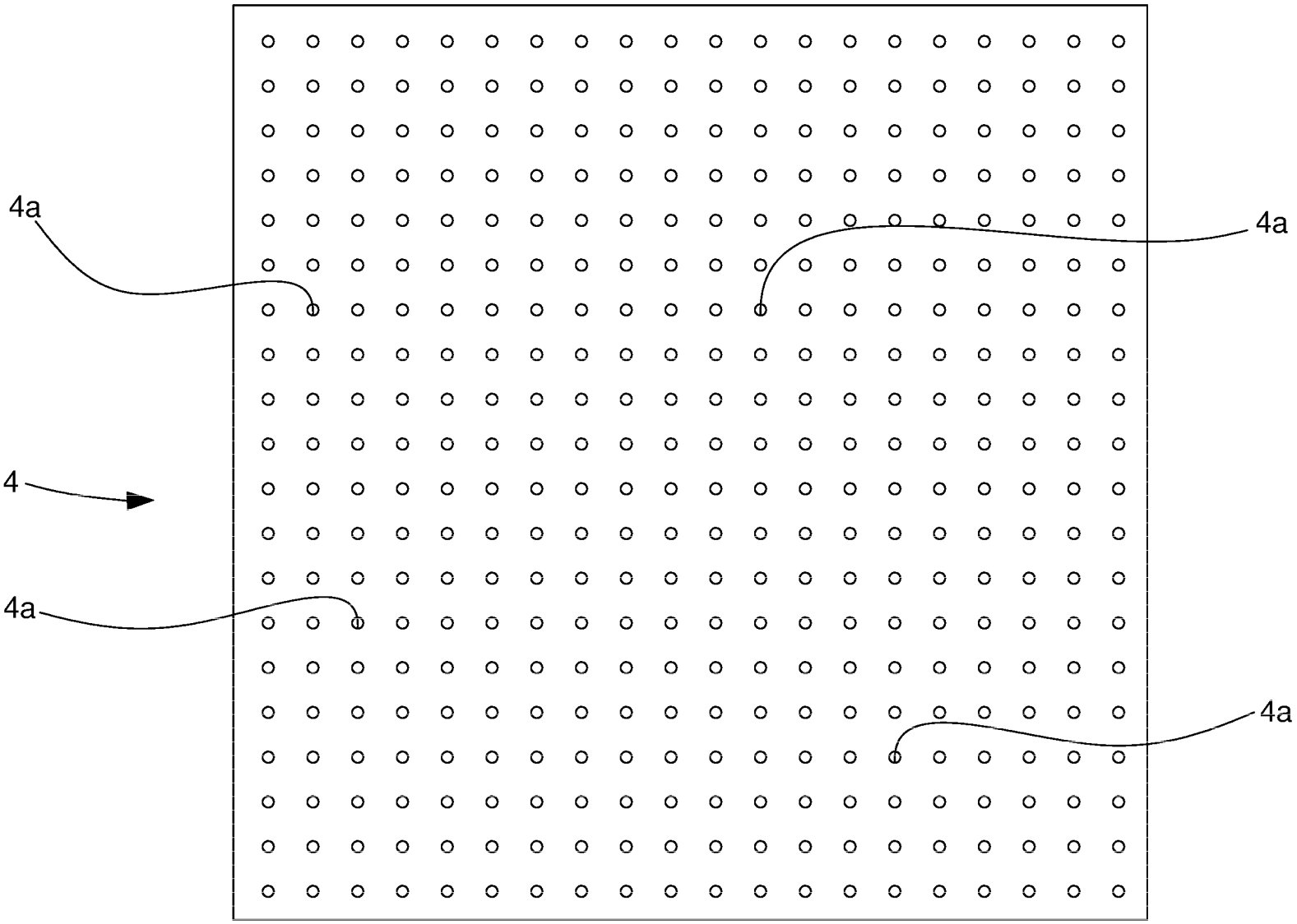


Fig. 4

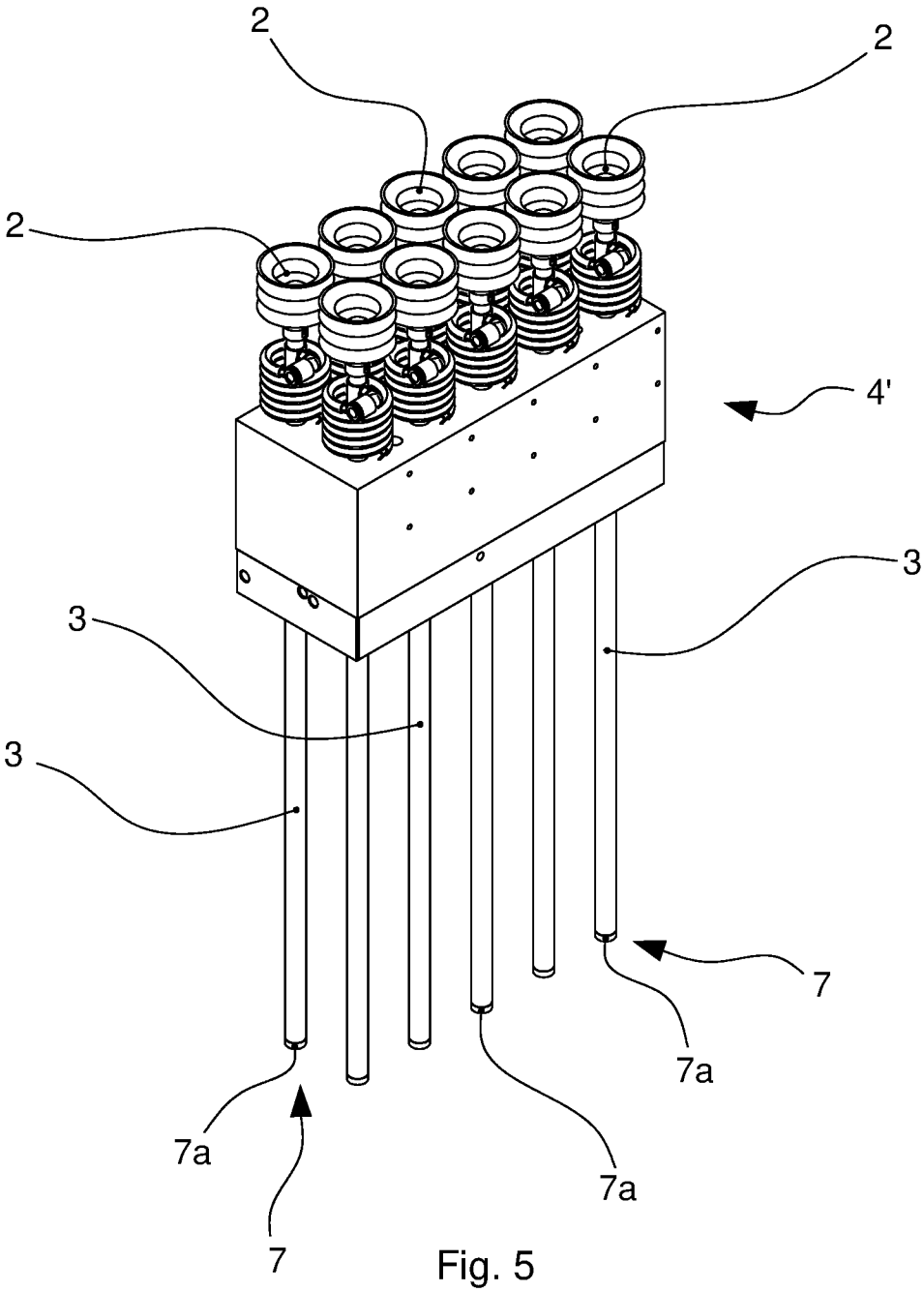


Fig. 5