



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

DOMANDA NUMERO	102007901563437
Data Deposito	11/10/2007
Data Pubblicazione	11/04/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	25	J		

Titolo

ROBOT MOBILE AD ANCORAGGIO MAGNETICO.

Titolare: TECNOMAC S.R.L.

DESCRIZIONE

Forma oggetto della presente invenzione un robot
5 mobile ad ancoraggio magnetico.

In talune applicazioni, è noto ispezionare una
superficie soggetta ad una determinata lavorazione o
trattamento, ad esempio lamiere saldate tra loro, con
un robot in forma di carrello provvisto di ruote che
10 gli permettono di spostarsi o di essere spostato lungo
detta superficie. Il robot porta sensori adatti ad
ispezionare la superficie, rilevando ad esempio la
qualità della lavorazione effettuata.

Quando il materiale della superficie lo consente,
15 cioè quando è un materiale ferromagnetico, il robot è
ancorato alla superficie per mezzo di magneti
permanenti. Grazie a questo sistema di ancoraggio, il
robot può anche arrampicarsi in verticale o addirittura
effettuare una rotazione di 360°. In tal modo possono
20 essere ispezionate non solo superficie piane, ma anche
curve, ad esempio cilindriche.

I robot ad ancoraggio magnetico fino ad ora
utilizzati hanno le ruote costituite, almeno per quanto
riguarda la parte esterna che va a contatto con la

superficie di appoggio, da magneti permanenti o elettromagneti.

Tali dispositivi, pur se funzionali, presentano l'inconveniente di necessitare di un'elevata potenza
5 motrice da applicare alle ruote per vincere la forza del campo magnetico che tende a bloccarle e consentire quindi lo scorrimento del robot lungo la superficie.

La movimentazione del robot richiede pertanto un organo motore ad azionamento elettrico di una certa
10 potenza che comporta l'utilizzo di cavi di collegamento elettrico ad una sorgente di alimentazione remota e che conferisce al robot un peso elevato e una maneggevolezza limitata.

Scopo della presente invenzione è quello di
15 escogitare e mettere a disposizione un robot mobile ad ancoraggio magnetico che consenta di ovviare almeno parzialmente agli inconvenienti qui sopra lamentati con riferimento alla tecnica nota.

Tale scopo è conseguito mediante un robot in
20 accordo con la rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del robot secondo l'invenzione risulteranno dalla descrizione di seguito riportata di esempi preferiti di realizzazione, dati a titolo indicativo e non limitativo, con
25 riferimento alle annesse figure, in cui:

- la figura 1 illustra una vista prospettica di un robot secondo l'invenzione;
- la figura 2 è una vista prospettica dal basso del robot;
- 5 - la figura 3 è una vista di estremità del robot;
- la figura 4 illustra una vista esplosa di un supporto con magneti permanenti;
- la figura 5 illustra una vista esplosa di una ruota del robot con magneti ausiliari;
- 10 - la figura 5a mostra la ruota assemblata; e
- la figura 6 illustra una vista esplosa di un'altra ruota del robot.

Con riferimento alle suddette figure, con 1 è stato indicato un robot mobile ad ancoraggio magnetico
15 secondo l'invenzione nel suo complesso.

Il robot 1 comprende un telaio 10 provvisto di ruote 12, 14 per un suo scorrimento su una superficie di appoggio 2 in un materiale ad elevata permeabilità magnetica, ad esempio un materiale ferromagnetico. Il
20 robot 1 si presenta come una sorta di carrello movibile lungo una superficie, ad esempio una lamiera da ispezionare.

In accordo con una forma preferita di realizzazione, il robot 1 è munito di almeno una ruota
25 motrice 12 per un suo autonomo spostamento sulla

superficie cui è ancorato magneticamente. Ciò non esclude che il robot di seguito descritto possa essere trascinato manualmente lungo la superficie di appoggio.

In accordo con una forma preferita di
5 realizzazione, l'almeno una ruota motrice 12 è azionata da un apparato motoriduttore 16.

Vantaggiosamente, l'apparato motoriduttore 16 è alimentato elettricamente con una tensione continua, ad esempio di 12V, fornita da una batteria 18 montata sul
10 telaio 10 del robot 1. Pertanto, non è necessario collegare il robot ad una sorgente di alimentazione remota mediante cavi di alimentazione.

Almeno una ruota, ad esempio una ruota condotta 14, è operativamente collegata ad un organo sterzante
15 20.

Il robot 1 è pertanto in grado di effettuare spostamenti in avanti, indietro, a destra, a sinistra.

Secondo una forma vantaggiosa di realizzazione, tali spostamenti vengono comandati per mezzo di un
20 radiocomando a distanza comunicante con una centralina elettronica 22 montata sul telaio del robot.

In accordo con una forma di realizzazione, il robot 1 è munito di almeno un magnete permanente 30 adatto ad interagire magneticamente con la superficie 2
25 di appoggio del robot per un ancoraggio di questo a

detta superficie.

Il magnete permanente 30 è posizionato in modo tale da sfiorare la superficie di appoggio 2. In altre parole, il magnete 30 è distaccato dalla superficie ferromagnetica 2, ma è posto e mantenuto ad una
5 distanza prestabilita, tale da generare comunque una forza magnetica di attrazione che consente al robot 1 di restare sempre saldamente vincolato alla superficie di appoggio 2 in qualsiasi condizione ed orientamento
10 in cui si trova ad operare.

Al fine di massimizzare la densità di campo magnetico agente sulla superficie di appoggio 2 e quindi la forza di attrazione, il magnete 30 è orientato in modo da presentare uno dei suoi poli
15 rivolto verso la superficie 2. In altre parole, l'asse su cui giacciono i due poli del magnete 30 è ortogonale alla superficie 2.

E' evidente che i fattori che determinano l'intensità del flusso magnetico tra l'almeno un
20 magnete 30 e la superficie di appoggio 2, ad esempio la distanza tra il magnete e la superficie, la tipologia, forma, e dimensioni del magnete, sono scelti in funzione dell'applicazione, del percorso che deve seguire il robot, e del peso del robot stesso (con il
25 suo eventuale carico, ad esempio una sonda di

rilevazione).

In accordo con una forma particolarmente vantaggiosa, almeno un magnete 30 è alloggiato in un rispettivo supporto 32 adatto ad oscillare liberamente
5 in modo tale che il magnete è orientato sempre nella posizione di minima distanza dalla superficie di appoggio, ovvero nella posizione di massima intensità del campo magnetico.

Preferibilmente, inoltre, magneti 30 sono
10 collocati in prossimità dei punti di contatto tra il robot 1 e la superficie di appoggio, ovvero in prossimità delle ruote 12, 14.

Nell'esempio di realizzazione illustrato, il robot è munito di due coppie di ruote motrici 12 e di
15 una coppia di ruote condotte 14.

In accordo con una forma preferita di realizzazione, il robot 1 è munito di quattro supporti 32, ad esempio costituiti da blocchetti sostanzialmente a forma di parallelepipedo, ognuno dei quali porta una
20 pluralità di magneti 30. Ogni magnete è, ad esempio, in forma di disco o pastiglia, e presenta superfici piane parallele alla superficie di appoggio del robot. I blocchetti 32 sono vantaggiosamente montati sugli alberi di rotazione 13, 15 delle ruote 12, 14. Ogni
25 blocchetto 32 è munito di cuscinetti 34 per una sua

libera rotazione attorno al rispettivo albero su cui è montato. I cuscinetti 34 sono fissati al supporto 32, ad esempio mediante seeger 35.

In accordo con una forma di realizzazione, ogni
5 magnete 30 è ancorato, ad esempio mediante un collante, ad una rispettiva colonnina 36, ad esempio di forma cilindrica, accolta in una rispettiva sede 36' ricavata nel supporto 32 e trattenuta in detta sede ad esempio per il tramite di una spina 37.

10 In accordo con una forma di realizzazione, i magneti 30 sono paralleli tra loro, ad esempio allineati parallelamente all'albero 13.

In accordo con una forma di realizzazione, i magneti permanenti 30 sono realizzati in Neodimio.

15 Secondo una forma vantaggiosa di realizzazione, ulteriori magneti permanenti 40, detti d'ora in avanti magneti ausiliari, sono inseriti nel corpo 42 di almeno una coppia di ruote coassiali, preferibilmente le ruote motrici 12.

20 In una forma di realizzazione, detti magneti ausiliari 40 sono costituiti da cilindretti che, quando inseriti in una ruota, rivolgono il rispettivo asse parallelamente a quello delle ruote. In una possibile forma realizzativa, le ruote 12 comprendono un corpo
25 cilindrico centrale 42, ad esempio realizzato in

alluminio, in cui, attorno ad un foro per l'albero di rotazione 13, è ricavata a guisa di corona una pluralità di sedi cilindriche 43 in cui sono inseriti e fissati rispettivi magneti cilindrici 40.

5 Il corpo centrale 42 è posto tra una coppia di dischi laterali 44 in materiale ferromagnetico aventi una superficie esterna zigrinata 44' di contatto con la superficie di appoggio 2. Vantaggiosamente, i dischi 44 sono vincolati al corpo centrale 42 grazie al campo
10 magnetico generato dagli stessi magneti ausiliari 40.

Attorno alla superficie di rotolamento 42' del corpo centrale 42 della ruota 12 è posta una fascia 45 realizzata in un materiale anti-slittamento, ad esempio in gomma o in para.

15 La funzione dei magneti ausiliari 40 è quella di generare un campo magnetico interagente con la superficie di appoggio 2 in materiale ferromagnetico al fine di mantenere la fascia 45 sempre aderente alla superficie di appoggio 2, preferibilmente esercitando
20 su di essa un'opportuna pressione. In tal modo viene impedito lo slittamento delle ruote sulla superficie di appoggio, in particolare delle ruote motrici, anche quando la superficie 2 è bagnata, ad esempio per favorire la rilevazione mediante sonda ad ultrasuoni.

25 Vantaggiosamente, la fascia 45 è mantenuta in

posizione dai due dischi laterali 44, che la impegnano da lati opposti della ruota.

E' chiaro che la corona di magneti ausiliari 40, per come è posizionata sulle ruote, agisce sulla superficie di appoggio 2 sostanzialmente con un magnete alla volta, quello che, durante la rotazione della ruota, si viene a trovare più vicino a detta superficie. Ciò consente, vantaggiosamente, di ottenere l'effetto voluto di aumentare l'aderenza tra il robot e la superficie di appoggio, evitando lo slittamento delle ruote, senza tuttavia bloccare o ostacolare eccessivamente la rotazione delle ruote una volta che sono poste a contatto con la superficie in materiale ferromagnetico.

Per quanto riguarda sempre la struttura delle ruote, il corpo centrale 42 delle ruote motrici 12 e/o il corpo 50 delle ruote condotte 14 presenta una superficie di rotolamento sfaccettata, cioè di forma poligonale, adatta a migliorare ulteriormente l'effetto anti-slittamento.

Sul corpo 50 delle ruote condotte 14, ad esempio, è ulteriormente applicato un pneumatico lavorato 51.

Il robot secondo l'invenzione è particolarmente adatto a fungere da carrello porta sonde per eseguire un controllo, con prove non distruttive, di saldature a

tenuta su lamiera, ad esempio in acciaio al carbonio. In particolare, il robot 1 è concepito per essere applicato a lamiere cilindriche (ad esempio cisterne di grandi dimensioni sia in lunghezza che come diametro) costruite calandrando e saldando fogli di lamiera
5 piana. Da notare che, perché le sonde ad ultrasuoni siano poste nella condizione di operare al meglio, è necessario che queste lamiere siano abbondantemente bagnate.

10 Il robot viene agganciato alle lamiere da controllare per mezzo di un campo magnetico permanente che, essendo generato da magneti distanziati dalla lamiera, non ostacola la rotazione delle ruote, come avviene nei robot attualmente impiegati. Pertanto non è
15 richiesta un'elevata potenza al gruppo motore, il quale può essere quindi realizzato con un piccolo motoriduttore alimentabile con una batteria da 12 V.

La disposizione dei magneti 30, 40 permette comunque al robot di arrampicarsi in verticale
20 trascinandolo il suo peso e di rimanere agganciato alla lamiera anche ruotato di 180°. Il tutto anche su una superficie scivolosa perché bagnata.

Da rilevare che, dato che il robot così realizzato non necessita di cavi di alimentazione per
25 la sua movimentazione, anche i dati ottenuti dalle

sonde possono vantaggiosamente essere trasmessi agli apparecchi di lettura in modo wireless. Pertanto, il robot 1 è completamente privo di mezzi fisici di collegamento ad apparecchiature remote, e risulta così
5 estremamente compatto e maneggevole.

Da sottolineare infine il fatto che il robot secondo l'invenzione, grazie soprattutto alla riduzione del peso del gruppo motore, ha un peso complessivo (cioè inclusa la batteria di alimentazione) inferiore
10 ai 15 Kg, abbondantemente al di sotto del valore stabilito dalle normative relative ai pesi che un operatore può sollevare (30Kg per l'uomo, 20Kg per la donna).

Il robot proposto risulta pertanto estremamente
15 semplice e maneggevole da utilizzare e trasportare.

Alle forme di realizzazione del robot sopra descritte, un tecnico del ramo, per soddisfare esigenze contingenti, potrà apportare modifiche, adattamenti e sostituzioni di elementi con altri funzionalmente
20 equivalenti, senza uscire dall'ambito delle seguenti rivendicazioni. Ognuna delle caratteristiche descritte come appartenente ad una possibile forma di realizzazione può essere realizzata indipendentemente dalle altre forme di realizzazione descritte.

RIVENDICAZIONI

1. Robot comprendente un telaio (10) provvisto di ruote (12, 14) in modo tale da essere scorrevole su una superficie di appoggio in materiale ad elevata permeabilità magnetica, e almeno un magnete permanente (30) adatto ad interagire magneticamente con detta superficie per un ancoraggio del robot alla superficie, caratterizzato dal fatto che detto magnete permanente (30) è posizionato in modo da sfiorare con un suo polo la superficie di appoggio.

2. Robot secondo la rivendicazione 1, in cui detto almeno un magnete permanente (30) è posizionato e mantenuto ad una distanza prestabilita dalla superficie di appoggio.

3. Robot secondo la rivendicazione 2, in cui detto almeno un magnete (30) è alloggiato in un supporto (32) adatto ad oscillare liberamente in modo tale che un polo del magnete sia sempre orientato nella posizione di minima distanza dalla superficie di appoggio.

4. Robot secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui in prossimità di ogni ruota (12, 14) è posizionato almeno un magnete permanente (30).

5. Robot secondo la rivendicazione 4, in cui in prossimità di ogni ruota è montato un supporto in cui è

alloggiata una pluralità di magneti permanenti (30).

6.Robot secondo la rivendicazione 5, in cui detti magneti permanenti sono in forma di dischi o pastiglie con le superfici piane parallele alla superficie di appoggio.

7.Robot secondo una qualsiasi rivendicazione dalla 3 alla 6, in cui ogni supporto (32) è montato oscillante sull'albero di rotazione delle ruote.

8.Robot secondo la rivendicazione 7, in cui il telaio (10) è munito di due coppie di ruote montate su rispettivi alberi paralleli, in prossimità di ogni ruota essendo montato sull'albero un supporto oscillante (32).

9.Robot secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente una pluralità di magneti permanenti ausiliari (40) inseriti in almeno una coppia di ruote coassiali.

10.Robot secondo la rivendicazione 9, in cui attorno ad ogni ruota provvista di magneti ausiliari (40) è posta una fascia (45) in un materiale anti-slittamento adatta ad aderire alla superficie di appoggio (2).

11.Robot secondo la rivendicazione 10, in cui detta fascia (45) è posta e trattenuta tra due dischi laterali (44) in materiale ferromagnetico attratti dai

magneti ausiliari (40).

12.Robot secondo la rivendicazione 10 o 11, in cui detti magneti ausiliari sono costituiti da cilindretti montati in modo da avere i rispettivi assi
5 paralleli a quello delle ruote.

13.Robot secondo la rivendicazione 12, in cui, in ogni ruota, detti magneti ausiliari (40) sono inseriti in rispettive sedi cilindriche ricavate a corona nel corpo (42) della ruota attorno ad un foro per l'albero
10 di rotazione.

14.Robot secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui le ruote provviste di magneti ausiliari sono ruote motrici (12).

15.Robot secondo una qualsiasi delle
15 rivendicazioni precedenti, comprendente almeno una coppia di ruote motrici (12) azionate da un apparato motoriduttore (16) alimentato elettricamente con una tensione continua fornita da una batteria (18) montata sul telaio (10).

16.Robot secondo una qualsiasi delle
20 rivendicazioni precedenti, comprendente un organo sterzante (20) operativamente collegato ad almeno una ruota.

17.Robot secondo una qualsiasi delle
25 rivendicazioni precedenti, in cui gli spostamenti del

robot vengono comandati per mezzo di un radiocomando a distanza comunicante con una centralina elettronica (22) montata sul telaio (10).

18.Robot secondo una qualsiasi delle
5 rivendicazioni precedenti, in cui almeno una coppia di ruote presenta un corpo (50; 50) avente una superficie di rotolamento sfaccettata, ovvero di forma poligonale, adatto ad evitare lo slittamento.

19.Robot secondo una qualsiasi delle
10 rivendicazioni precedenti, comprendente una sonda per il controllo delle saldature di lamiera.

20.Robot secondo la rivendicazione 19, in cui i
dati rilevati dalla sonda vengono trasmessi ad un
dispositivo di lettura remoto attraverso un sistema di
15 trasmissione senza fili.

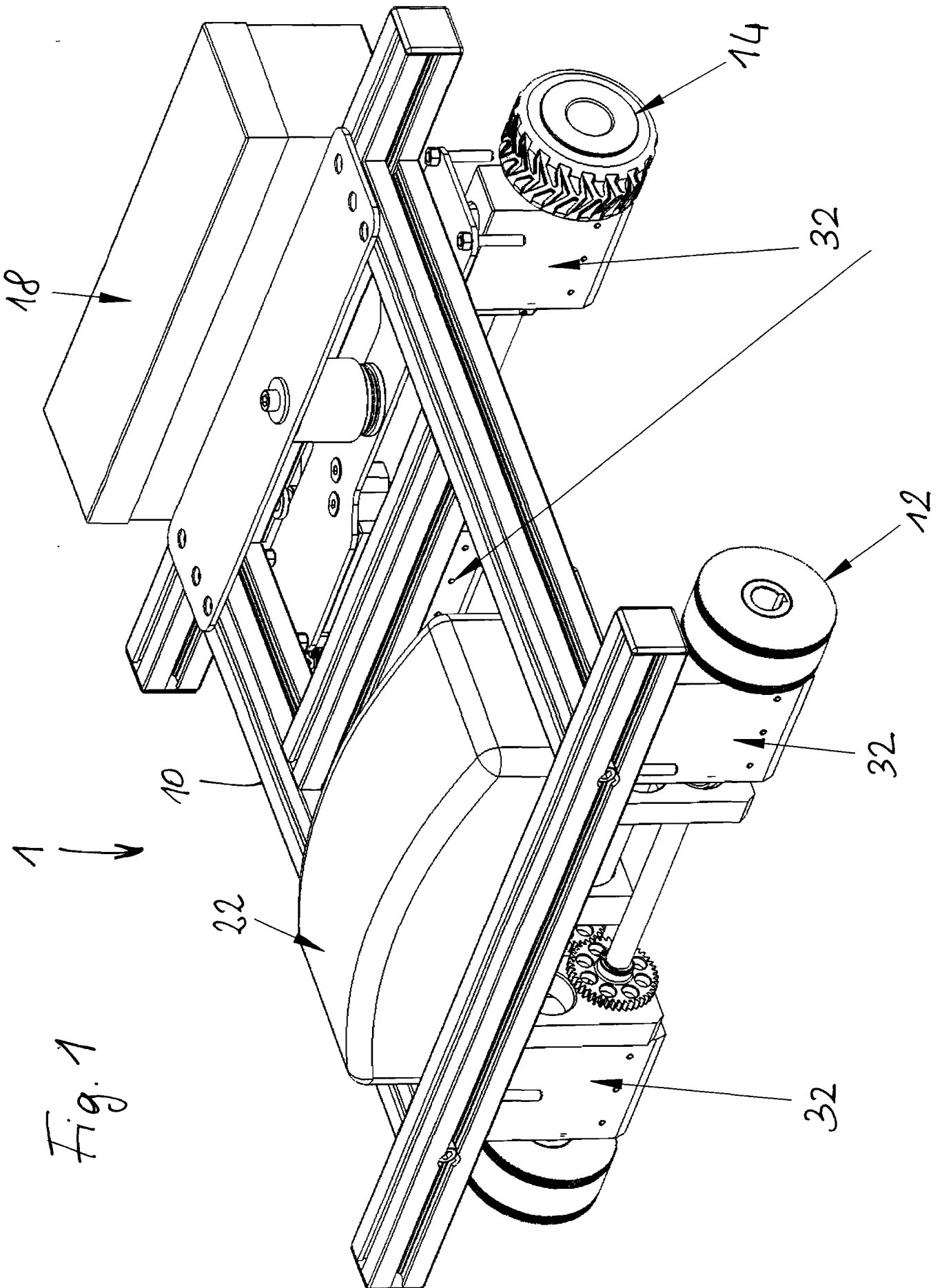
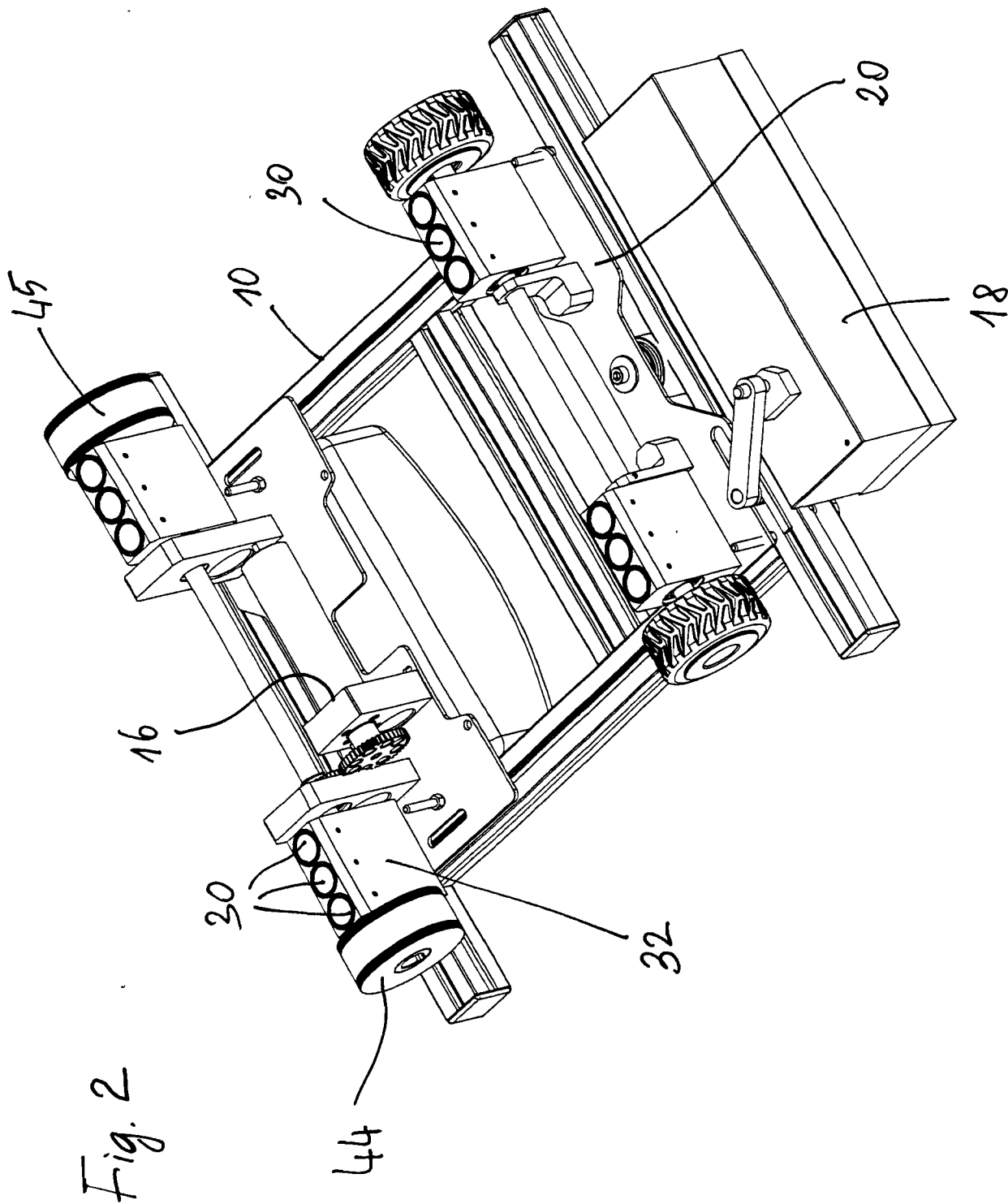


Fig. 1



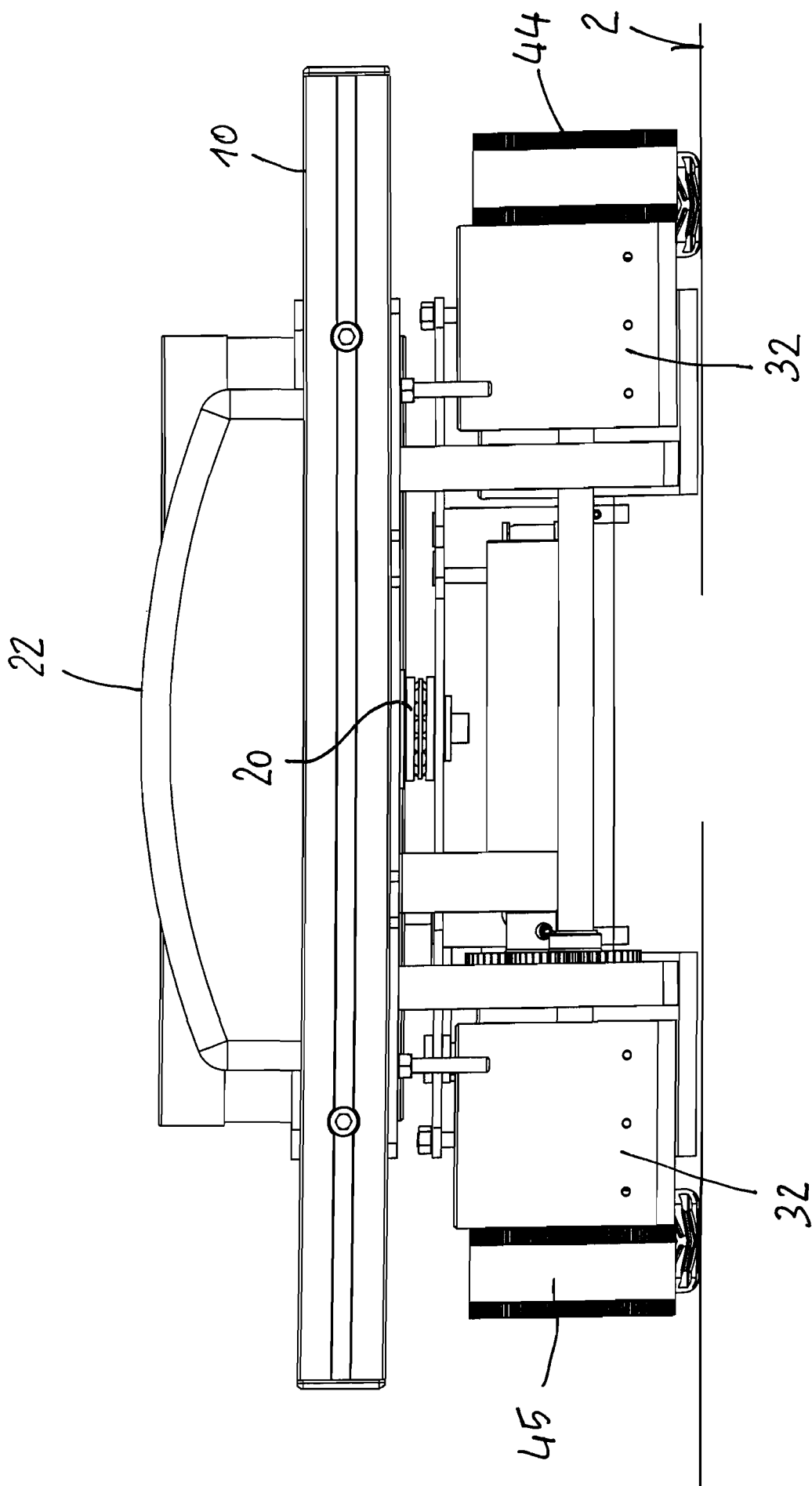


Fig. 3

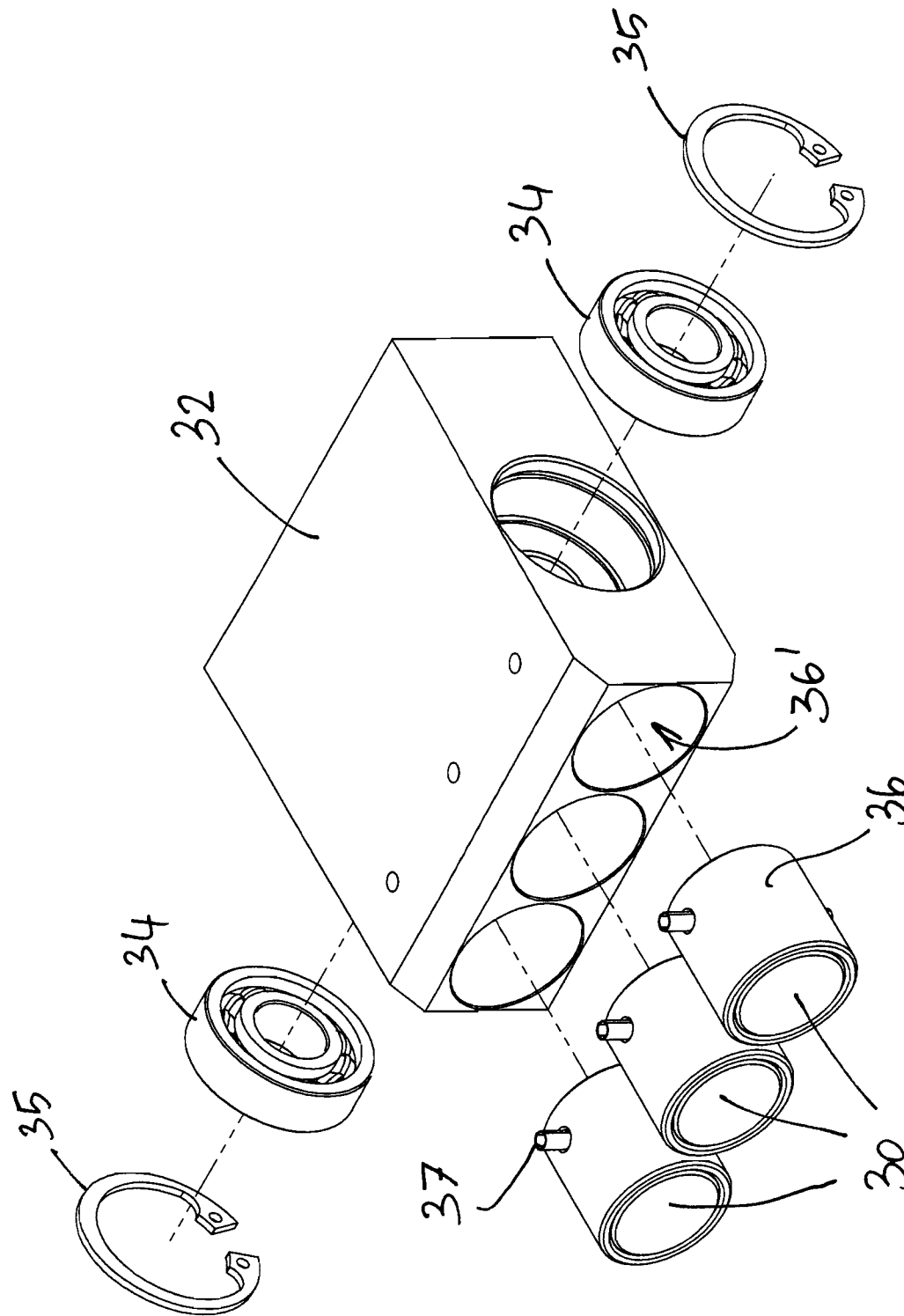
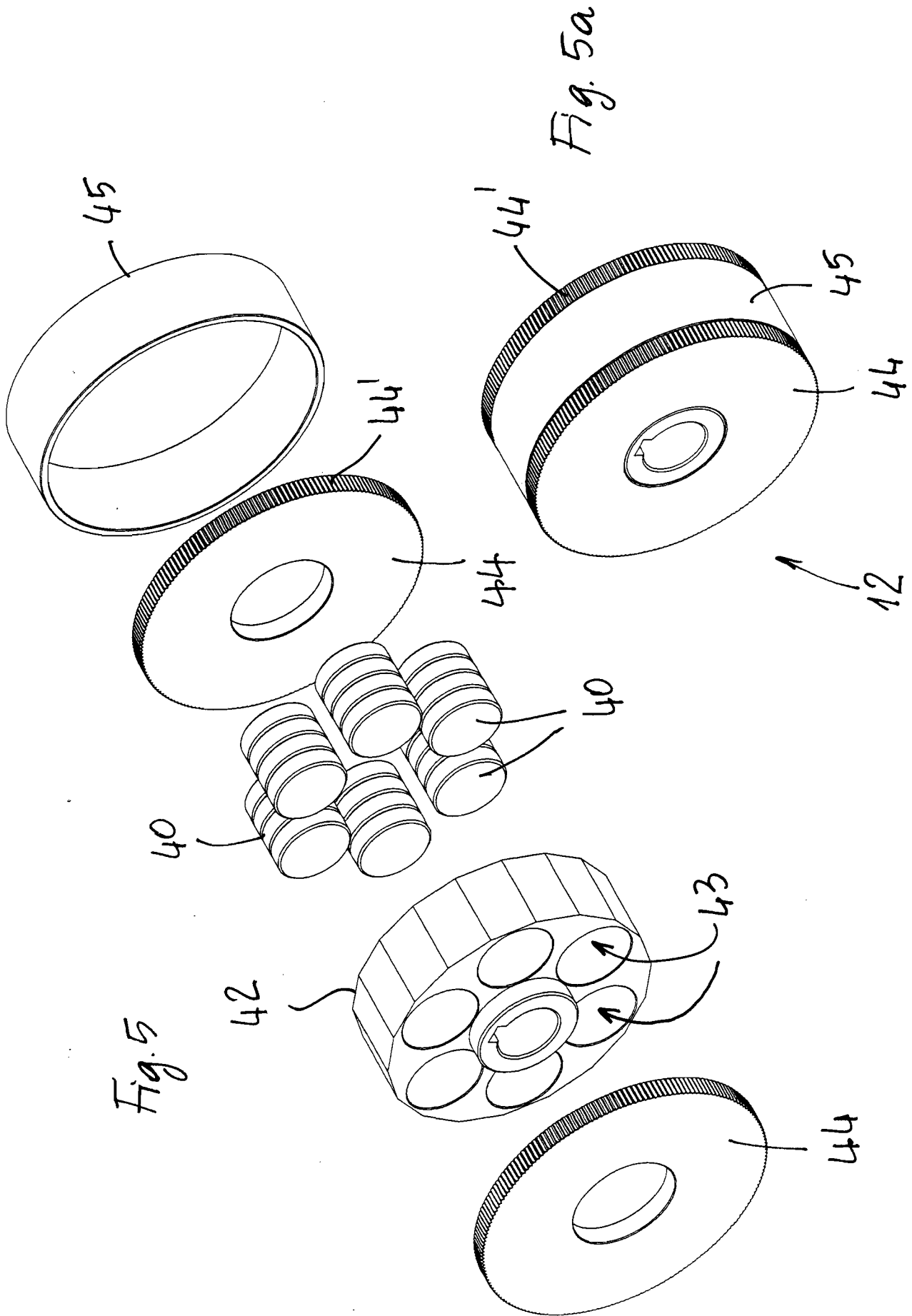


Fig. 4



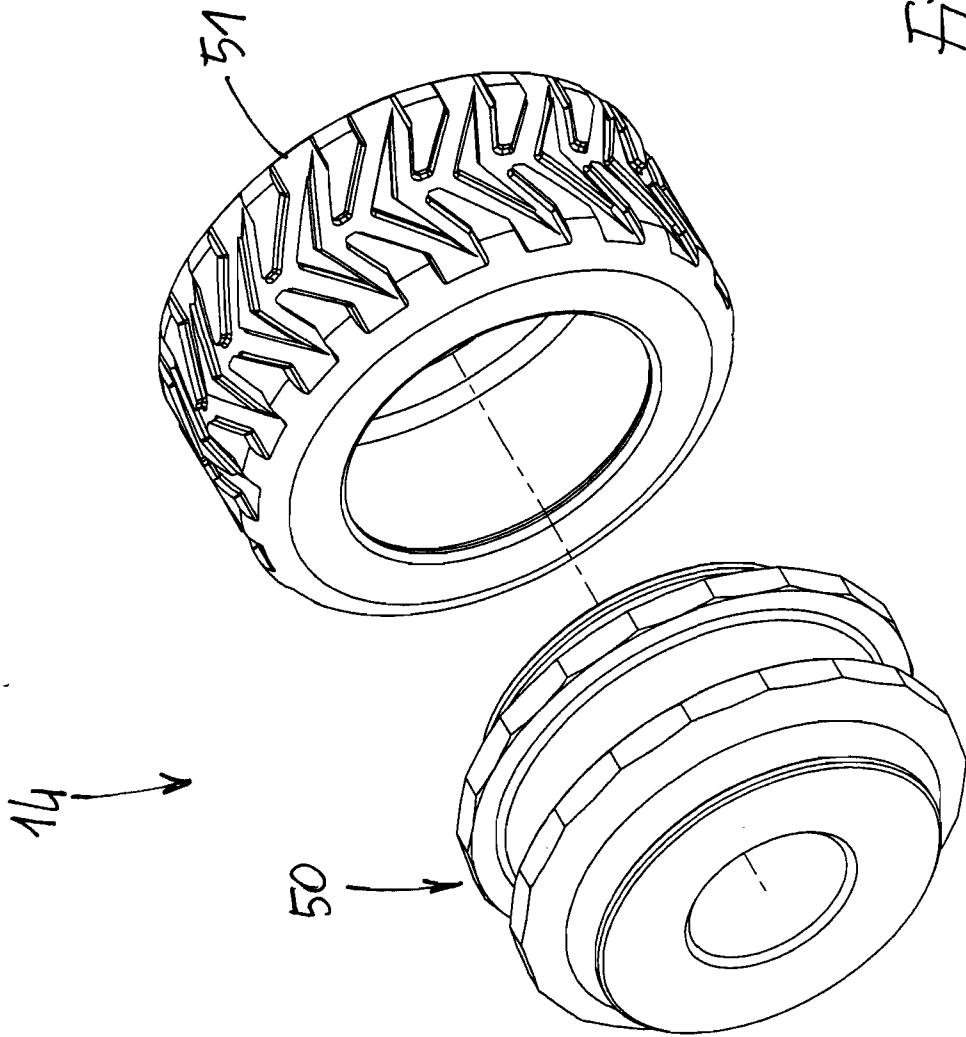


Fig. 6