



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102015000040398
Data Deposito	30/07/2015
Data Pubblicazione	30/01/2017

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	21	B	7	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	27	B	1	20

Titolo

DISPOSITIVO DI DISTRIBUZIONE MATERIALE DI CARICA ALL'INTERNO DI UN ALTOFORNO

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

DISPOSITIVO DI DISTRIBUZIONE MATERIALE DI CARICA ALL'INTERNO DI UN ALTOFORNO

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di distribuzione per distribuire materiale di carica all'interno di un altoforno, il dispositivo essendo provvisto di uno scivolo che può essere inclinato e ruotato rispetto ad un asse longitudinale.

Stato della tecnica

La carica di un altoforno avviene tipicamente facendo passare materiale di carica attraverso un'apertura superiore, o ingresso, dell'altoforno. In genere il materiale di carica proviene da uno o più serbatoi di alimentazione posti al di sopra, e quindi a monte, dell'apertura superiore dell'altoforno.

Per ottenere una buona distribuzione del materiale nell'altoforno è noto l'utilizzo di un dispositivo di distribuzione disposto tra l'ingresso dell'altoforno e l'uscita del serbatoio di alimentazione. Il dispositivo di distribuzione è provvisto di un canale di alimentazione centrale e di uno scivolo disposto a valle di detto canale per scaricare il materiale di carica. Lo scivolo è disposto in corrispondenza dell'ingresso dell'altoforno, e può essere ruotato e inclinato durante il passaggio del materiale di carica.

Il documento US20120148373 descrive un dispositivo di distribuzione provvisto di uno o più cilindri idraulici e di uno o più motori elettrici che servono rispettivamente per inclinare e ruotare lo scivolo. Il dispositivo di distribuzione, definente un asse longitudinale, prevede all'interno di un alloggiamento:

- un anello esterno, coassiale a detto asse longitudinale, in grado di effettuare un movimento di traslazione verticale mediante i cilindri idraulici;
- un anello interno, coassiale a detto asse longitudinale, accoppiato all'anello esterno mediante un cuscinetto che è progettato per consentire all'anello interno sia di effettuare un movimento di traslazione verticale che un movimento di rotazione attorno all'asse longitudinale;
- un meccanismo accoppiato all'anello interno e allo scivolo;

- un collare (trunnion) coassiale a detto asse longitudinale, accoppiato allo scivolo e, mediante un cuscinetto dentato, al pignone del motore elettrico di rotazione.

L'inclinazione dello scivolo avviene azionando i cilindri idraulici che movimentano un'asta connessa all'anello esterno il quale, traslando verticalmente, genera a sua volta un moto di traslazione verticale dell'anello interno. Il meccanismo provvede a trasformare il moto di traslazione verticale dell'anello interno in un movimento di inclinazione dello scivolo.

La rotazione dello scivolo avviene azionando i motori elettrici, i cui pignoni di uscita del moto fanno ruotare il cuscinetto dentato. Il collare è fissato al cuscinetto dentato per cui si ottiene la rotazione dello scivolo.

Uno svantaggio di tale dispositivo di distribuzione risiede nella disposizione di alcuni dei suoi componenti.

Infatti, partendo dalla periferia del dispositivo e andando verso il canale centrale di alimentazione per il materiale di carica, si trovano in successione i seguenti componenti: l'anello esterno; il cuscinetto di accoppiamento tra l'anello esterno e l'anello interno; l'anello interno; il cilindro idraulico e l'asta connessa ad esso, che si trova circa alla stessa distanza radiale, rispetto all'asse del dispositivo, del pignone del motore elettrico di rotazione; il cuscinetto dentato che si trova circa alla stessa distanza radiale del collare.

In particolare (vedi Figure 6 e 7 di US20120148373), i cilindri idraulici e i motori elettrici si trovano in una posizione più interna rispetto al cuscinetto di accoppiamento tra l'anello esterno e l'anello interno. Inoltre il cuscinetto dentato, che serve a trasmettere la rotazione allo scivolo, si trova in una posizione più interna, avendo un diametro inferiore, rispetto al suddetto cuscinetto di accoppiamento.

Svantaggiosamente, la posizione dei cilindri idraulici e dei motori elettrici è a circa metà raggio della parete periferica dell'alloggiamento del dispositivo di distribuzione rispetto all'asse longitudinale centrale. Il fatto che le aste connesse ai rispettivi cilindri idraulici e il pignone del motore elettrico si trovino in una posizione radiale molto interna al dispositivo di distribuzione determina una forte sollecitazione agente sui cuscinetti, e in particolare sui cuscinetti dentati che trasmettono il moto di rotazione. Ciò è dovuto principalmente al fatto che il

baricentro del dispositivo di distribuzione si sposta dal centro del dispositivo stesso, quando lo scivolo è inclinato in posizione sostanzialmente verticale, ad una posizione esterna alla circonferenza definita dal cuscinetto dentato quando lo scivolo è inclinato verso una posizione orizzontale. La sollecitazione è particolarmente dannosa anche perché lo spostamento del baricentro al di fuori di detta circonferenza determina una sollecitazione dei cuscinetti che è distribuita in modo non omogeneo su di essi.

Inoltre, l'ingombro dei cilindri idraulici e dei motori elettrici di rotazione, che occupano un considerevole spazio all'interno del dispositivo di distribuzione, non consente l'utilizzo di cuscinetti di grande diametro, che sarebbero più performanti, e non consente un raffreddamento ottimale.

Un ulteriore svantaggio è dato dal fatto che il pignone del motore di rotazione agisce direttamente sul cuscinetto dentato, sollecitando e contribuendo all'usura dello stesso.

Ancora un altro svantaggio è dato dal sistema di fissaggio dello scivolo, che può staccarsi dal dispositivo di distribuzione e/o generare vibrazioni dannose per i cuscinetti e gli organi di trasmissione quando viene movimentato.

Anche l'isolamento termico cooperante con il sistema di raffreddamento del dispositivo di distribuzione ottiene risultati limitati.

E' pertanto sentita l'esigenza di realizzare un dispositivo di distribuzione di materiale di carica in un altoforno che consenta di superare i suddetti inconvenienti.

Sommario dell'invenzione

Uno scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di distribuzione di materiale di carica in un altoforno in cui i suoi componenti, e in particolare i suoi cuscinetti, siano soggetti a sollecitazioni inferiori e quindi abbiano una vita di esercizio più lunga rispetto allo stato della tecnica.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di distribuzione che abbia un sistema di raffreddamento ottimizzato rispetto allo stato della tecnica.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di distribuzione in cui lo scivolo sia fissato in modo più affidabile e in modo da non

generare vibrazioni indesiderate o perfino cadute durante la sua movimentazione, restando al contempo semplice da mantenere e facilmente sostituibile.

Ancora un altro scopo è quello di fornire un dispositivo di distribuzione che sia provvisto di un isolamento termico migliore rispetto allo stato della tecnica.

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di distribuzione per distribuire materiale di carica all'interno di un altoforno, che, conformemente alla rivendicazione 1, comprende:

- un alloggiamento provvisto di un canale di passaggio per il materiale di carica che definisce un primo asse X;
- uno scivolo per il materiale di carica disposto al di sotto di detto canale di passaggio,
- primi mezzi di attuazione, definenti un rispettivo secondo asse A parallelo al primo asse X, per attuare un'inclinazione dello scivolo rispetto al primo asse X,
- secondi mezzi di attuazione, definenti un rispettivo terzo asse B parallelo al primo asse X, per attuare una rotazione dello scivolo attorno a detto primo asse X,
- un primo corpo anulare all'interno di detto alloggiamento e coassiale al primo asse X, atto a traslare lungo il primo asse X mediante detti primi mezzi di attuazione,
- un secondo corpo anulare all'interno di detto alloggiamento e coassiale a detto primo asse X, atto a traslare lungo il primo asse X essendo accoppiato al primo corpo anulare e/o atto a ruotare attorno al primo asse X mediante detti secondi mezzi di attuazione,
- un meccanismo accoppiato al secondo corpo anulare e allo scivolo, atto a trasformare un moto di traslazione del secondo corpo anulare in un movimento di inclinazione dello scivolo rispetto al primo asse X, e atto a trasformare un moto di rotazione del secondo corpo anulare in un movimento di rotazione dello scivolo rispetto al primo asse X,

in cui il secondo corpo anulare è accoppiato al primo corpo anulare mediante un primo cuscinetto che definisce una prima circonferenza coassiale al primo asse X, in cui detto rispettivo secondo asse A e detto rispettivo terzo asse B sono disposti radialmente all'esterno del primo cuscinetto,

per cui il baricentro del dispositivo di distribuzione è sempre all'interno di detta prima circonferenza per qualsiasi posizione assunta dallo scivolo.

Uno dei vantaggi che derivano dal mantenimento del baricentro del dispositivo di distribuzione sempre all'interno della circonferenza definita dal primo cuscinetto, tramite cui sono accoppiati il primo e il secondo corpo anulare, consiste in una bassa sollecitazione dei componenti del dispositivo, consentendo di ottenere un dispositivo di distribuzione con una lunga vita di esercizio. In particolare il cuscinetto che accoppia i due anelli e il cuscinetto che supporta la ruota dentata non sono sottoposti a sollecitazioni dannose.

Vantaggiosamente, la disposizione radialmente periferica dei mezzi di attuazione dell'inclinazione e dei mezzi di attuazione della rotazione consente di avere ampio spazio all'interno dell'alloggiamento. Ad esempio, i mezzi di attuazione dell'inclinazione e/o i mezzi di attuazione della rotazione dello scivolo possono essere radialmente separati dall'alloggiamento. Per i mezzi di attuazione possono essere previsti appositi alloggiamenti laterali.

In particolare, lo spazio disponibile all'interno dell'alloggiamento consente di utilizzare cuscinetti più performanti. Ad esempio, possono essere utilizzati cuscinetti di maggiore diametro rispetto a quelli dello stato della tecnica. Grazie ai cuscinetti che possono essere usati nel dispositivo dell'invenzione, il baricentro del dispositivo di distribuzione, in ogni situazione operativa e posizione dello scivolo, rimane internamente al diametro primitivo di rotolamento dei corpi volventi dei cuscinetti, e in particolare del cuscinetto di accoppiamento tra anello esterno ed anello interno, impedendo la dannosa inversione dei carichi che innescerebbe fenomeni di pitting, in particolare degli elementi di trasmissione, quali ad esempio il meccanismo usato per la rotazione e l'inclinazione dello scivolo.

Inoltre, i mezzi di attuazione dell'inclinazione sono facilmente smontabili dal corpo centrale.

Preferibilmente, i mezzi di attuazione dell'inclinazione e i mezzi di attuazione della rotazione sono esclusivamente idraulici. Questo consente di utilizzare un unico fluido per tutti i mezzi di attuazione.

Vantaggiosamente il dispositivo dell'invenzione prevede, preferibilmente, un raffreddamento che è realizzato utilizzando sostanzialmente un olio oppure acqua,

che è più economica dell'olio, come fluido di raffreddamento. Preferibilmente, la lubrificazione di uno o più cuscinetti avviene utilizzando un lubrificante come un olio.

E' preferibile che il circuito di raffreddamento e il circuito di lubrificazione siano indipendenti fra loro. Un vantaggio che si ottiene con questa caratteristica è quello di evitare una commistione tra il liquido utilizzato per il raffreddamento e il liquido utilizzato per la lubrificazione. Ad esempio, quando sono previste una vasca di raffreddamento e la camera pressurizzata, il liquido di raffreddamento rimane confinato nella camera anulare, o vasca, di raffreddamento mentre il liquido di lubrificazione rimane confinato nella camera pressurizzata.

Vantaggiosamente, il dispositivo dell'invenzione prevede, preferibilmente, un dispositivo di blocco dello scivolo, grazie al quale ne viene impedita la caduta indesiderata e viene impedito che si trasmettano vibrazioni dannose ai componenti del dispositivo.

Le rivendicazioni dipendenti descrivono forme di realizzazione preferite dell'invenzione.

Breve descrizione delle figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di forme di realizzazione preferite, ma non esclusive, di un dispositivo di distribuzione, illustrato a titolo esemplificativo e non limitativo, con l'ausilio delle unite tavole di disegno in cui:

la Fig. 1 rappresenta una vista parzialmente in sezione lungo un primo piano di un dispositivo secondo l'invenzione;

la Fig. 1a rappresenta un ingrandimento di parte della vista di Fig. 1;

la Fig. 2 rappresenta una vista in sezione lungo un secondo piano del dispositivo dell'invenzione;

la Fig. 3 rappresenta una vista in prospettiva di parte del dispositivo di Fig. 1 in una prima posizione;

la Fig. 4 rappresenta una vista in prospettiva di parte del dispositivo di Fig. 1 in una seconda posizione;

la Fig. 5 rappresenta una vista in prospettiva di parte del dispositivo di Fig. 1 in una terza posizione.

La Fig. 6 rappresenta una sezione del dispositivo di Fig. 1 lungo un piano perpendicolare all'asse X.

Gli stessi numeri di riferimento nelle figure identificano gli stessi elementi o componenti.

Descrizione in dettaglio di almeno una forma di realizzazione preferita dell'invenzione

Con riferimento alle figure, è illustrata una forma di realizzazione esemplificativa di un dispositivo di distribuzione per distribuire materiale di carica all'interno di un altoforno, non illustrato. Tale dispositivo è particolarmente adatto ad essere installato tra i discharge bins, nella terminologia inglese, e la flangia superiore di un altoforno, ed ha la funzione di distribuire e stratificare il materiale di carica secondo le esigenze di processo.

Il dispositivo comprende un alloggiamento 12, che funge da carpenteria portante, che ha preferibilmente una parete sostanzialmente cilindrica che può essere provvista di aperture laterali. L'alloggiamento 12 è provvisto di un canale di passaggio 1 per il materiale di carica che definisce un asse longitudinale X. Il canale di passaggio 1 è fisso in posizione ed è preferibilmente formato da un tubo portante con una serie di anelli internamente addossati uno di seguito all'altro lungo l'asse X, di cui ciascun anello si sviluppa perpendicolarmente all'asse X. La funzione degli anelli è di fornire una protezione dall'abrasione e dal carico termico diretto, e in particolare dagli effetti delle elevate temperature sugli elementi portanti del dispositivo. L'alloggiamento 12 è chiuso superiormente da un coperchio 72 che ha un apertura centrale per il canale di passaggio 1. Tipicamente è prevista una tenuta pneumatica tra il coperchio 72 e l'alloggiamento 12, che è garantita da un'apposita guarnizione. In modo simile, il dispositivo è anche chiuso inferiormente. Preferibilmente, è prevista una tenuta a labirinto superiore 15' e una tenuta a labirinto inferiore 15 per separare l'atmosfera dell'altoforno dalla camera pressurizzata 53 del dispositivo di distribuzione. La camera pressurizzata 53 (Fig. 2) è sostanzialmente definita tra la parete interna dell'alloggiamento 12 e il corpo cilindrico cavo 4, che sarà ulteriormente descritto in seguito. Le tenute 15, 15' lavorano preferibilmente senza contatti meccanici, lasciando trafilare solo una minima parte di gas di pressurizzazione verso l'interno dell'altoforno.

Il dispositivo di distribuzione comprende inoltre uno scivolo 25 per il materiale di carica, disposto al di sotto del canale di passaggio 1. Lo scivolo 25, disposto tipicamente in prossimità della flangia superiore di un altoforno, è fissato ad un supporto 21 collegato a sua volta ad un meccanismo 10 atto a trasmettere un movimento di inclinazione allo scivolo 25 rispetto al primo asse X, e atto a trasmettere un moto di rotazione allo scivolo 25 rispetto al primo asse X.

Il dispositivo di distribuzione comprende anche primi mezzi di attuazione 2 e secondi mezzi di attuazione 3. Possono essere previsti più primi mezzi di attuazione 2 e o più secondi mezzi di attuazione 3, ad esempio ma non esclusivamente due primi mezzi di attuazione 2 e due secondi mezzi di attuazione 3. Quando sono previsti più primi mezzi di attuazione 2, essi possono funzionare contemporaneamente oppure singolarmente, cioè uno alla volta. Allo stesso modo, quando sono previsti più secondi mezzi di attuazione 3, questi ultimi possono funzionare contemporaneamente oppure singolarmente.

I primi mezzi di attuazione 2 (Fig. 1a) definiscono un rispettivo asse A, parallelo all'asse X, e servono ad attuare un'inclinazione dello scivolo 25 rispetto all'asse X. Preferibilmente, i primi mezzi di attuazione 2 comprendono un cilindro idraulico 35 provvisto di distanziale di supporto 34 e di un pistone 33, o albero di connessione, che può muoversi lungo l'asse A attraverso detto distanziale di supporto 34. Il pistone 33 è provvisto, ad una sua estremità esterna al distanziale di supporto 34, di una porzione di connessione 71. E' preferibile che il cilindro idraulico 35 sia anche provvisto di un trasmettitore di posizione 36, ad esempio disposto all'estremità superiore del cilindro idraulico 35, opposta all'estremità definita dalla porzione di connessione 71.

I secondi mezzi di attuazione 3 (Fig. 1a) definiscono un rispettivo asse B, parallelo all'asse X, e servono ad attuare una rotazione dello scivolo 25 attorno all'asse X. Preferibilmente, i secondi mezzi di attuazione 3 comprendono un motore 40, ad esempio di tipo idraulico, un riduttore, o gearbox 39 nella terminologia inglese, ad esempio un riduttore ad assi paralleli, e un pignone di uscita 38, o pignone di trasmissione.

Il dispositivo comprende anche (Figure 1a e 2) un primo corpo anulare 8 e un secondo corpo anulare 7, entrambi disposti all'interno dell'alloggiamento 12 e coassiali all'asse X.

Il primo corpo anulare 8, o anello esterno, è atto a traslare lungo l'asse X mediante i primi mezzi di attuazione 2. Preferibilmente, l'albero di connessione 33 è accoppiato, tramite la sua porzione di connessione 71 ad un supporto di guida 31 che può scorrere su un'apposita guida 30. Tale supporto di guida 31 è accoppiato al primo corpo anulare 8 in modo da consentirne la traslazione quando i primi mezzi di attuazione vengono azionati.

Il secondo corpo anulare 7, o anello interno, è accoppiato al primo corpo anulare 8 mediante un cuscinetto 11, detto anche primo cuscinetto, che definisce una circonferenza, detta anche prima circonferenza, che è coassiale all'asse X. Il secondo corpo anulare 7 è accoppiato al primo corpo anulare 8, per cui è anch'esso atto a traslare lungo l'asse X. Inoltre, il secondo corpo anulare 7 è anche atto a ruotare attorno all'asse X mediante i secondi mezzi di attuazione 3.

Preferibilmente, è previsto un corpo cilindrico cavo 4, coassiale all'asse X, sul quale il secondo corpo anulare 7 è vincolato esternamente in modo da poter scorrere lungo le pareti cilindriche del corpo cilindrico cavo 4, e quindi lungo l'asse X. Ad esempio, il corpo anulare cavo 4 comprende apposite guide 74 (Fig. 6) per consentire lo scorrimento del secondo corpo anulare 7. Il corpo cilindrico cavo 4 è anche atto a ruotare attorno all'asse X, mediante l'azionamento dei mezzi di attuazione 3, come meglio descritto in seguito.

L'inclinazione e/o la rotazione dello scivolo 25 rispetto all'asse X avviene mediante il meccanismo 10 che è accoppiato al secondo corpo anulare 7 e al supporto 21 dello scivolo 25. In particolare, il meccanismo 10 è atto a trasformare un moto di traslazione del secondo corpo anulare 7 in un movimento di inclinazione dello scivolo 25 rispetto all'asse X, ed è anche atto a trasformare un moto di rotazione del secondo corpo anulare 7 in un movimento di rotazione dello scivolo 25 attorno all'asse X.

Preferibilmente, il meccanismo 10 comprende due manovelle 29, o biscotti di connessione, incernierate ad una loro estremità 60 al secondo corpo anulare 7 in modo che le due manovelle 29 condividano uno stesso asse di cerniera

perpendicolare all'asse X. All'altra estremità 61 di ciascuna manovella 29 è incernierata un'estremità 62 di una rispettiva leva di comando 26. L'altra estremità 63 della leva di comando 26 è fissata solidalmente ad un rispettivo albero 17, parzialmente illustrato in Fig. 2, che può ruotare attorno ad un suo asse perpendicolare all'asse X. I due alberi 17 attraversano il corpo cilindrico cavo 4, potendo ruotare con esso, ed il supporto 21 dello scivolo 25 è fissato solidalmente alle estremità dei due alberi 17 che sono prossimali al canale di passaggio 1. Pertanto, con particolare riferimento alla Figura 2, il meccanismo 10 è composto da due parti disposte simmetricamente rispetto ad un piano perpendicolare al foglio di Figura 2 e contenente l'asse X, ossia rispetto ad un piano di mezzeria del canale di passaggio 1 contenente l'asse X. Ciascuna parte del meccanismo 10 comprende una manovella 29, una leva di comando 16 ed un albero 17.

In questo modo, ad una traslazione verso il basso del secondo corpo anulare 7 lungo l'asse X corrisponde un movimento verso il basso delle estremità 62 delle leve di comando 26, che ruotano insieme al rispettivo albero 17 attorno all'asse di quest'ultimo perpendicolare all'asse X. Tale rotazione degli alberi 17 determina un'inclinazione del supporto 21 e pertanto anche dello scivolo 25 rispetto all'asse X.

Inoltre, ad una rotazione del corpo cilindrico cavo 4 attorno all'asse X, corrisponde anche una rotazione attorno all'asse X del meccanismo 10, e quindi una rotazione attorno all'asse X degli alberi 17, del supporto 21, e pertanto dello scivolo 25.

Vantaggiosamente, l'asse A dei primi mezzi di attuazione 2 e l'asse B dei secondi mezzi di attuazione 3 sono radialmente all'esterno della circonferenza definita dal cuscinetto 11. Grazie a questa caratteristica dell'invenzione, il baricentro del dispositivo di distribuzione è sempre all'interno di tale circonferenza per qualsiasi posizione assunta dallo scivolo 25.

Preferibilmente, il dispositivo comprende anche un elemento di trasmissione 5, ad esempio una ruota dentata, coassiale all'asse X, che serve a trasmettere una rotazione dai secondi mezzi di attuazione 3 al secondo corpo anulare 7. Ad esempio, il pignone di trasmissione 38 di ciascun secondo mezzo di attuazione 3 può essere accoppiato alla ruota dentata 5.

L'elemento di trasmissione 5 è preferibilmente fissato alle pareti cilindriche esterne del corpo cilindrico cavo 4. L'elemento di trasmissione 5 è supportato da un ulteriore cuscinetto 6, detto anche secondo cuscinetto, che definisce un'altra circonferenza, detta anche seconda circonferenza, che è coassiale all'asse X. Preferibilmente, l'asse A dei primi mezzi di attuazione 2 e l'asse B dei secondi mezzi di attuazione 3 sono radialmente all'esterno della circonferenza definita dal secondo cuscinetto 6. Inoltre, preferibilmente, il diametro primitivo di rotolamento dei corpi volventi del secondo cuscinetto 6 è maggiore del diametro primitivo di rotolamento dei corpi volventi del primo cuscinetto 11.

Preferibilmente, i primi mezzi di attuazione 2 e i secondi mezzi di attuazione 3 sono disposti radialmente all'esterno dell'alloggiamento 12. In particolare, è preferibile che siano previsti ulteriori alloggiamenti per alloggiare almeno in parte i primi mezzi di attuazione 2 e i secondi mezzi di attuazione 3. Tali ulteriori alloggiamenti sono esterni, adiacenti e comunicanti con l'alloggiamento 12.

La chiusura a tenuta del dispositivo di distribuzione è garantita ad esempio da apposite tenute a baderna tra i mezzi di attuazione 2, 3 e i rispettivi ulteriori alloggiamenti. La tenuta del dispositivo è comunque garantita anche nel caso in cui non fossero previsti appositi alloggiamenti esterni per i mezzi di attuazione 2, 3.

Vantaggiosamente, per fornire una maggiore stabilità allo scivolo 25, è previsto un apposito dispositivo di blocco dello scivolo 25. Tale dispositivo di blocco comprende una coppia di elementi 20 opportunamente sagomati, ad esempio a forma sostanzialmente di "L", atti ad andare in battuta con lo scivolo 25.

Con particolare riferimento alla Figura 2, il dispositivo di blocco è composto da due parti disposte simmetricamente rispetto ad un piano perpendicolare al foglio di Figura 2 e contenente l'asse X, ossia rispetto ad un piano di mezzeria del canale di passaggio 1 contenente l'asse X. Ciascuna parte del dispositivo di blocco comprende un elemento 20 connesso solidalmente ad un rispettivo albero ausiliario 18, coassiale ed interno ad un corrispondente albero 17, che può ruotare lungo un suo asse perpendicolare all'asse X mediante una rispettiva leva di comando 27. Ciascuna leva di comando 27 è disposta in corrispondenza di una rispettiva leva di comando 26, è calettata solidalmente ad un'estremità dell'albero

ausiliario 18, e preferibilmente è disposta parallelamente e all'esterno della rispettiva leva di comando 26. Il movimento della leva di comando 27 è impedito montando un apposito dado di bloccaggio 28 su un perno che attraversa l'estremità della leva di comando 27 distale dall'albero ausiliario 18, detto perno essendo fissato in modo removibile alla leva di comando 26. Ad esempio, da un lato superiore di detta estremità distale della leva di comando 26 il dado di bloccaggio 28 è montato su una prima estremità di questo perno; da un lato inferiore di detta estremità distale della leva di comando 26 una seconda estremità di questo perno è provvista di un occhiello fissato in modo removibile ad un ulteriore perno o sporgenza solidale alla leva di comando 26.

Quando gli elementi 20 sono in battuta con lo scivolo 25, quindi nella posizione di bloccaggio dello scivolo (ad esempio Fig. 3), ne viene impedita la caduta, impedendo anche l'insorgere di pericolose vibrazioni che possono danneggiare i cuscinetti e gli organi di trasmissione del dispositivo.

Quando si vuole staccare lo scivolo 25, viene smontato il dado di bloccaggio 28 ed il relativo perno a occhiello e la leva di comando 27 può essere ruotata insieme all'albero ausiliario 18 in modo che ruotino anche gli elementi 20 che non saranno più in battuta con lo scivolo 25.

E' preferibile che il dispositivo di distribuzione sia provvisto di almeno un sistema di diagnosi 73 (Fig. 2) dei cuscinetti, che sia ad esempio basato sulle onde acustiche e che sia in grado di fornirne la vita di esercizio residua sulla base di parametri di misura predeterminati. Inoltre possono essere previste una o più porte di ispezione 41 (Figure da 3 a 6).

Vantaggiosamente tra il corpo cilindrico cavo 4 e il canale di passaggio 1 può essere prevista (Figure 1, 1a e 2) una camera anulare di raffreddamento 42, che è preferibilmente solidale al corpo cilindrico cavo 4. Ad esempio, la camera anulare di raffreddamento 42 è definita dalle pareti cilindriche interne del corpo cilindrico cavo 4 e ha le altre pareti che la definiscono fissate allo stesso corpo cilindrico cavo 4. La camera anulare di raffreddamento 42 è provvista al suo interno di almeno un circuito anulare fisso 13 che serve principalmente a raffreddare il corpo cilindrico cavo 4. Infatti, il circuito anulare fisso 13 comprende almeno un tubo di mandata con una pluralità di ugelli che sono atti a spruzzare un liquido di

raffreddamento sulla parete interna, ovvero prossimale al canale di passaggio 1, del corpo cilindrico cavo 4. Inoltre, siccome il liquido di raffreddamento rimane sostanzialmente confinato nella camera anulare di raffreddamento 42, è previsto anche un tubo 14 di ritorno atto ad aspirare il liquido di raffreddamento che si è accumulato sul fondo della camera di raffreddamento 42. Preferibilmente, il liquido di raffreddamento è acqua, ma può anche essere un altro fluido, ad esempio olio. Inoltre, è preferibile che la camera anulare di raffreddamento 42 occupi una parte superiore, distale dallo scivolo 25, dello spazio anulare tra il corpo cilindrico cavo 4 e il canale di passaggio 1. Nella parte inferiore, prossimale allo scivolo 25, di detto spazio anulare, che è separata dalla parte superiore, è accolta una parte del supporto 21, del meccanismo 10 e del dispositivo di blocco dello scivolo 25.

E' preferibile che la parete interna del corpo cilindrico cavo 4 in corrispondenza di detto spazio inferiore sia rivestita (Fig. 2) con almeno uno strato 19 di materiale refrattario isolante ad alte caratteristiche. In questo modo viene fornito un opportuno scudo termico e anticorrosivo che limita l'apporto termico all'interno dell'equipaggiamento.

Inoltre è preferibilmente previsto un ulteriore circuito di raffreddamento dedicato 37 che limita il flusso termico proveniente dai gas in uscita dall'altoforno. Tale circuito di raffreddamento 37 può essere staccato dal fondo del dispositivo di distribuzione (Fig. 1a) o direttamente a contatto con la parte inferiore dell'equipaggiamento (Fig. 2). Anche il supporto 21 e lo scivolo 25 possono essere provvisti di un opportuno rivestimento refrattario isolante.

Per la lubrificazione del primo cuscinetto 11 è previsto un circuito di lubrificazione. Preferibilmente, il circuito di lubrificazione comprende un tubo flessibile 16 che è atto ad essere alimentato da un lubrificante, ad esempio grasso o olio, e che attraversa l'alloggiamento 12. Un'estremità del tubo flessibile 16 è collegata al primo corpo anulare 8. In particolare, il tubo flessibile 16 è collegato mediante un giunto rotante 50 ad un condotto anulare 51 interno al primo corpo anulare 8 e atto a condurre il lubrificante fino al primo cuscinetto 11.

Per la lubrificazione del secondo cuscinetto 6, è preferibilmente previsto un ulteriore circuito di lubrificazione. E' preferibile che tale ulteriore circuito di lubrificazione comprenda un'apertura 52 ricavata nella parete laterale cilindrica

dell'alloggiamento 12 per immettere del lubrificante, ad esempio grasso o olio, in un ulteriore condotto anulare 9 che serve a condurre il lubrificante fino al secondo cuscinetto 6.

Vantaggiosamente il circuito di raffreddamento, comprendente la camera anulare di raffreddamento 42, e i suddetti circuiti di lubrificazione sono indipendenti l'uno dall'altro. In particolare il circuito di raffreddamento è separato dai circuiti di lubrificazione per evitare una qualsiasi commistione tra il liquido utilizzato per il raffreddamento e il liquido utilizzato per la lubrificazione.

RIVENDICAZIONI

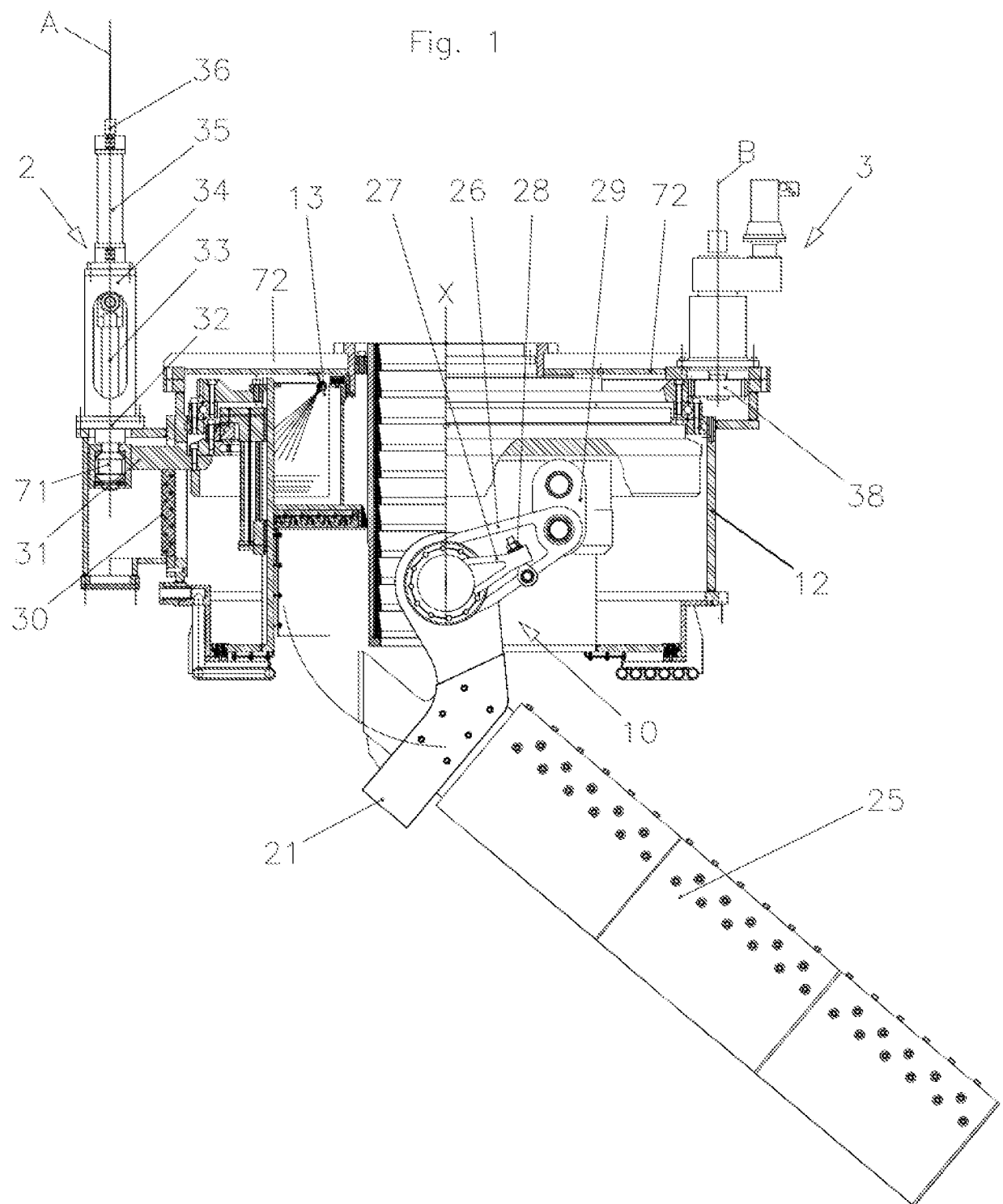
1. Dispositivo di distribuzione per distribuire materiale di carica all'interno di un altoforno, comprendente:

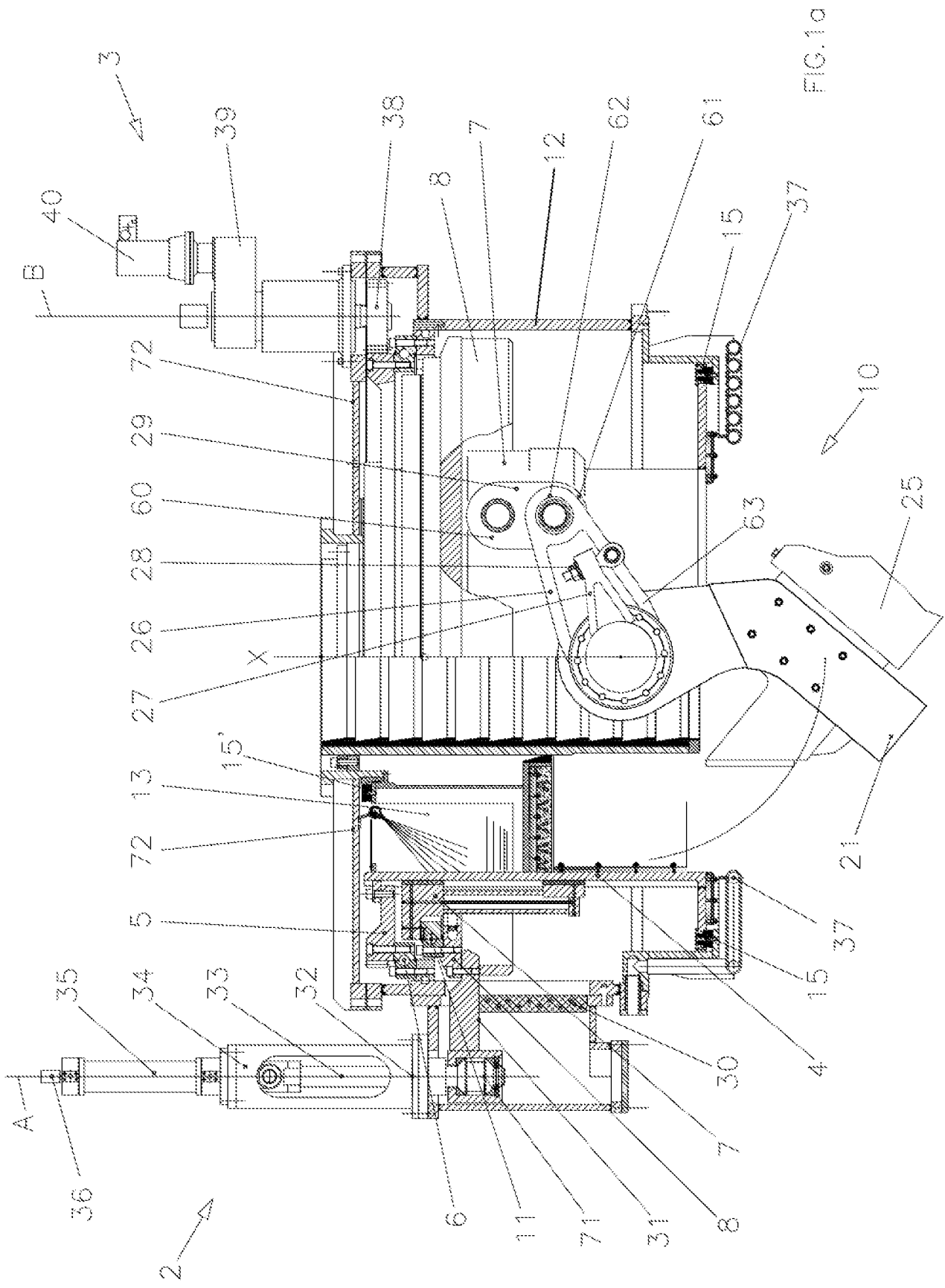
- un alloggiamento (12) provvisto di un canale di passaggio (1) per il materiale di carica che definisce un primo asse X;
 - uno scivolo (25) per il materiale di carica disposto al di sotto di detto canale di passaggio (1),
 - primi mezzi di attuazione (2), definenti un rispettivo secondo asse A parallelo al primo asse X, per attuare un'inclinazione dello scivolo (25) rispetto al primo asse X,
 - secondi mezzi di attuazione (3), definenti un rispettivo terzo asse B parallelo al primo asse X, per attuare una rotazione dello scivolo (25) attorno a detto primo asse X,
 - un primo corpo anulare (8) all'interno di detto alloggiamento (12) e coassiale al primo asse X, atto a traslare lungo il primo asse X mediante detti primi mezzi di attuazione (2),
 - un secondo corpo anulare (7) all'interno di detto alloggiamento (12) e coassiale a detto primo asse X, atto a traslare lungo il primo asse X essendo accoppiato al primo corpo anulare (8) e/o atto a ruotare attorno al primo asse X mediante detti secondi mezzi di attuazione (3),
 - un meccanismo (10) accoppiato al secondo corpo anulare (7) e allo scivolo (25), atto a trasformare un moto di traslazione del secondo corpo anulare (7) in un movimento di inclinazione dello scivolo (25) rispetto al primo asse X, e atto a trasformare un moto di rotazione del secondo corpo anulare (7) in un movimento di rotazione dello scivolo (25) rispetto al primo asse X,
- in cui il secondo corpo anulare (7) è accoppiato al primo corpo anulare (8) mediante un primo cuscinetto (11) che definisce una prima circonferenza coassiale al primo asse X,
- in cui detto rispettivo secondo asse A e detto rispettivo terzo asse B sono disposti radialmente all'esterno del primo cuscinetto (11),
- per cui il baricentro del dispositivo di distribuzione è sempre all'interno di detta prima circonferenza per qualsiasi posizione assunta dallo scivolo (25).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui è previsto un elemento di trasmissione (5), coassiale al primo asse X, per trasmettere una rotazione dai secondi mezzi di attuazione (3) al secondo corpo anulare (7), detto elemento di trasmissione (5) essendo supportato da un secondo cuscinetto (6) che definisce una seconda circonferenza coassiale al primo asse X.
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, in cui detto rispettivo secondo asse A e detto rispettivo terzo asse B sono disposti radialmente all'esterno del secondo cuscinetto (6).
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui il diametro primitivo di rotolamento dei corpi volventi del secondo cuscinetto (6) è maggiore del diametro primitivo di rotolamento dei corpi volventi del primo cuscinetto (11).
5. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 4, in cui è previsto un corpo cilindrico cavo (4), coassiale al primo asse X, sul quale il secondo corpo anulare (7) è vincolato esternamente in modo scorrevole lungo detto primo asse X; detto elemento di trasmissione (5) essendo fissato esternamente a detto corpo cilindrico cavo (4).
6. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 5, in cui detti secondi mezzi di attuazione (3) comprendono un motore (40), un gearbox (39) ed un pignone di uscita (38) ingranante con una ruota dentata definente detto elemento di trasmissione (5).
7. Dispositivo secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui tra detto corpo cilindrico cavo (4) e detto canale di passaggio (1) è prevista una camera anulare di raffreddamento (42).
8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7, in cui detta camera anulare di raffreddamento (42), solidale al corpo cilindrico cavo (4), è provvista al suo interno di un circuito anulare fisso (13) comprendente almeno un tubo di mandata provvisto di ugelli atti a spruzzare un liquido di raffreddamento sulla parete interna di detto corpo cilindrico cavo (4).
9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, in cui detto circuito anulare fisso (13) è provvisto di un tubo di ritorno atto ad aspirare il liquido di raffreddamento da un fondo della camera anulare di raffreddamento (42).

10. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui è previsto un circuito di lubrificazione per lubrificare il primo cuscinetto (11).
11. Dispositivo secondo la rivendicazione 10, in cui detto circuito di lubrificazione comprende un tubo flessibile (16), atto ad essere alimentato da un lubrificante, attraversante l'alloggiamento (12) e collegato ad una sua estremità al primo corpo anulare (8); e preferibilmente in cui detto tubo flessibile (16) è collegato mediante un giunto rotante (50) ad un condotto anulare (51) interno a detto primo corpo anulare (8) ed atto a condurre il lubrificante fino al primo cuscinetto (11).
12. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 11, in cui è previsto un ulteriore circuito di lubrificazione per lubrificare il secondo cuscinetto (6); e preferibilmente
in cui detto ulteriore circuito di lubrificazione comprende un'apertura (52) nella parete dell'alloggiamento (12) per immettere lubrificante in un ulteriore condotto anulare (9) atto a condurre il lubrificante fino al secondo cuscinetto (6).
13. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 12, in cui la camera anulare di raffreddamento (42) occupa una parte superiore dello spazio tra detto corpo cilindrico cavo (4) e detto canale di passaggio (1), mentre in una parte inferiore di detto spazio è previsto parte del meccanismo (10).
14. Dispositivo secondo la rivendicazione 13, in cui la parete interna del corpo cilindrico cavo (4) in detta parte inferiore è rivestita di almeno uno strato (19) di materiale refrattario.
15. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente un dispositivo di blocco dello scivolo (25) comprendente una coppia di elementi (20) atti a ruotare lungo un asse perpendicolare al primo asse (X) in modo da andare in battuta con lo scivolo (25).

Fig. 1





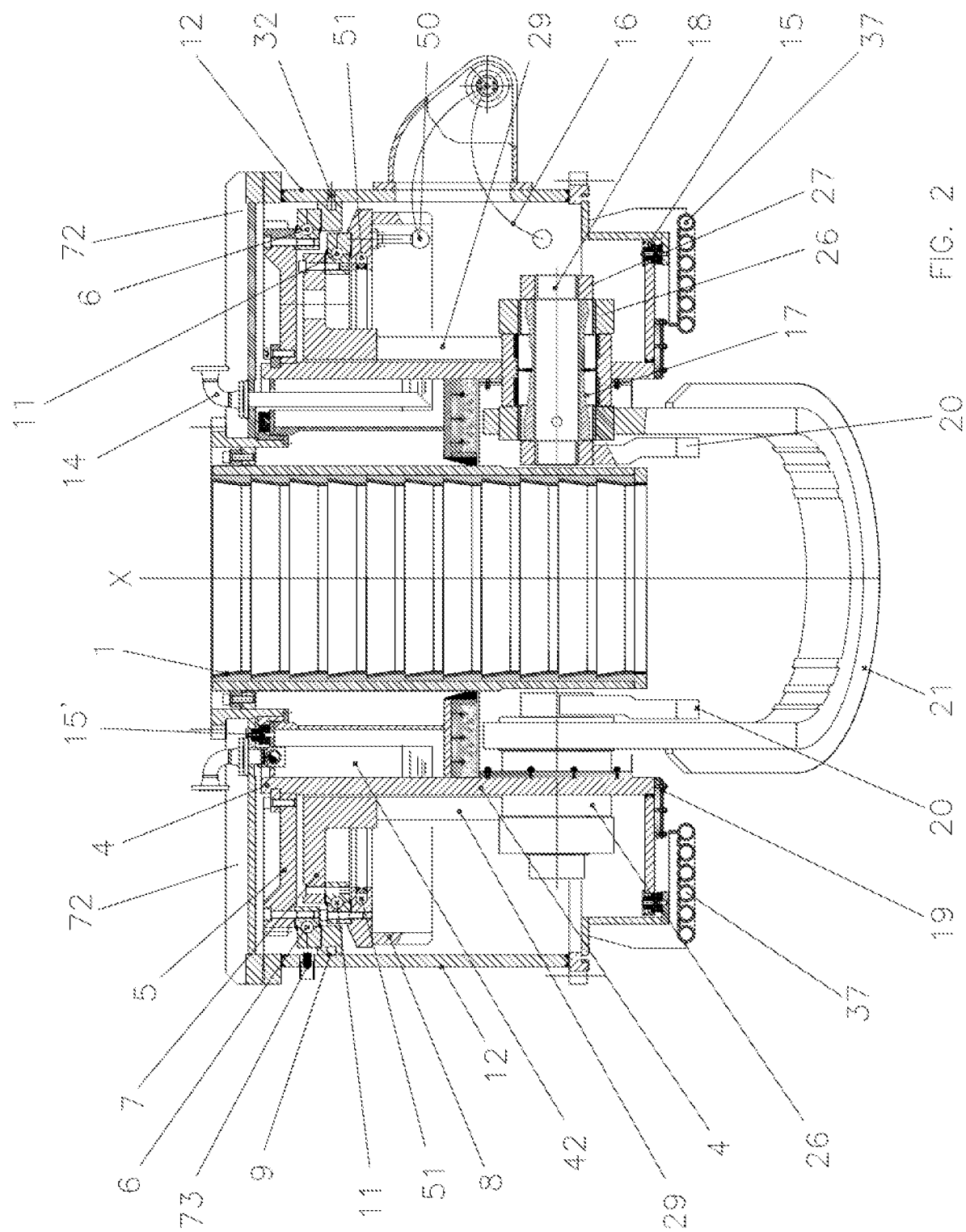


FIG. 2

FIG. 3

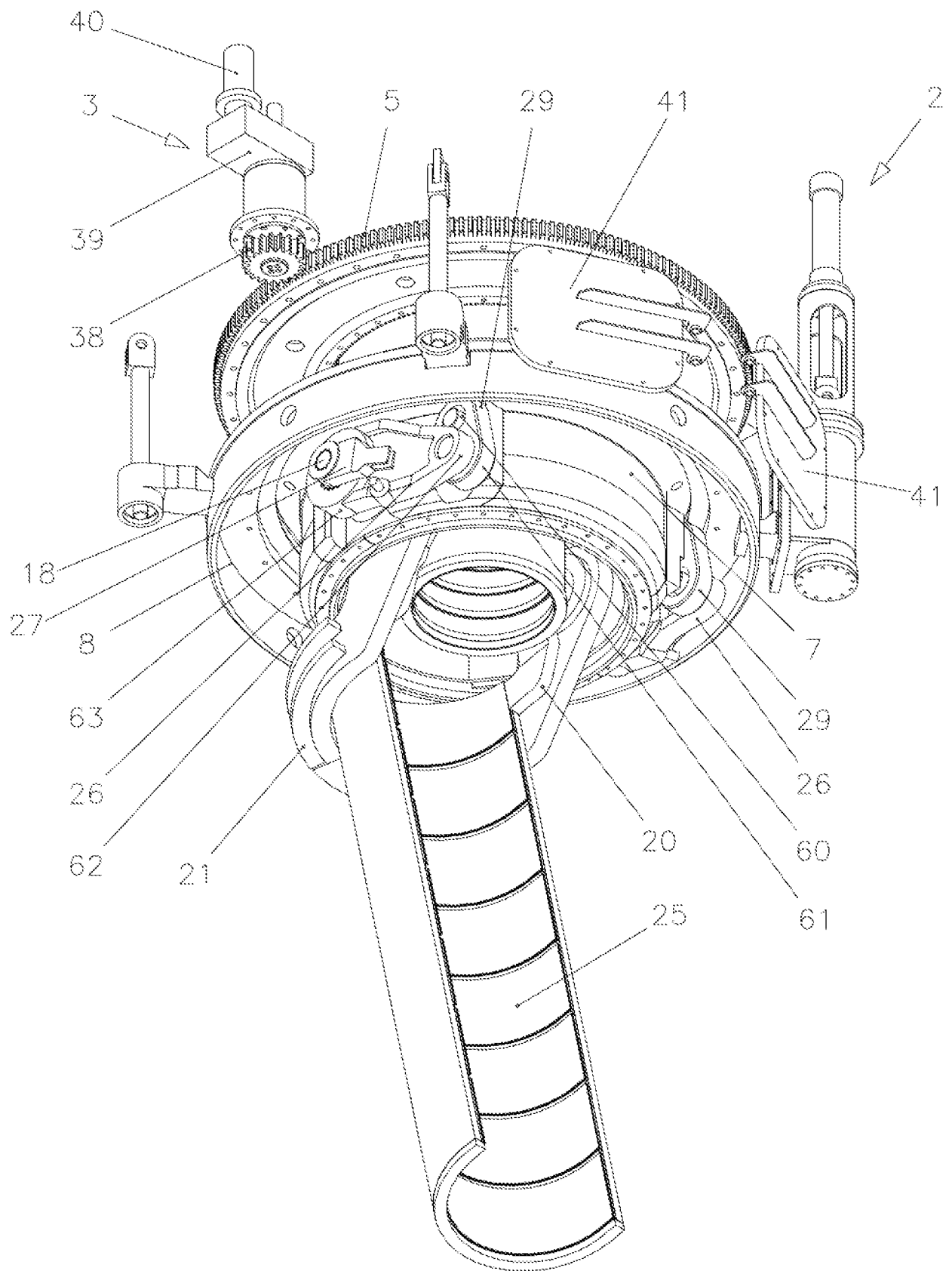


FIG. 4

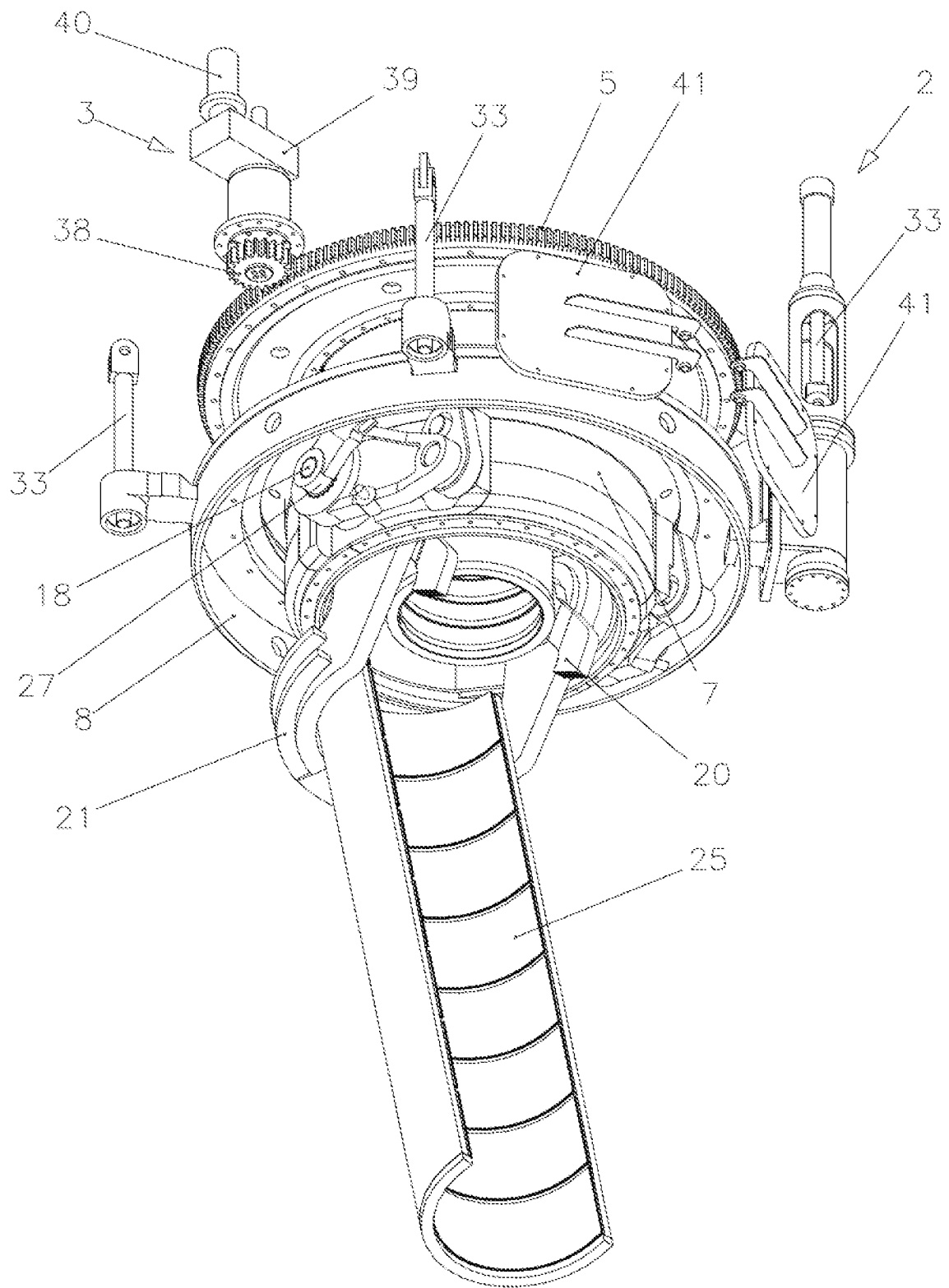
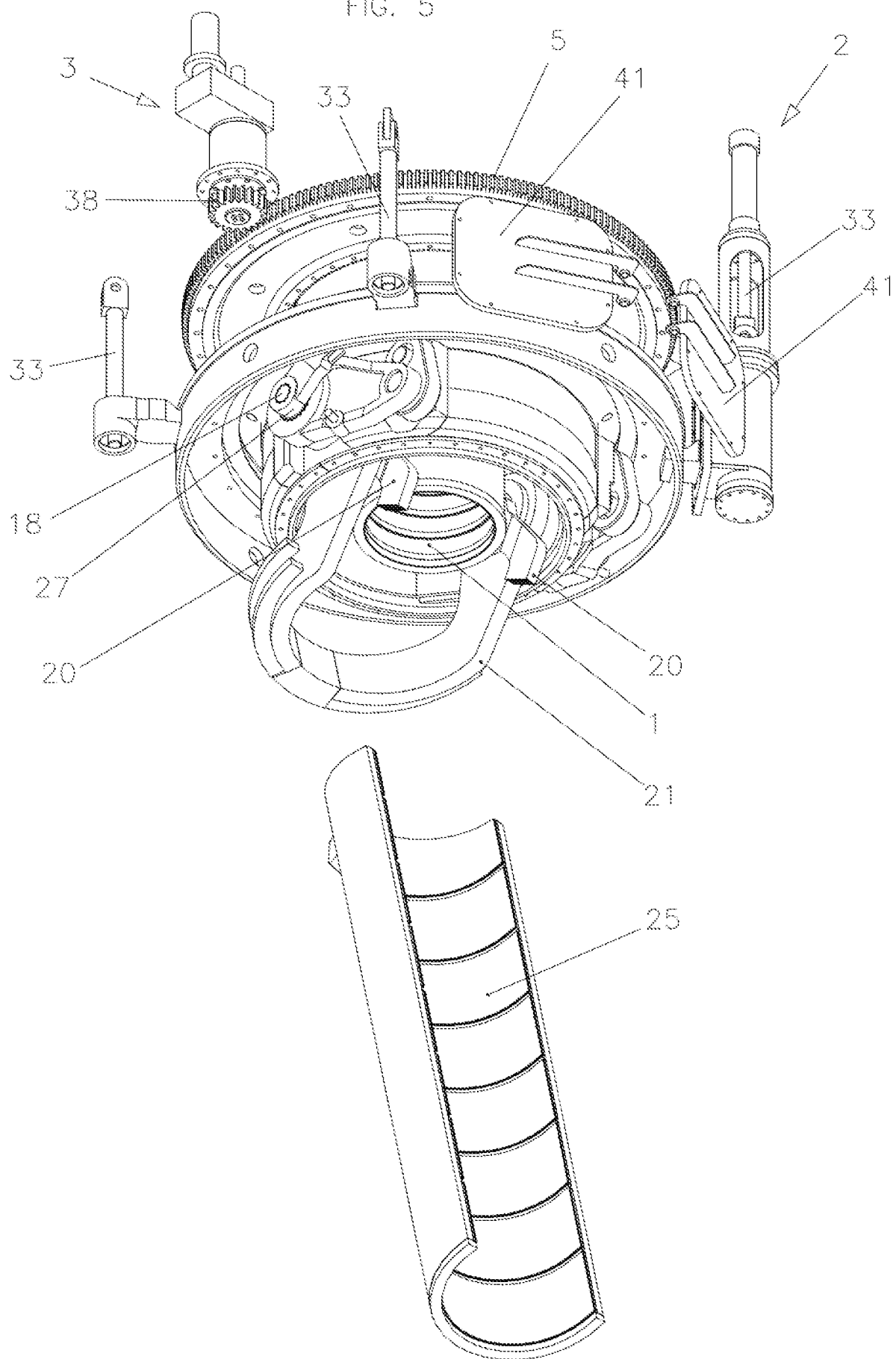


FIG. 5



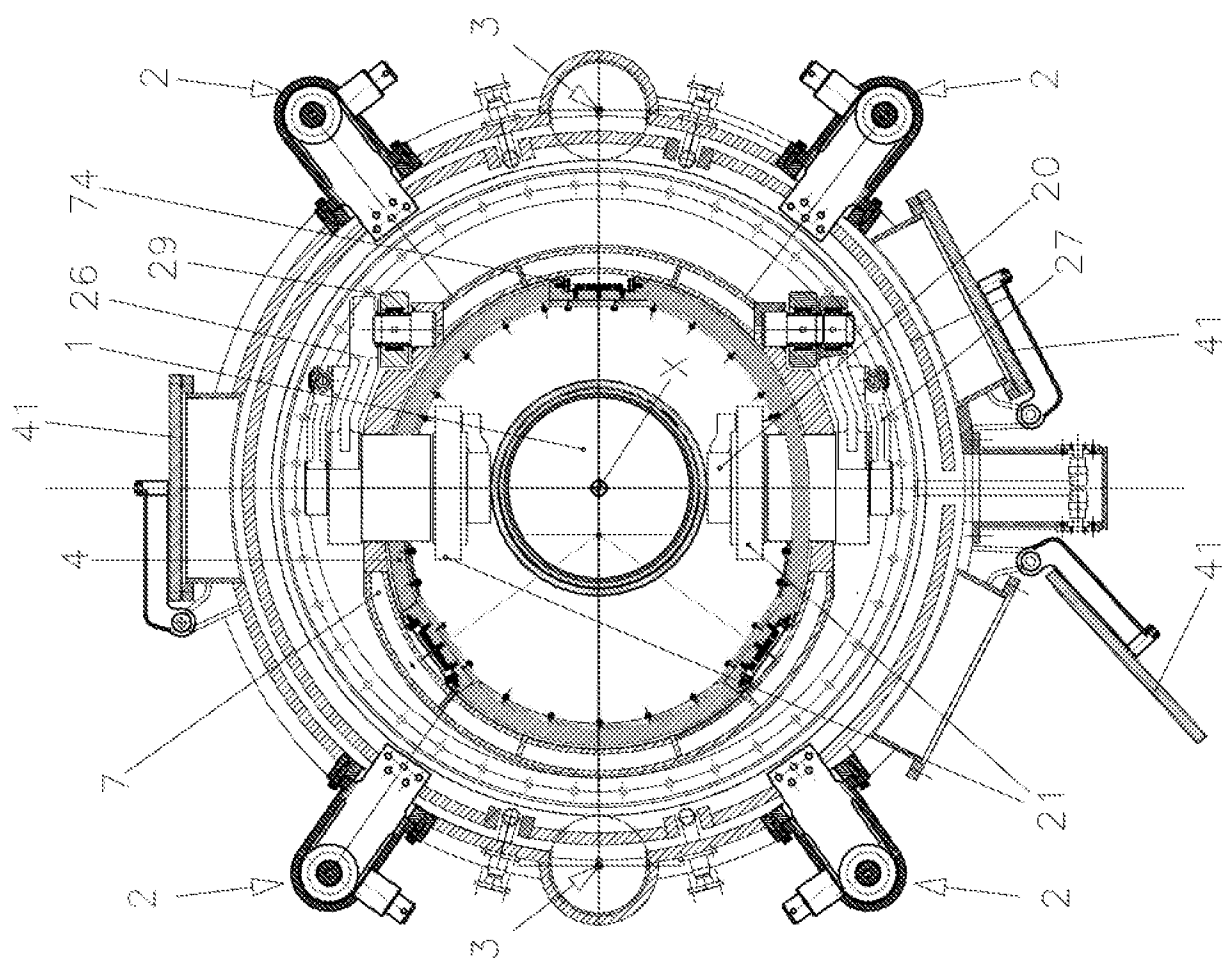


FIG. 6