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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102019000009714**
Data Deposito	**21/06/2019**
Data Pubblicazione	**21/12/2020**

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	05	B	13	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	05	B	9	03

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	05	B	15	52

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	05	B	16	60

Titolo

APPARATO PER LA APPLICAZIONE DI VERNICI SU MANUFATTI A PREVALENTE ESTENSIONE PIANA

Descrizione

di invenzione industriale avente per titolo:

APPARATO PER LA APPLICAZIONE DI VERNICI
SU MANUFATTI A PREVALENTE ESTENSIONE PIANA

a nome di CEFLA Società Cooperativa,
di nazionalità italiana
con sede in IMOLA, VIA SELICE PROVINCIALE 23/a.
Inventori:
Cristian Pungetti
Angelo Carriero
Stefano Chiarini
Samuel Montefiori

****

[01] La presente invenzione si riferisce al campo tecnico delle apparecchiature per l'applicazione di vernici su manufatti a prevalente estensione piana (pannelli), conosciute sul mercato come spruzzatrici automatiche. In particolare, la presente invenzione si riferisce ad una forma particolarmente vantaggiosa del soffitto soffiante (plenum), caratterizzata da una forma a M, e a diverse forme vantaggiose del supporto delle pistole spruzzatrici. Una forma realizzativa preferita dell'invenzione si riferisce alla combinazione vantaggiosa del detto plenum a M e ad una particolare forma del supporto delle pistole spruzzatrici, in particolare ad un dispositivo rotante di forma ovale avente i due lati lunghi paralleli tra loro e perpendicolari alla direzione di avanzamento dei pezzi da verniciare.

[02] In questo contesto plenum significa un soffitto o parete superiore in grado di distribuire un flusso di aria che entra nello spazio chiuso della cabina in cui avviene l'operazione di verniciatura. L'aria viene inserita in modo forzoso all'interno della cabina utilizzando dei ventilatori, che presentano la possibilità di essere regolati per variare la velocità e la quantità di aria immessa nell'unità di tempo all'interno della cabina di spruzzatura. La distribuzione dell'aria deve essere il più possibile uniforme e la velocità del flusso di aria controllata. In punti diversi del plenum il flusso di aria erogato può variare, mentre deve essere costante nel tempo nello specifico punto. La regolazione dei ventilatori di mandata ha lo scopo di

compensare le perdite di carico in modo che la distribuzione dell'aria al plenum rimanga all'interno dei limiti ottimali prestabiliti.

[03] Sono note cabine di spruzzatura che tramite dispositivi automatici (reciprocatori, giostre, bracci rotanti) applicano vernice a spruzzo su manufatti da verniciare.

[04] L'applicazione a spruzzo comporta che non tutta la vernice spruzzata colpisca il manufatto; la vernice non applicata sul manufatto in parte finisce sul sistema di trasporto dei manufatti, e in parte rimane sospesa nell'aria all'interno della cabina stessa. Questa ultima porzione di vernice spruzzata viene denominata overspray e viene parzialmente intercettata dall'impianto di aspirazione di cui è dotata la cabina.

[05] L'overspray non intercettato tende a contaminare le pareti interne della cabina, accumulandosi su di queste fino a compromettere la qualità della lavorazione e conducendo a una quantità importante di scarto dei manufatti verniciati. Questo obbliga quindi ad onerose operazioni di pulizia/manutenzione della cabina stessa.

[06] L'overspray intercettato dall'impianto di aspirazione viene convogliato verso i filtri di cui è dotata la cabina di verniciatura, soprattutto grazie ad un flusso di aria generato dall'impianto di aspirazione stesso. In questo percorso l'overspray viene controllato più ordinatamente grazie all'emissione di un flusso di aria dal soffitto soffiante.

[07] FR2405758 di Manuel Garcia Sanchez descrive un soffitto mobile per una cabina di verniciatura a spruzzo. Tale cabina è concepita per la verniciatura manuale di autoveicoli, effettuata da un addetto umano. Tale soffitto, che è un soffitto filtrante, non soffiante, presenta tre porzioni, una porzione centrale 2 e due settori laterali 3 e 4 che si elevano in senso opposto: in altre parole, il soffitto complessivamente presenta una forma convessa. Detto soffitto può muoversi in verticale, cioè sollevarsi e abbassarsi, in risposta alle condizioni di pressione che si formano all'interno della cabina stessa, per evitare esplosioni dovute alle vernici e al carburante delle auto verniciate nella cabina stessa.

[08] JP2002128578A di Tono Yogyo KK e GB1393202A di Atlas Copco AB descrivono un supporto rotante per pistole di spruzzatura. Il supporto rotante

presenta una movimentazione lungo due percorsi rettilinei paralleli raccordati da due semi-circonferenze. Questo consente di avere una pluralità di pistole che spruzzano contemporaneamente in direzione perpendicolare rispetto ai pezzi da verniciare in transito.

[09] La presente invenzione si propone di fornire una cabina di verniciatura con un soffitto soffiante con una circolazione dell'aria migliorata all'interno della cabina, al fine di controllare il più possibile il fenomeno dell'overspray. Questo si può ottenere generando un flusso di aria più conforme alla geometria del vortice generato dall'effetto combinato dei getti delle pistole e dell'aspirazione.

[010] Lo scopo è ottenuto con un apparato avente le caratteristiche delle rivendicazioni indipendenti. Forme realizzative vantaggiose e perfezionamenti sono specificati nelle rivendicazioni dipendenti da queste.

[011] Lo scopo è ottenuto con una cabina di verniciatura secondo la presente invenzione, la quale presenta un plenum dalla forma a M, cioè con la porzione centrale più bassa rispetto alle porzioni laterali immediatamente adiacenti; più perifericamente il plenum si abbassa nuovamente, raggiungendo due punti estremi che sono più bassi della porzione centrale.

[012] Nella sua forma realizzativa preferita, in tale cabina di verniciatura è inoltre presente un dispositivo rotante in cui le pistole seguono un percorso chiuso ovale, dotato di due lati paralleli e due archi di cerchio. Tale dispositivo sorregge le pistole di spruzzatura e può essere mosso in senso verticale, avvicinando/allontanando le pistole dall'oggetto da verniciare. Ciascun braccetto è dotato di un blocchetto distributore che alimenta la pistola; tale blocchetto distributore consente di effettuare il ricircolo del prodotto verniciante.

[013] La forma a M del plenum forma due camere di espansione in cui l'energia cinetica della vernice erogata dalla pistola si riduce in modo spontaneo e progressivo: ciò permette che il sistema di aspirazione intercetti l'overspray.

[014] L'apparato secondo la presente invenzione presenta una produttività estremamente alta combinata con una qualità dei pezzi verniciati altrettanto alta. Indicativamente, la velocità di transito dei pezzi da verniciare può andare da 8 a 20 m/min, mentre la grammatura di vernice applicabile sui pezzi va da 80 a 300 g/m^2. L'apparato è idoneo a lavorare su tre turni di lavoro, cioè 24/24 h.

[015] I vantaggi della presente invenzione sono legati al miglioramento nel controllo del deflusso dell'overspray. Questo ha diverse ricadute:

- processo di verniciatura più pulito, che per l'utilizzatore dell'apparato si traduce in una minore quantità di scarto di pezzi verniciati;
- minore necessità di operazioni di manutenzione e pulizia della cabina di verniciatura;
- minore consumo di aria per ottenere il controllo dell'overspray (numero inferiore di ricambi di aria nell'unità di tempo) rispetto ad altre soluzioni che abbiano la stessa potenzialità produttiva;
- recupero di una maggiore quantità di vernice da parte del trasporto autopulente nei casi in cui la vernice si presti ad essere riutilizzata. È stato verificato sperimentalmente che il soffitto soffiante secondo la presente invenzione permette di recuperare il 15% in più di vernice rispetto ad una cabina di verniciatura dell'arte nota prodotta dalla medesima richiedente, avente il plenum piatto.

[016] Rispetto al supporto pistole rotante avente forma ovale con due lati paralleli, i vantaggi sono legati alle seguenti caratteristiche:

- Il percorso delle pistole spruzzatrici composto da due lati paralleli e due archi di cerchio che li raccordano è percorribile nei due sensi, orario e antiorario;
- Il posizionamento delle pistole rispetto ai pezzi da verniciare che transitano di sotto può essere variato in altezza, in altre parole le pistole possono essere avvicinate a, o allontanate da, i pezzi da verniciare;
- Il ricircolo del prodotto verniciante si produce nella parte alta del supporto delle pistole di spruzzatura, e quindi nella porzione che viene protetta dall'esposizione all'overspray; nella parte inferiore si trovano soltanto i bracci che sostengono le pistole spruzzatrici, il che agevola le operazioni di pulizia;
- Il supporto pistole rotante ovale presenta un dispositivo di pulizia che permette di eseguire un ciclo di pulizia automatico di tutte le pistole presenti sul supporto pistole.

[017] La presente invenzione sarà di seguito descritta in una delle sue forme realizzative con l'aiuto delle figure seguenti, che mostrano:

Figura 1 Vista laterale di un apparato secondo la presente invenzione;

Figura 2 Sezione laterale di un apparato secondo la presente invenzione;

Figura 2A Dettaglio della sezione laterale precedente;

Figura 3 Vista dall'alto di un apparato secondo la presente invenzione in una sezione praticata al di sotto delle pistole di spruzzatura;

Figura 4 Dettaglio del dispositivo di spruzzatura rotante ovale visto dall'ingresso dell'apparato, vista frontale;

Figura 5 Dettaglio del dispositivo di spruzzatura rotante ovale in vista dall'alto;

Figura 6 Dettaglio di una porzione del dispositivo rotante ovale, in vista assonometrica;

Figura 7 Dettaglio del dispositivo rotante ovale in vista laterale, ortogonale alla vista mostrata nella Figura 4;

Figura 8 Dettaglio del dispositivo di pulizia in vista assonometrica.

[018] La Figura 1 mostra un apparato 1 secondo la presente invenzione. Il senso di transito dei pezzi da verniciare è mostrato dalla freccia in grassetto. Sono visibili una cabina 2 di spruzzatura, una serie di camere genericamente indicate con 3 sovrastanti la cabina 2, due gruppi 4 di mandata aria, due cappe 5 di mandata aria. La cabina 2 presenta dei ripari 6 trasparenti apribili per l'accesso alla zona di spruzzatura, e una torre 7 per il lavaggio dell'aria, per separare l'overspray dall'aria che attraversa l'apparato. La detta torre 7 presenta due ventilatori 8 di aspirazione che rilasciano l'aria proveniente dalla cabina 2 di spruzzatura nell'ambiente attraverso un camino di scarico 9. La porzione dell'apparato 1 in cui avviene effettivamente la spruzzatura della vernice (cabina 2 di spruzzatura) si trova in corrispondenza dei detti ripari 6.

[019] È bene precisare che per particolari applicazioni, i gruppi 4 di mandata aria possono essere assenti, sostituiti da gruppi alternativi con identica funzione che forniscono però aria iperfiltrata.

[020] La Figura 2 mostra una sezione laterale dell'apparato 1 secondo la presente invenzione. Nella forma realizzativa preferita un dispositivo rotante 40

scorre nel suo percorso chiuso ovale al di sotto della porzione parallela centrale 24, con le pistole 26 che si avvicinano e si allontanano rispetto all'osservatore posto sul lato dell'apparato 1. In altre parole, dal lato dell'apparato 1 si osserva il lato corto dell'ovale. L'asse maggiore (longitudinale) dell'ovale è perpendicolare al senso di avanzamento dei pezzi da verniciare.

[021] La Figura 2A mostra anch'essa una sezione laterale dell'apparato 1 secondo la presente invenzione, ma in una versione semplificata. L'evidenziazione in grigio permette di apprezzare la forma a M del plenum 20, al cui centro si trova il dispositivo rotante 40. La Figura 2A permette inoltre di apprezzare il movimento dell'overspray, rappresentato dalle due frecce che si avvolgono a spirale sotto il plenum a M.

[022] Dalla periferia dell'apparato verso il centro, il detto plenum 20 presenta due prime porzioni 21 esterne discendenti inclinate verso la periferia che non arrivano a toccare un nastro 25 di trasporto, per permettere il transito dei manufatti da verniciare. A dette porzioni 21 fanno seguito due porzioni 22 laterali parallele al nastro 25 di trasporto dei pezzi. Seguono poi due seconde porzioni 23 centrali discendenti inclinate verso il dispositivo rotante 40 (che presentano quindi una inclinazione opposta alle prime porzioni 21). Le due porzioni 23 discendenti centrali si raccordano tramite una porzione centrale parallela 24 al nastro 25 di trasporto, che risulta più bassa (cioè più prossima al nastro 25 di trasporto) delle porzioni parallele laterali 22. Il plenum a M 20 è simmetrico, e la struttura appena descritta delle porzioni 21, 22, 23, 24 è uguale sui due lati.

[023] È bene rammentare che l'aria in uscita dalle varie porzioni del plenum 21, 22, 23, 24 esce sempre perpendicolarmente rispetto alla singola superficie 21, 22, 23, 24.

[024] La velocità dell'aria in uscita dalle porzioni 21 discendenti esterne è tale da contrastare l'energia cinetica residua della vernice erogata da pistole spruzzatrici 26, in modo che l'overspray tenda a ricircolare verso la porzione 22 parallela laterale per poi essere aspirato dal sistema di filtrazione.

[025] Nelle porzioni 22 e 23 del plenum la velocità dell'aria in uscita dalla superficie del plenum stesso può essere inferiore a quella dell'aria in uscita dalla porzione 21, perché queste si trovano in una zona in cui l'energia cinetica

dell'overspray è inferiore. La riduzione della velocità dell'aria in mandata nelle zone al di sotto delle porzioni 22 e 23 del plenum consente di avere complessivamente una portata di aria inferiore rispetto agli apparati dove invece si mantiene una velocità di aria omogenea per tutte le sezioni 22, 23, 24 in uscita dal plenum, uguale a quella della porzione 21.

[026] Anche in detta porzione parallela centrale 24 del plenum si ha una portata di aria in uscita dal plenum 20 che ha la funzione di evitare che l'overspray generato dalle pistole 26 vada a sporcare le pistole 26 stesse e i supporti 41 delle dette pistole.

[027] La parzializzazione della velocità dell'aria nelle diverse porzioni 21, 22, 23, 24 del plenum è realizzata controllando la portata dell'aria inserita in cabina dai ventilatori 4 regolando la portata stessa attraverso setti di separazione 34, 35 che delimitano le camere 31, 32, 33 del plenum stesso. Grazie alla presenza delle camere 31, 32, 33 formate dai rispettivi setti di separazione 34, 35, è possibile utilizzare soltanto due gruppi di mandata aria 4 posti sui rispettivi lati dell'apparato 1. Modificando la superficie di passaggio dei setti 34, 35 si può variare la portata nelle diverse porzioni 21, 22, 23, 24 del plenum, regolando così anche la velocità dell'aria che entra nella cabina 2 di spruzzatura.

[028] È bene precisare che due pareti 36 delimitano il volume in cui è movimentata l'aria. Dette pareti 36 infatti delimitano un vano 37 all'interno del quale è contenuta il dispositivo rotante 40 e in cui non viene convogliata aria in modo forzoso.

[029] Per chiarezza, la porzione indicata con 3 nella Figura 1 comprende le camere 31, 32, 33, il vano 37 non essendo interessato dall'erogazione forzata di aria.

[030] In una forma realizzativa alternativa non mostrata, i setti 34, 35 di separazione invece di essere perpendicolari al suolo come nelle Figure, possono essere inclinati, oppure avere una estensione differente, oppure avere un grado di permeabilità differente.

[031] Il sistema di filtrazione è previsto nella forma di vasche 27 laterali di aspirazione, meglio visibili nella Figura 3. Dette vasche 27 laterali di aspirazione raccolgono una prima porzione di overspray, quella dotata di minore velocità, mentre il vortice di overspray, rappresentato dalle frecce a spirale visibili nella Figura 2A, che si crea al di sotto della porzione 21 discendente esterna, 22 parallela

laterale e 23 discendente centrale, permette il progressivo rallentamento dell'overspray consentendo in un secondo momento al sistema di aspirazione di catturare una seconda porzione di overspray rallentato.

[032] Le dimensioni e la forma del plenum 20 rappresentano il compromesso migliore tra le dimensioni complessive dell'apparato 1 da un lato, e dall'altro la velocità e le quantità di aria necessarie a contenere l'overspray, impedendo che si generino accumuli nella zona interna dell'apparato. In altre parole, un apparato di dimensioni più grandi condurrebbe spontaneamente ad un minore accumulo di overspray, ma sarebbe troppo ingombrante e troppo costoso per trovare posto in una linea di produzione. Indicativamente, le dimensioni della cabina 2 di spruzzatura sono di 3,5 m x 6,5 m con una distanza tra porzione parallela 22 laterale e trasporto 25 pari a 1,5 m.

[033] La Figura 3 mostra una vista dall'alto di una sezione effettuata su un piano orizzontale immediatamente sopra il trasporto 25. Nella Figura sono mostrate le dette vasche 27 di aspirazione, che sono conformi all'arte nota. Due vasche 27 sono adiacenti al nastro 25 di trasporto, presentando una lunghezza pari al nastro 25 di trasporto stesso (ramo di andata). Il nastro 25 di trasporto è un noto convogliatore a nastro chiuso mosso da un rullo motorizzato e un rullo folle. Le dette vasche 27 sono costituite da piani inclinati 28 sui quali scorre dell'acqua in modo da mantenere le superfici pulite. Tale acqua cade nel canale 29 di aspirazione dell'aria e convogliamento dell'acqua. Il canale 29 presenta una sezione di passaggio più estesa nelle porzioni periferiche dell'apparato e più limitata nella porzione centrale dell'apparato in modo da avere una velocità di aspirazione dell'aria costante ai lati del nastro 25 di trasporto.

[034] Le dette vasche 27 costituiscono un noto sistema di filtrazione ad acqua. Alternativamente, tale sistema di filtrazione ad acqua può essere sostituito da un sistema di filtrazione a secco, noto nell'arte, o alternativamente anche da altri sistemi di filtrazione/separazione aria/vernice noti nell'arte.

[035] Sperimentalmente si è verificato che le prestazioni migliori dell'apparato secondo la presente invenzione si ottengono combinando il plenum a M 20 con il dispositivo rotante 40 ovale, combinazione che rappresenta la forma realizzativa

preferita. Tuttavia, è possibile realizzare un apparato che presenta il dispositivo rotante (40) ovale privo di plenum a M, cioè combinato con un plenum di tipo noto.

[036] È possibile combinare il plenum a M 20 anche con dispositivi di spruzzatura di forma differente, ad esempio una giostra rotante le cui pistole si muovono su un percorso circolare, oppure qualunque configurazione di un dispositivo di verniciatura in cui la direzione di spruzzatura vada dal centro verso la periferia dell'apparato. Ad esempio, in una forma realizzativa alternativa non mostrata, lo stesso plenum a M 20 può essere utilizzato insieme a pistole di spruzzatura disposte al centro dell'apparato che si muovono con moto alternato rettilineo lungo una direzione ortogonale al senso di trasporto dei manufatti 30 da verniciare, con una direzione per cui il getto di vernice va dal centro dell'apparato verso la periferia.

[037] La Figura 4 mostra un dettaglio del dispositivo rotante 40 vista dall'ingresso dei manufatti da verniciare. Detto dispositivo 40 presenta una pluralità di pistole spruzzatrici 26, preferibilmente in numero di dodici o ventiquattro pistole. Ciascuna pistola 26 è sostenuta da un apposito supporto 41 che la collega ad una coppia di catene di movimentazione 42. In questa Figura, per semplicità è mostrata una unica catena portatubi 44, di cui si dirà con maggior dettaglio in seguito.

[038] La Figura 5 mostra il medesimo dispositivo 40 rotante visto dall'alto. Tale vista permette di apprezzare la forma ovale delle catene 42 di movimentazione, provvista di due lati lunghi paralleli raccordati fra loro da due porzioni ad arco.

[039] I supporti pistole 41 sono supportati dalla coppia di catene 42 che si muovono lungo la traiettoria ovale di movimentazione delle pistole tra una coppia di corone 57 dentate motorizzate e una coppia di corone 58 dentate di rinvio (entrambe visibili nella Figura 4). La coppia di corone motorizzate 57 è movimentata da un motoriduttore elettrico 59 attraverso una trasmissione a catena 60.

[040] La Figura 6 mostra un dettaglio di una pistola 26 montata sul proprio supporto 41 porta-pistole supportato dalle due catene di movimentazione 42.

[041] Ciascuna catena portatubi 44 contiene i tubi che provvedono alla mandata e al ritorno della vernice per ciascuna pistola 26. Le due estremità di ciascuna catena portatubi 44 sono fissate:

- La prima estremità a un primo supporto rotante 61 che a sua volta è fissato su un disco rotante 56;
- La seconda estremità a un secondo supporto rotante 62 che a sua volta è fissato sul supporto 41 pistole, a sua volta fissato alle catene di movimentazione 42.

[042] I due supporti rotanti 61 e 62, costruttivamente uguali fra loro, permettono la rotazione delle due estremità della catena portatubi 44, consentendole di muoversi sempre su un medesimo piano, evitando così distorsioni meccaniche che porterebbero alla sua rottura. Il disco rotante 56 risulta infatti in fase con le catene 42, cioè un giro completo del disco rotante 56 corrisponde ad un giro completo delle catene di movimentazione 42.

[043] Per la comprensione del funzionamento del dispositivo rotante 40 ovale, è necessario considerare insieme le tre Figure 4, 5 e 6.

[044] Lo stesso motoriduttore 59, sempre tramite una trasmissione a catena, movimenta anche il disco 56 che serve a movimentare la prima estremità 61 della catena portatubi 44 e un giunto rotante 43.

[045] Il detto giunto rotante 43 (visibile anche nella Figura 6) viene utilizzato per alimentare le pistole 26; il suo funzionamento è spiegato in dettaglio nel documento EP3278881B1 della medesima richiedente.

[046] I tratti rettilinei del dispositivo rotante 40 ovale sono perpendicolari al senso di avanzamento dei pezzi, rappresentato dalla freccia in grassetto di Figura 5; detti tratti rettilinei rappresentano le porzioni di lavoro della traiettoria, cioè le porzioni in cui le pistole 26 erogano vernice sui manufatti 30 in transito sottostanti. Nelle due porzioni di raccordo ad arco, l'erogazione di vernice da parte delle pistole 26 viene interrotta. Questa configurazione delle catene 42 di movimentazione permette di ottenere due rami di spruzzatura in cui è presente una sequenza di pistole 26 che consente di avere una grande portata di vernice erogata sui manufatti 30 in transito. Per ottenere la necessaria quantità di vernice erogata è sufficiente predisporre un numero di pistole 26 adeguato lungo la traiettoria. Per il campo di applicazione del presente apparato il numero ottimale di pistole per applicare il prodotto è pari a dodici: evidentemente il tecnico del ramo può adattare il numero di pistole sulla base della quantità di vernice da erogare e dalla velocità dei pezzi in

transito. Ovviamente la velocità di traslazione delle pistole 26 può essere regolata per accordarla alla velocità di trasporto dei manufatti 30 da verniciare.

[047] Attraverso tubi di alimentazione e una pompa di alimentazione (non mostrati) il prodotto verniciante viene mandato dai serbatoi di accumulo (non mostrati) posti all'esterno dell'apparato 1 al giunto rotante 43 posto al centro del dispositivo rotante 40. Da un distributore non mostrato collegato a detto giunto 43 partono i tubi di alimentazione (non mostrati) alle singole pistole 26. Per consentire la corretta movimentazione dei tubi dalla parte centrale del giunto rotante alle porzioni periferiche su cui si muovono le pistole 26 si utilizzano le dette catene portatubi 44. Per semplicità nella Figura 4 è mostrata soltanto una catena portatubi 44, ma naturalmente ciascuna pistola 26 dispone della propria catena portatubi 44 quando le pistole 26 sono in numero di dodici. Qualora le pistole fossero ventiquattro, il numero dei tubi verrebbe raddoppiato e ciascuna catena portatubi 44 porterebbe un numero doppio di tubi. A valle della catena portatubi 44 le coppie di tubi si dividono e vanno ad alimentare ciascuno la propria pistola.

[048] La Figura 6 mostra una catena portatubi 44 in vista assonometrica. Ciascuna catena portatubi 44 a riposo presenta la forma di una U rovesciata, ben visibile nella Figura 6. Durante il movimento di rototraslazione delle pistole, sostanzialmente la U rovesciata subisce una deformazione in cui i due bracci della U vengono allontanati tra loro e contemporaneamente l'altezza della U rovesciata si riduce.

[049] La Figura 5 permette di apprezzare la variazione di forma che la catena portatubi 44 sperimenta durante la spruzzatura. La catena portatubi 44a è mostrata in una posizione di estensione minima, corrispondente alla vista della Figura 6; detta catena 44a alimenta la pistola che si trova in una posizione prossima all'asse minore dell'ovale. La catena portatubi 44b è mostrata in una posizione di estensione massima; detta catena 44b alimenta la pistola che si trova nella posizione corrispondente all'asse maggiore della catena ovale 42. La catena portatubi 44c è mostrata in una posizione di estensione intermedia tra le due posizioni estreme 44a e 44b. Durante la movimentazione lungo la traiettoria ovale, i due supporti rotanti 61 e 62, che rappresentano le due estremità di ciascuna catena portatubi 44, subiscono un movimento di allontanamento e avvicinamento reciproco: questa variazione di

distanza è compensata dalle diverse posizioni e forme che la catena portatubi 44 può assumere, allargando e stringendo fra loro i due bracci della U rovesciata che costituiscono la catena portatubi stessa e subendo una corrispondente riduzione/aumento in altezza.

[050] Attraverso il motoriduttore 59 vengono movimentati contemporaneamente le catene 42 e il disco 56: si genera quindi un moto relativo tra le due estremità della catena portatubi 44. Durante la movimentazione delle pistole, i supporti rotanti 61 e 62 si muovono su due traiettorie differenti: il supporto rotante 61 segue una traiettoria circolare sul disco 56, mentre il supporto rotante 62 segue una traiettoria ovale sulle catene 42.

[051] È bene sottolineare che le catene portatubi, per lavorare correttamente, devono muovere le estremità mobili solo e soltanto sul proprio piano di lavoro. Altrimenti, se i punti mobili della catena portatubi 44 vengono spostati su piani differenti, si generano dei carichi trasversali che conducono alla rottura della catena portatubi 44 stessa. Nell'arte nota, tali catene portatubi 44 normalmente sono utilizzate per guidare il moto di tubi o cavi fra due punti mobili che si muovono su percorsi rettilinei e complanari. In questo caso, a differenza di quanto avviene nell'arte nota, la catena portatubi viene utilizzata su un percorso che presenta un moto di rototraslazione, con una componente rettilinea e una componente rotatoria.

[052] È bene rammentare che le vernici tendono a depositare, e di conseguenza preferibilmente i circuiti di alimentazione degli apparati per la verniciatura sono dotati di un ramo di ritorno per formare un sistema di ricircolo che mantiene in movimento la vernice stessa. Di conseguenza, il numero di tubi esposto sopra deve essere raddoppiato, per disporre di un sistema di mandata e di ritorno della vernice.

[053] Il ramo di mandata della vernice va dal serbatoio di stoccaggio della vernice (non mostrato) a un blocchetto di ricircolo 45 (visibile nella Figura 6), mentre il ramo di ritorno della vernice va dal blocchetto di ricircolo 45 al medesimo serbatoio di stoccaggio della vernice (non mostrato) posto fuori dall'apparato. Ogni pistola 26 presenta un proprio blocchetto di ricircolo 45; in altre parole, il numero di blocchetti 45 è pari al numero delle pistole 26. Il ramo finale di alimentazione della vernice, non sottoposto a ricircolo, va dal blocchetto 45 alla rispettiva pistola 26. Il braccetto 41 supporto pistola si trova all'interno dello spazio di spruzzatura; il

diametro del tubo di quest'ultimo ramo ha una sezione inferiore rispetto al resto del circuito, in modo da ottenere un braccetto supporto 41 pistola più compatto, che presenta una superficie esposta ridotta e quindi si sporca meno. Tutto questo riduce la probabilità che residui di vernice si stacchino e cadano sul manufatto 30 in transito.

[054] Una ulteriore particolarità del dispositivo rotante 40 è quella che tutto il dispositivo 40 può essere movimentato, avvicinando o allontanando il dispositivo stesso, e di conseguenza le pistole 26, ai manufatti 30 da verniciare in transito. Tutta il dispositivo 40 è supportato da due colonne 51 di supporto, visibili nella Figura 4. Tali colonne 51 sono sostenute da due martinetti 50 di sollevamento che poggiano a terra tramite piastre 52 di appoggio. Tale movimentazione verticale viene effettuata agendo sui detti martinetti 50 mediante un motore 53. La movimentazione sincrona dei due martinetti 50 viene realizzata tramite un albero di trasmissione 54. Per garantire un adeguato supporto del dispositivo 40, questo viene guidata con sistemi di guida 55 che sono ancorati al trasporto di movimentazione manufatti 30 da verniciare.

[055] La Figura 7 mostra un dettaglio del dispositivo rotante ovale 40 in vista laterale, cioè dal lato corto dell'ovale, ortogonale alla vista mostrata nella Figura 4.

[056] La Figura 8 mostra un dettaglio del dispositivo di spruzzatura in vista assonometrica.

[057] Le due Figure 7 e 8 nel loro insieme permettono di apprezzare la presenza di un dispositivo di pulizia 65. Tale dispositivo 65 è noto nell'arte e presenta una spazzola 66 rotante, azionata da un motore 67. Tale spazzola 66 è contenuta per la sua metà inferiore all'interno di una vaschetta 68 che contiene del solvente o del liquido detergente.

[058] Tale spazzola rotante 66 ha lo scopo di pulire gli ugelli delle pistole 26 quando viene portata in una posizione tale da interferire con la pistola 26 stessa.

[059] Durante la spruzzatura, quando le pistole 26 sono attive, detto dispositivo di pulizia 65 si trova nella sua posizione di riposo (in basso, mostrata nella Figura 7), distante dalle pistole stesse. Al termine di un ciclo di spruzzatura, il dispositivo di pulizia 65 viene automaticamente portato nella sua posizione di lavoro (in alto), e può procedere a un ciclo di pulizia automatico di tutte le pistole. Ciascuna pistola 26

percorre un tratto del suo percorso ovale per portarsi in corrispondenza del dispositivo 65, superiormente ad esso, e successivamente il dispositivo di pulizia viene sollevato. L'ugello della pistola subisce uno spazzolamento della durata predefinita di qualche secondo (indicativamente da 5 a 10 secondi). Un ciclo di pulizia automatica ha quindi la durata dell'operazione di pulizia predefinita moltiplicata per il numero delle pistole presenti. In un ciclo di pulizia automatica, tutte le dodici o ventiquattro pistole presenti vengono pulite.

[060] La posizione del dispositivo di pulizia 65 è definita: per eseguire la pulizia di tutte le pistole 26, il dispositivo di pulizia stesso viene sollevato fino a essere portato all'altezza delle pistole 26. Il passaggio da una pistola 26 alla successiva avviene con il dispositivo di pulizia 65 nella posizione bassa di riposo, mentre quando la pistola arriva in corrispondenza del dispositivo di pulizia 65, il dispositivo 65 stesso viene alzato portandolo nella sua posizione di lavoro. In altre parole, durante un ciclo di pulizia il dispositivo di pulizia subisce un numero di traslazioni in alto e in basso corrispondente al numero di pistole presenti. Questo movimento di traslazione avviene attraverso un cilindro pneumatico 69, visibile nella Figura 8.

[061] Le pistole di spruzzatura commercialmente disponibili non sono tutte uguali tra loro, di conseguenza sono previsti mezzi di regolazione per consentire il corretto posizionamento della spazzola 66 rispetto all'ugello della specifica pistola 26.

[062] Infine, è bene precisare che oltre alla pulizia automatica che funziona nel modo spiegato sopra, è possibile effettuare anche una pulizia manuale mirata della singola pistola spruzzatrice 26.

[063] Ciascuna pistola 26 con il suo rispettivo supporto pistola 41 porta un numero progressivo, ad esempio da uno a dodici oppure da uno a ventiquattro, che consente di identificarla in modo univoco. Ad esempio, poniamo il caso che la pistola numero undici spruzzi male perché il suo ugello è otturato. L'apparato 1 è dotato di un programma che permette di portare la pistola desiderata, ad esempio la pistola numero undici, in corrispondenza dell'asse maggiore dell'ovale. L'addetto umano può rimuovere il corrispondente riparo in vetro 6 e procedere alla pulizia manuale dell'ugello della pistola undici.

1	apparato
2	cabina di spruzzatura
3	camere soprastanti la cabina
4	gruppi di mandata aria
5	cappe di mandata aria
6	ripari in vetro
7	torre di lavaggio aria
8	ventilatori
9	camino di scarico
20	plenum
21	porzione discendente esterna
22	porzione parallela laterale
23	porzione discendente centrale
24	porzione parallela centrale
25	nastro di trasporto
26	pistole spruzzatrici
27	vasche di aspirazione
28	piani inclinati
29	canale di aspirazione
30	manufatto da verniciare
31	volume
32	volume
33	volume
34	setto di separazione
35	setto di separazione
36	parete esterna
37	vano alloggiamento dispositivo
40	dispositivo rotante
41	supporto pistola
42	catena di movimentazione
43	giunto rotante
44	catena portatubi
45	blocchetto di ricircolo
50	martinetti
51	colonne
52	piastre di appoggio
53	motore
54	albero di trasmissione
55	guida di scorrimento
56	disco
57	corona dentata motorizzata
58	corona dentata di rinvio
59	motoriduttore elettrico
60	trasmissione a catena
61	supporto rotante
62	supporto rotante
65	dispositivo di pulizia.
66	spazzola rotante
67	motore della spazzola
68	vaschetta
69	cilindro pneumatico

Rivendicazioni

1) Apparato (1) per l'applicazione di vernice in cui un dispositivo (40) per l'applicazione di vernice segue un percorso chiuso ovale avente due lati paralleli connessi da due archi di cerchio, comprendente una pluralità di catene portatubi (44) che collegano un distributore di un giunto rotante (43) per l'erogazione del prodotto verniciante alle dette pistole (26), in cui ciascuna catena (44) portatubi presenta una forma a U rovesciata che è dotata di due estremità, di cui
   - la prima estremità è connessa a un primo supporto rotante (61), che è connesso a un disco (56) e segue una traiettoria circolare, mentre
   - la seconda estremità è connessa a un secondo supporto rotante (62) che è collegato a un supporto (41) per ciascuna pistola (26) e segue una traiettoria ovale seguendo catene (42) di movimentazione delle dette pistole (26).

2) Apparato (1) secondo la rivendicazione 1, in cui detta catena (42) di movimentazione è sorretta da due colonne (51), a loro volta sostenute da due martinetti di sollevamento (50) che poggiano a terra tramite piastre di appoggio (52); agendo sui detti martinetti è possibile movimentare verticalmente detta catena (42) di movimentazione, con il risultato che le pistole di spruzzatura (26) sono avvicinate ai/allontanate dai manufatti (30) da verniciare.

3) Apparato (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui ciascuna pistola (26) spruzzatrice presenta un circuito di ricircolo della vernice comprendente un ramo di andata della vernice che va da un serbatoio di stoccaggio della vernice a un blocchetto (45) di ricircolo, e un ramo di ritorno della vernice che va dal detto blocchetto (45) di ricircolo al medesimo serbatoio di stoccaggio della vernice posto fuori dall'apparato (1).

4) Apparato (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascuna pistola (26) spruzzatrice è collegata alla catena di movimentazione (42) tramite un braccio di supporto (41) che presenta soltanto il ramo di andata della vernice, che va dal detto blocchetto (45) di ricircolo alla pistola stessa (26).

5) Apparato (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente un dispositivo (65) di pulizia, a sua volta comprendente una spazzola rotante (66)

immersa a metà all'interno di una vaschetta (68), detta spazzola essendo azionata da un motore (67).

6) Apparato (1) secondo la rivendicazione 5, in cui il detto dispositivo (65) di pulizia è movimentato tra due posizioni estreme:
   - una posizione di lavoro in cui interferisce con le pistole (26) e
   - una posizione di riposo in cui non interferisce con le pistole (26);

   la posizione di riposo permettendo la traslazione delle pistole (26) sia durante le operazioni di spruzzatura sia durante le operazioni di pulizia.

7) Apparato (1) secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui è previsto un ciclo automatico di pulizia, in cui ciascuna pistola (26) viene portata in corrispondenza del dispositivo (65) di pulizia e spazzolata per un tempo predefinito, il ciclo automatico comprendendo il tempo di spazzolatura di ciascuna pistola moltiplicato per il numero di pistole di cui la giostra rotante è provvista.

8) Apparato (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui le pistole (26) di spruzzatura sono identificate in modo univoco, dotato di un programma software che permette di portare una singola pistola desiderata in corrispondenza di un riparo (6) della cabina di spruzzatura (2), che viene aperto da un addetto umano in modo che l'addetto umano possa provvedere ad una operazione manuale di pulizia di detta pistola (26).

9) Apparato (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto dispositivo (40) per l'applicazione di vernice che segue un percorso chiuso ovale avente due lati paralleli è utilizzato in combinazione con un plenum (20) della cabina di verniciatura che presenta una forma a M simmetrica comprendente, dalle rispettive periferie al centro del soffitto soffiante stesso:
   - due prime porzioni (21) di superficie discendenti inclinate verso la periferia;
   - due seconde porzioni (22) di superficie laterali parallele al nastro (25);
   - due terze porzioni (23) di superficie discendenti con inclinazione verso il centro, opposta a quella delle prime porzioni (21);
   - una quarta porzione centrale (24) di superficie parallela al detto nastro (25), più vicina al nastro (25) di trasporto rispetto alle sezioni (22) parallele laterali.

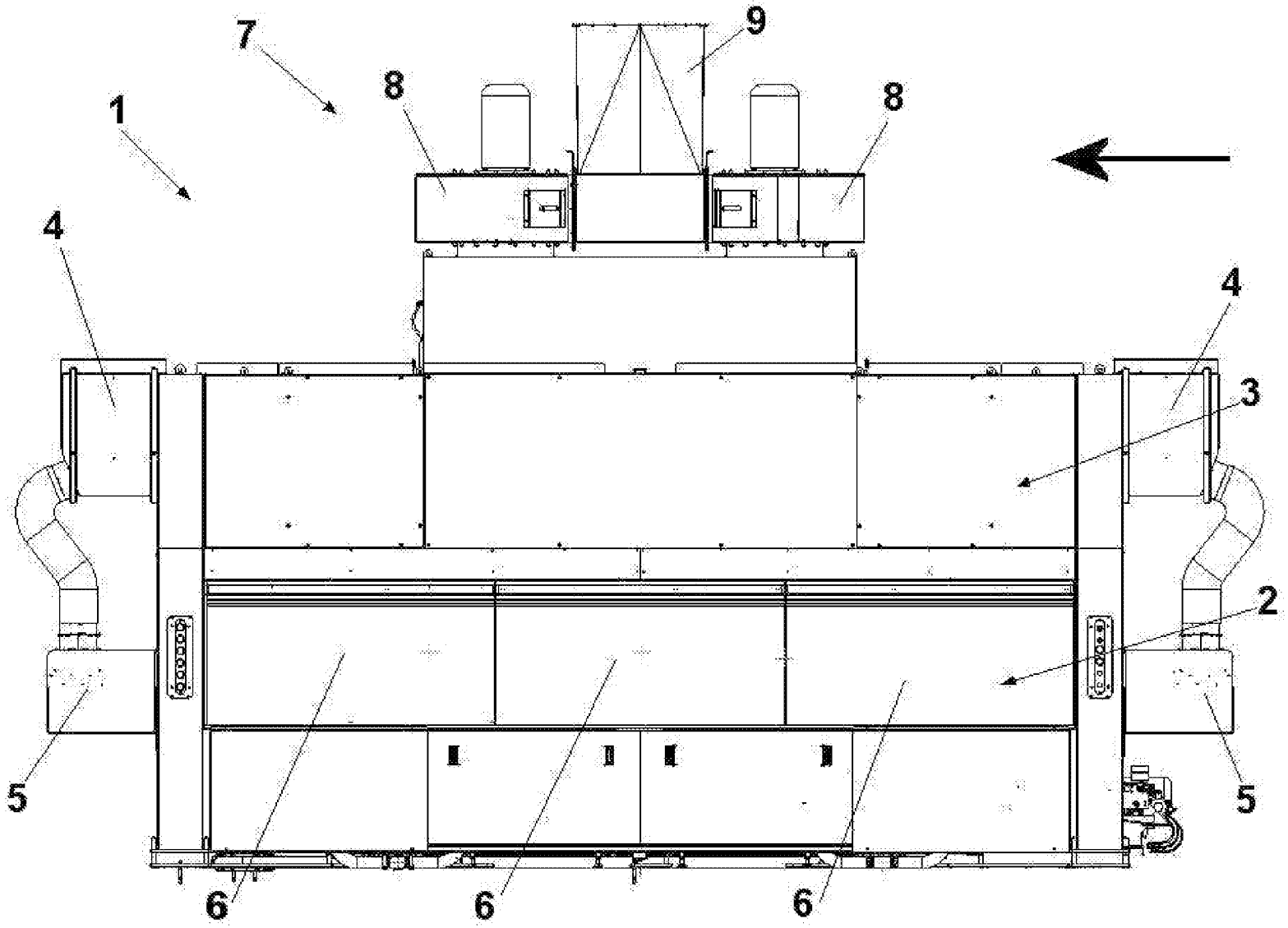


FIG. 1

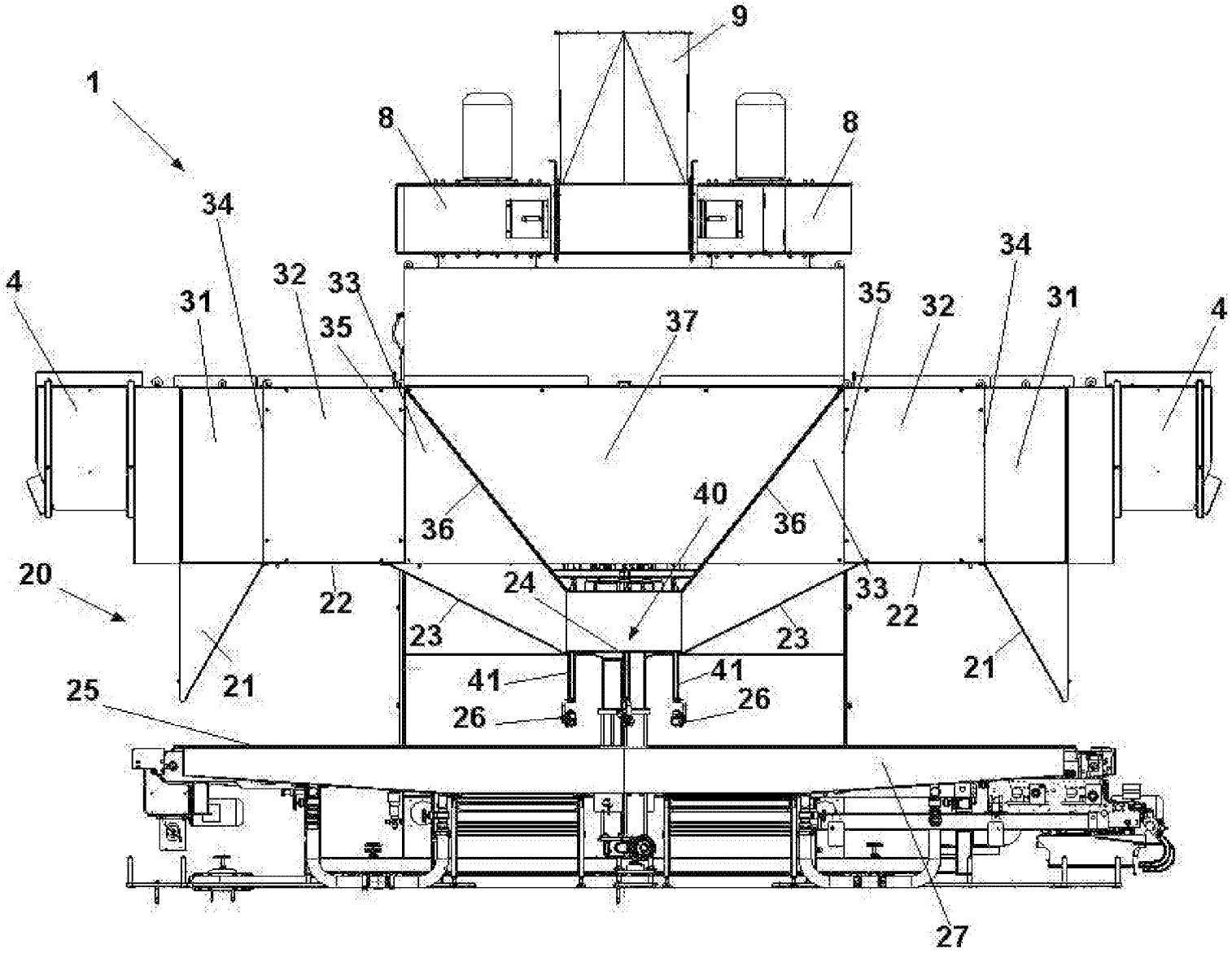

9
1
8
8
34
34
4
31
32
33
35
37
35
32
31
4
40
36
36
20
24
22
33
22
23
23
21
21
41
41
25
26
26
27

FIG. 2

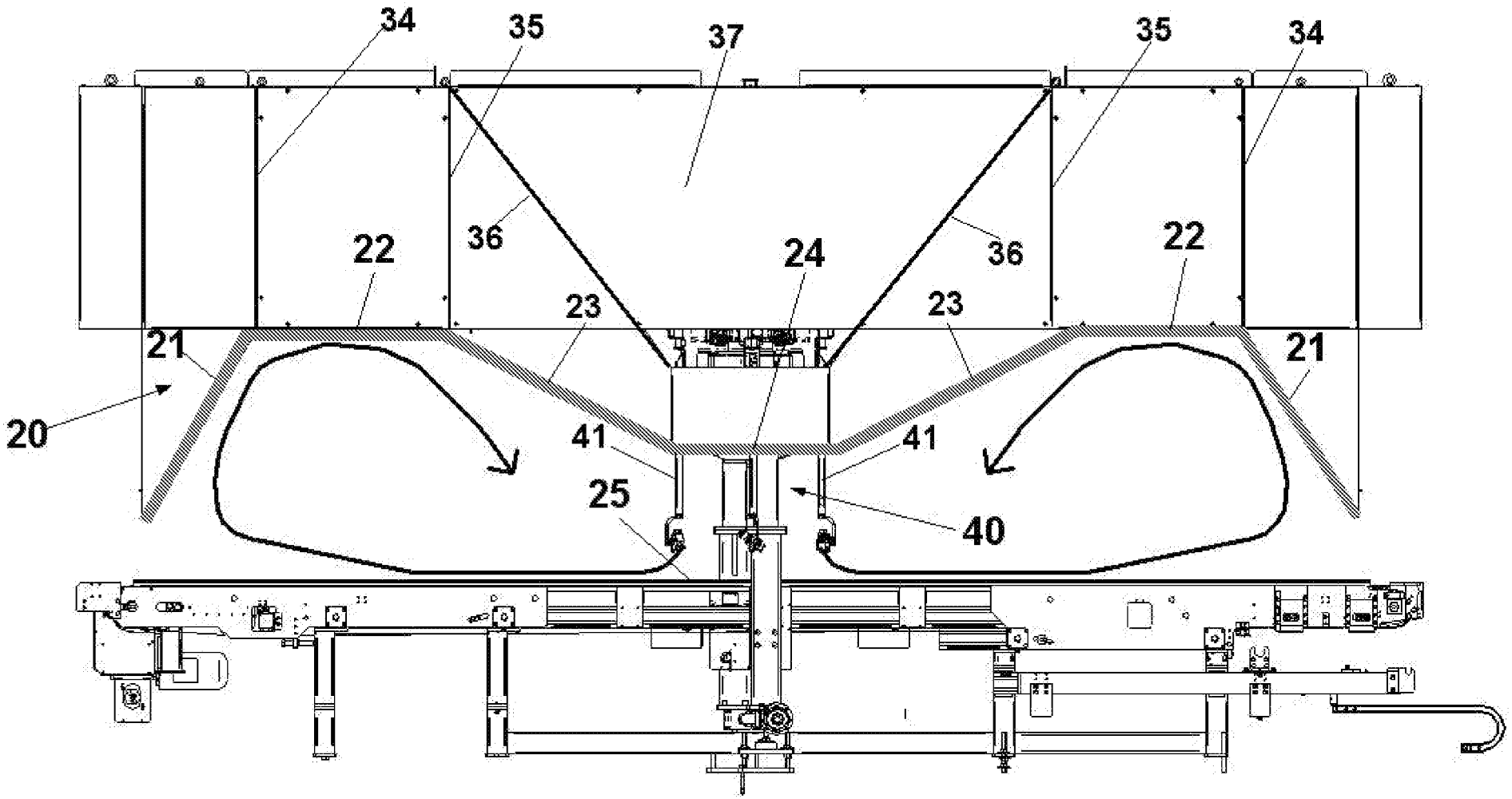


FIG. 2A

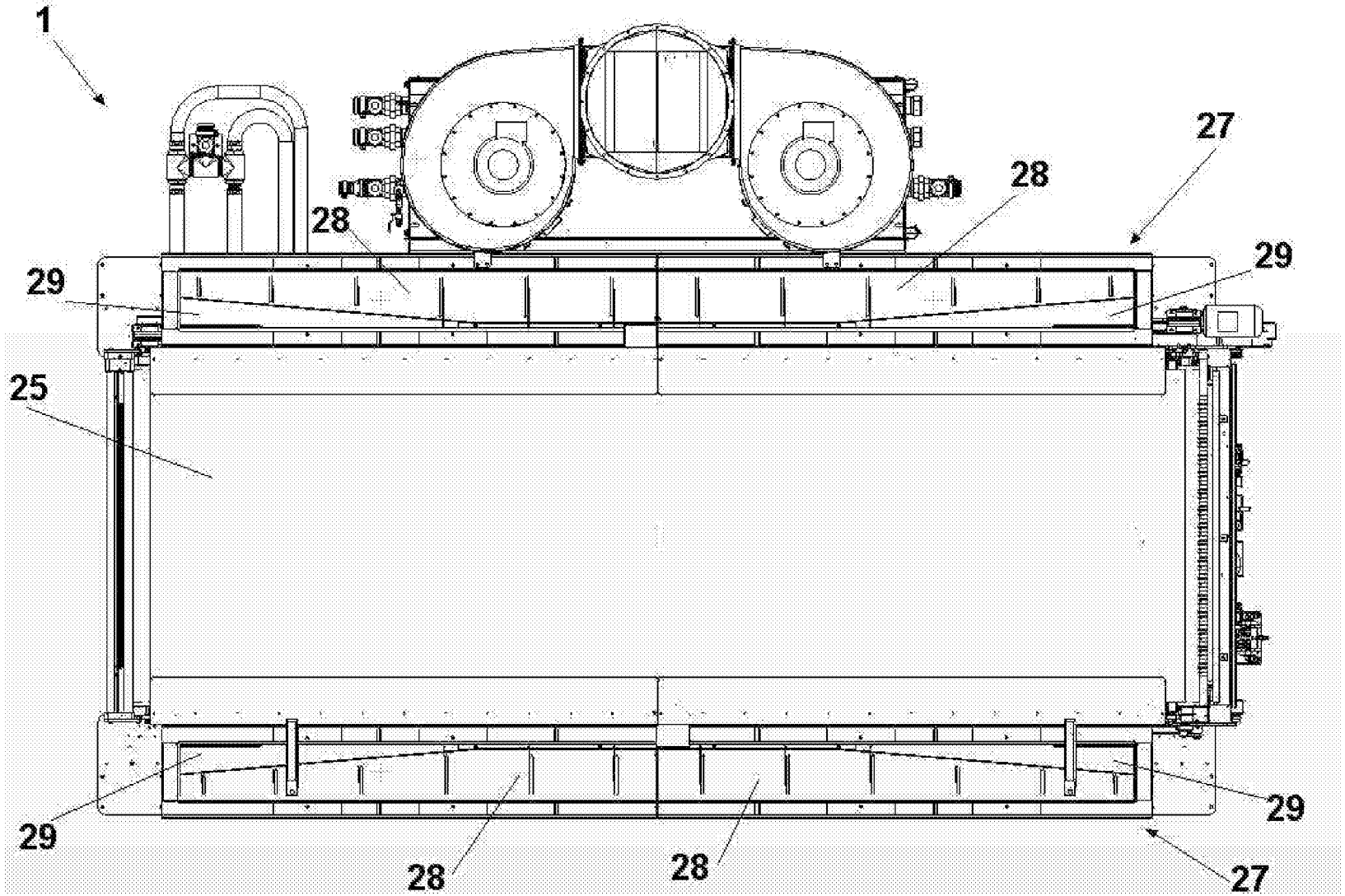


FIG. 3

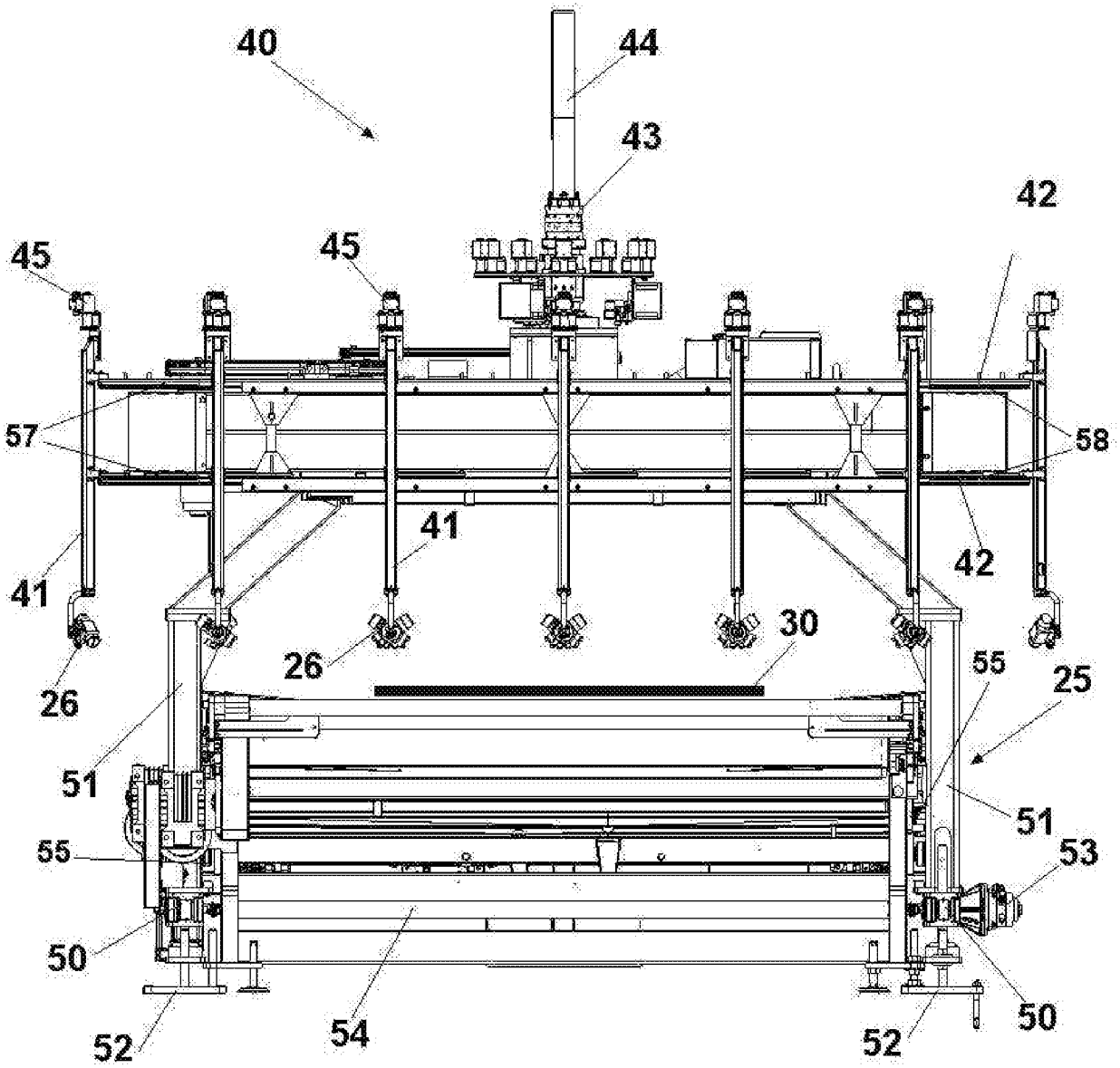

40
44
43
42
45
45
57
58
41
42
41
30
26
26
55
25
51
51
55
53
50
50
52
54
52

FIG. 4

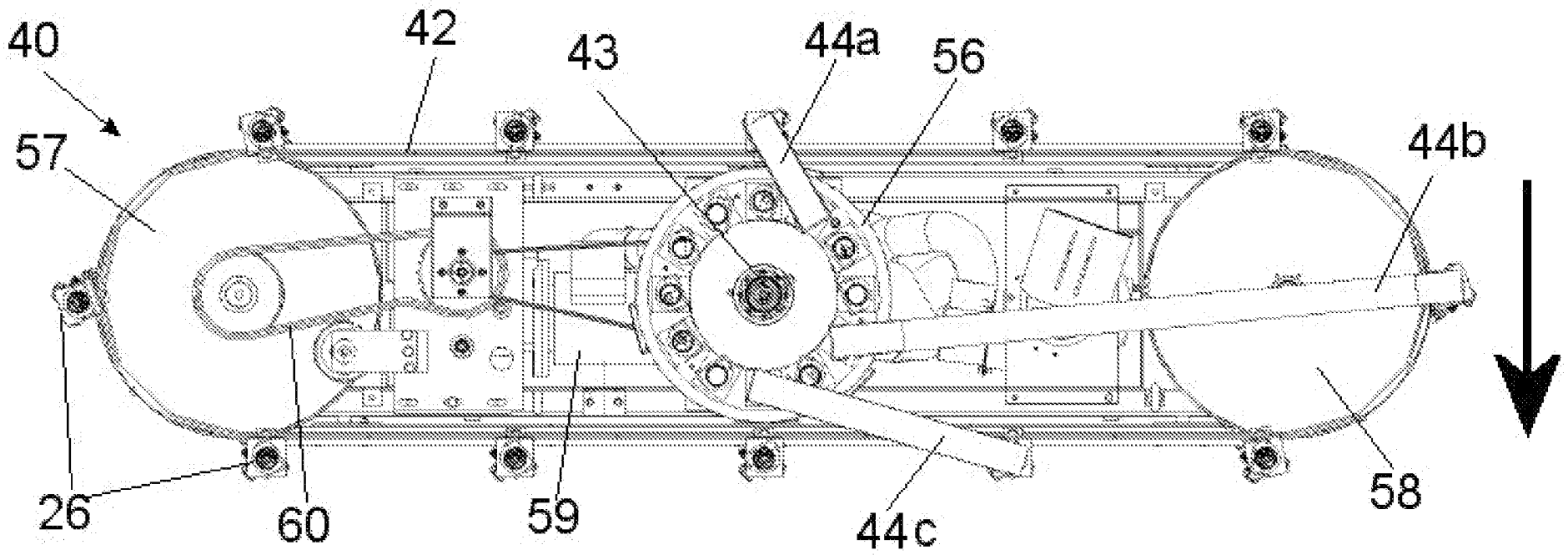


FIG. 5

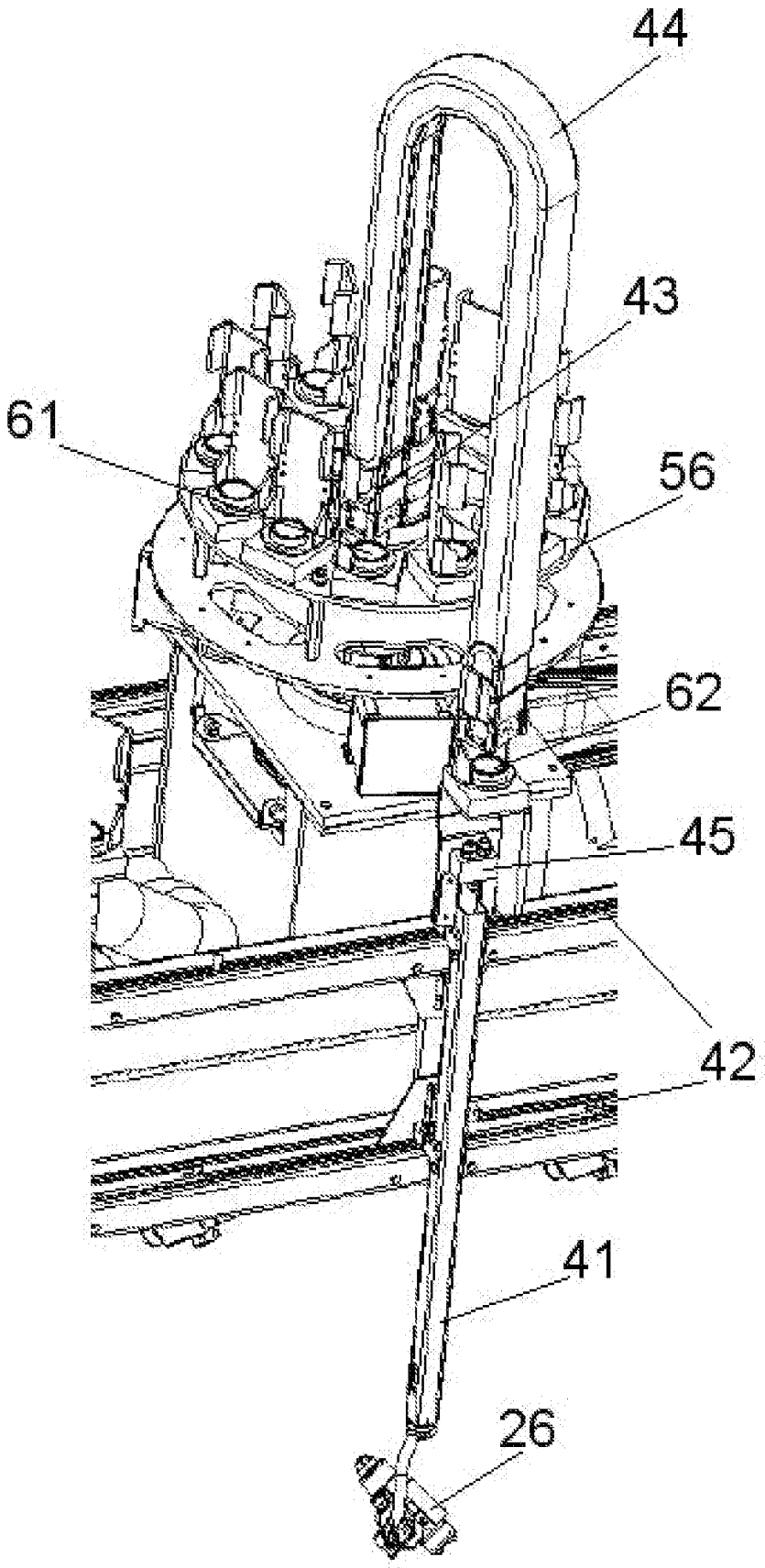


FIG. 6

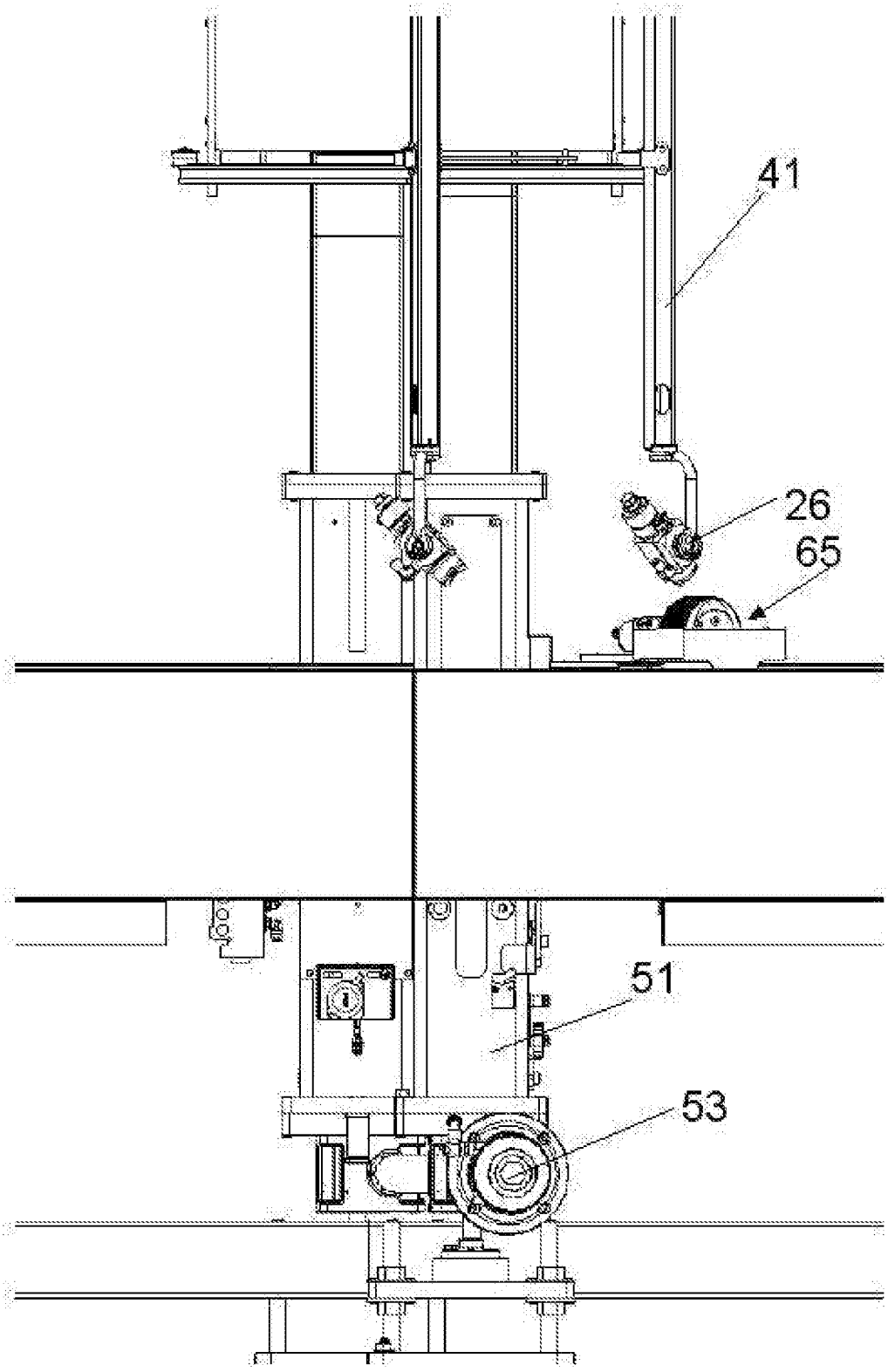


FIG. 7

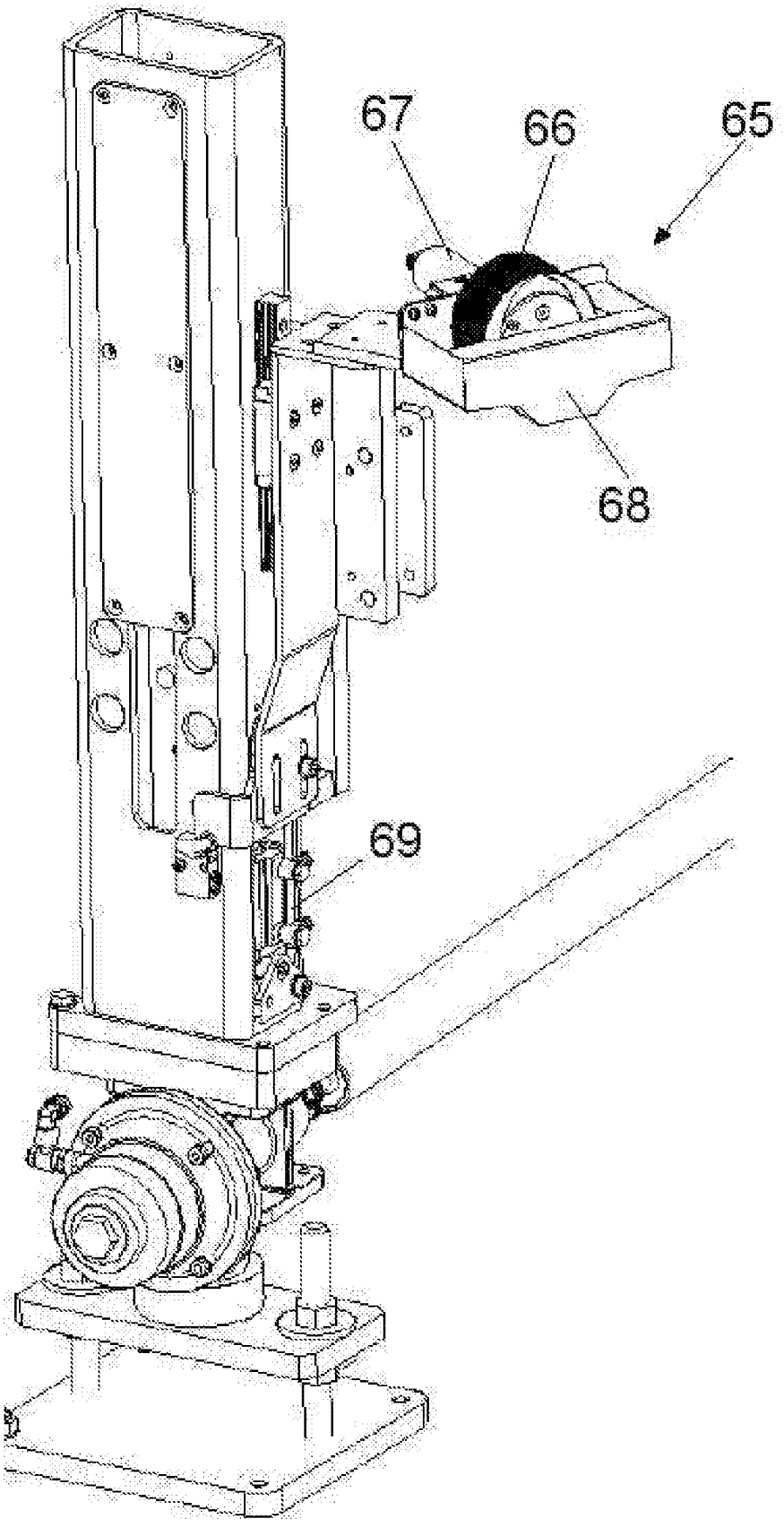


FIG. 8