

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901865721A1

Publication Date

20120210

Applicant

CO.GE.CAR S.N.C. DI MONTANO & SANVIDO

Title

CARRELLO DI TRASPORTO PER IMPIANTI INDUSTRIALI

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Carrello di trasporto per impianti industriali"

di: CO.GE.CAR S.n.c. di MONTANO & SANVIDO, nazionalità italiana, Via San Quintino 28, 10121 Torino.

Inventori designati: Alessio SANVIDO, Dino SANVIDO, Donato MONTANO, Pietro BOSSOTTO.

Depositata il: 10 agosto 2010

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai carrelli per il trasporto di pezzi o componenti in impianti industriali, del tipo comprendente una struttura portante montata su ruote. I carrelli di questo tipo sono utilizzati singolarmente o collegati fra loro, e vengono spinti o trainati manualmente o mediante veicoli di traino per trasportare pezzi o componenti in un impianto industriale, in corrispondenza di varie stazioni di una linea di assemblaggio, ad esempio una linea di produzione di autoveicoli.

Lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un carrello del tipo sopra specificato che, oltre a poter essere spostato in una direzione normale di avanzamento, presenti una funzionalità aggiuntiva, che consenta di spostare il carrello secondo una direzione trasversale ortogonale alla direzione normale di avanzamento, così da permettere di posizionarlo vicino ad una stazione della linea di assemblaggio in tempi rapidi e con un minimo spazio di manovra.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare un carrello avente la funzionalità aggiuntiva sopra indicata e che presenti nello stesso tempo una capacità di sterzatura entro un campo angolare limitato

quando esso viene utilizzato per muoversi secondo la direzione normale di avanzamento.

Ancora un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare un carrello avente le caratteristiche sopra specificate che presenti inoltre una struttura relativamente semplice e di basso costo.

In vista di raggiungere tali scopi, la Richiedente ha già proposto, nella sua domanda di brevetto italiana TO2009A000746 e nella corrispondente domanda di brevetto europeo EP10160171.4 (entrambe ancora segrete alla data di deposito della presente domanda), un carrello di trasporto per impianti industriali, comprendente una struttura portante montata su ruote, caratterizzato dal fatto che le ruote del carrello fanno parte di una pluralità di gruppi di ruote pivottanti intorno a rispettivi assi verticali, e dal fatto che detto carrello comprende inoltre:

- una piastra di controllo dei gruppi pivottanti di ruote, montata articolata intorno ad un asse verticale sulla struttura portante del carrello e collegata ai suddetti gruppi pivottanti di ruote mediante rispettivi cinematismi, in modo tale per cui ad ogni posizione angolare di detta piastra di controllo corrisponde una determinata posizione angolare di ciascun gruppo pivottante di ruote, e

- un gruppo di sterzo comprendente un organo di sterzo montato articolato sulla struttura portante del carrello intorno allo stesso asse di articolazione della suddetta piastra di controllo, detto organo di sterzo essendo collegabile rigidamente a detta piastra di controllo rispetto ai movimenti di rotazione intorno a detto asse di articolazione mediante un organo di impegno portato dal gruppo di sterzo ed inseribile selettivamente in un primo

foro o in un secondo foro della suddetta piastra di controllo. La suddetta disposizione è tale per cui quando il suddetto organo di impegno è inserito nel suddetto primo foro le ruote dei gruppi pivotanti di ruote risultano orientate tutte in una direzione di normale avanzamento del carrello, con possibilità di sterzatura entro un angolo limitato, mentre quando detto organo di impegno è inserito entro detto secondo foro della piastra di controllo, le ruote del carrello sono tutte orientate secondo una direzione a 90° rispetto alla suddetta direzione di normale avanzamento, per consentire lo spostamento del carrello trasversalmente alla suddetta direzione normale di avanzamento.

La presente invenzione ha per oggetto una specifica forma di attuazione rientrante nell'idea di soluzione più generale che è stata già proposta con le precedenti domande di brevetto sopra identificate.

Secondo tale forma specifica di attuazione, il carrello è inoltre caratterizzato dal fatto che, in aggiunta a detti gruppi di ruote pivotanti che sono controllati da detta piastra mediante detti cinematismi, detto carrello comprende anche una o più ruote, o gruppi di ruote, liberamente pivotanti rispetto alla struttura portante del carrello.

Tale soluzione conserva tutti i vantaggi della soluzione precedentemente proposta e rende il carrello ancora più facilmente manovrabile in determinate condizioni operative.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica schematica che mostra due carrelli secondo la soluzione precedentemente proposta, collegati fra loro,

la figura 2 è una vista prospettica della struttura portante di una forma preferita di attuazione del carrello secondo la precedente proposta,

la figura 3 è una vista schematica in pianta che mostra i gruppi pivotanti di ruote del carrello delle figure 1,2 orientati per il movimento nella direzione normale di avanzamento,

le figure 4, 5 sono viste corrispondenti a quelle della figura 3 che mostrano la capacità di sterzatura dei gruppi pivotanti di ruote per un angolo limitato, a sinistra e a destra della direzione normale di avanzamento, durante il movimento in tale direzione,

la figura 6 è un'ulteriore vista in pianta schematica che mostra il carrello predisposto per la rotazione dei gruppi pivotanti di ruote verso la posizione orientata nella direzione trasversale alla direzione di normale avanzamento,

la figura 7 è un'ulteriore vista in pianta che mostra i gruppi pivotanti di ruote orientati nella direzione trasversale alla direzione di normale avanzamento,

le figure 8, 9 sono viste laterali parziali e in elevazione, parzialmente sezionate, del carrello precedentemente proposto, rispettivamente nelle condizioni illustrate nella figura 3 e nella figura 7, e

la figura 10 è una variante della figura 7 che si riferisce al carrello della presente invenzione.

Come sopra indicato, le figure 1-9 dei disegni annessi e la corrispondente parte della descrizione qui sotto riportata si riferiscono alla forma di attuazione che è

stata già proposta con le precedenti domande di brevetto sopra identificate.

La presente invenzione presenta una nuova forma di attuazione che rientra nell'idea più generale di soluzione presentata con le precedenti domande, pur avendo caratteristiche specifiche nuove che la rendono ulteriormente vantaggiosa.

Nella figura 1, con 1 sono indicati nel loro insieme due carrelli, comprendenti ciascuno un cassone 2 destinato a ricevere pezzi o componenti da trasportare in un impianto industriale. La struttura e la conformazione del cassone 2 può essere qualsiasi. Il cassone 2 è montato su una struttura portante 3 meglio visibile nella figura 2 (ove il cassone è stato rimosso). Nell'esempio illustrato la struttura portante 3 è costituita da un telaio metallico montato su quattro gruppi di ruote 4 montati pivottanti intorno a rispettivi assi verticali 4a. L'esempio illustrato mostra quattro gruppi pivottanti di ruote, ma è possibile prevedere un numero maggiore di gruppi di ruote, o anche un numero inferiore (ad esempio tre gruppi di ruote). Nel caso dell'esempio illustrato, vantaggiosamente i quattro assi 4a dei gruppi pivottanti di ruote 4 sono allineati a due a due fra loro sia nella direzione di normale avanzamento del carrello, indicata con A nella figura 2, sia in una direzione trasversale diretta a 90° rispetto alla direzione A ed indicata con T nella figura 2. Ancora nel caso dell'esempio illustrato, ciascun gruppo 4 comprende una coppia di ruote gemellate 4b che sono supportate in modo liberamente girevole da bracci sporgenti inferiormente da una piastra superiore di supporto 4b, che è montata articolata al telaio costituente la struttura portante 3. E' evidente tuttavia che ciascun gruppo 4

potrebbe comprendere ad esempio un'unica ruota 4b e che inoltre i mezzi per supportare in modo pivotante la ruota o le ruote di ciascun gruppo rispetto al telaio 3 possono essere anch'essi di qualsiasi tipo.

La posizione angolare di ciascun gruppo pivotante di ruote 4 è controllata in modo univoco da un'unica piastra di controllo 5 che è montata articolata al telaio 3 intorno ad un asse verticale 5a. Come visibile ad esempio nelle figure 2 e 3, la piastra di controllo 5 è connessa ai quattro gruppi pivotanti di ruote 4 mediante cinematismi a pantografo. In particolare, con riferimento alla figura 3, sono previsti due coppie di bracci articolati 6, 7. I due bracci 6 hanno ciascuno una loro estremità 6a articolata intorno ad un asse verticale alla piastra di controllo a una stessa distanza rispetto all'asse 5a. Le estremità opposte 6b dei bracci 6 sono articolate alle piastre 4b dei gruppi pivotanti disposti sul lato frontale del carrello (ossia il lato inferiore nella figura 3). L'altra coppia di bracci articolati 7 collega le piastre 4b dei due gruppi 4 disposti sul lato frontale del carrello con le piastre 4b dei due gruppi 4 disposti sul lato posteriore (ossia il lato superiore nella figura 3). Ciascun braccio articolato 7 ha un'estremità 7a articolata intorno ad un asse verticale alla piastra 4b di un gruppo 4 sul lato frontale del carrello, gli assi di articolazione dell'estremità 6b e 7a essendo disposti alla stessa distanza dall'asse 4a del gruppo pivotante.

La suddetta disposizione è conformata e dimensionata in modo tale per cui a ciascuna posizione della piastra di controllo 5 corrisponde una ed una sola posizione angolare di ciascun gruppo pivotante 4, secondo un criterio che risulterà chiaro nel seguito.

Con riferimento ancora alla figura 2, il carrello 1 comprende un gruppo di sterzo 8 includente un manubrio 9, che può avere ovviamente qualsiasi conformazione, portato all'estremità superiore di un montante 10 la cui estremità inferiore è assicurata ad un organo di sterzo 11. L'organo di sterzo 11 è costituito da una piastra orizzontale di forma sostanzialmente allungata che è disposta al di sotto della piastra di controllo 5 ed è montata anch'essa articolata sul telaio 3 del carrello intorno al medesimo asse 5a di articolazione della piastra di controllo 5, in modo del tutto indipendente rispetto alla piastra 5.

La piastra di controllo 5 e l'organo di sterzo 11 possono essere resi solidali fra loro rispetto ai movimenti di rotazione intorno all'asse di articolazione 5a mediante un organo di impegno 12 (vedere ancora figura 2), che nell'esempio illustrato è costituito da una barra cilindrica verticale supportata in modo scorrevole verticalmente da supporti 13 sporgenti a sbalzo dal montante 10 (vedere anche figure 8, 9). Con riferimento a tali figure, la barra 12 è provvista superiormente di un'impugnatura 12a che consente di manovrare la barra fra una posizione sollevata ed una posizione abbassata. Nella suddetta posizione abbassata, l'estremità inferiore 12b della barra verticale 12 è atta ad impegnare selettivamente uno qualsiasi di due fori 14, 15 ricavati nella piastra di controllo 5 a distanze identiche dall'asse di articolazione 5a. Occorre osservare tuttavia, con riferimento alle figure 8, 9 che quando la barra 12 è inserita nel foro 14 della piastra 5 essa è in grado di attraversare anche un foro 11a ricavato nella piastra di sterzo 11 e di fuoriuscire inferiormente a quest'ultima come visibile nella figura 8. Quando invece la barra 12 è inserita nel foro 15

(condizione illustrata nelle figure 6, 7) essa impegna ancora il foro 11a della piastra di sterzo 11 (figura 9) ma non è in grado di fuoriuscire per una distanza apprezzabile al di sotto della piastra 11, in quanto un collare 12b della barra 12 appoggia su un anello distanziatore 5b saldato sulla piastra 5 coassialmente al foro 15.

Con riferimento alla figura 3, quando la barra 12 viene impegnata entro il foro 14 della piastra di controllo 5, nonché nel foro 11a della piastra di sterzo 11, piastra di controllo 5 e piastra di sterzo 11 risultano solidali fra loro rispetto alle rotazioni intorno all'asse 5a, il posizionamento relativo delle due piastre essendo tale per cui quando il gruppo di sterzo 8 è allineato diritto nella direzione normale di avanzamento A, i gruppi pivotanti di ruote 4 hanno le loro ruote allineate nella direzione A, così da consentire il normale movimento del carrello in tale direzione. In tale modalità operativa, tuttavia, il gruppo di sterzo 8 può essere spostato a sinistra o a destra rispetto alla posizione centrale allineata di figura 3 (vedere figure 4, 5) entro un campo angolare limitato ($\pm 20^\circ$ nel caso dell'esempio illustrato). Tale risultato è ottenuto in quanto la posizione di fine corsa verso sinistra del gruppo di sterzo 8 (vedere figura 4) è definita dall'impegno dell'estremità inferiore della barra 12 (che in questo caso sporge al di sotto della piastra 11, come sopra indicato) contro una piastra d'arresto 16 chiaramente illustrata nelle figure 2, 8 e pure indicata schematicamente nelle figure 3-5. Come si vede, in tale condizione di fine corsa, visibile nella figura 4, il gruppo di sterzo risulta ruotato verso sinistra di un angolo B, che come detto è pari a 20° nel caso dell'esempio illustrato. Sempre con riferimento alla modalità di

funzionamento con barra 12 impegnata nel foro 14, il gruppo di sterzo 8 può essere spostato verso destra fino a una posizione di fine corsa visibile nella figura 5, definita dall'impegno del bordo di destra (con riferimento alla figura) della piastra di sterzo 11 contro una superficie di arresto 17 definita dal telaio 3.

Come chiaramente visibile nelle figure 4, 5, nella suddetta modalità di avanzamento del carrello nella direzione A, le ruote dei gruppi pivottanti possono quindi essere sterzate per un angolo B, a destra e a sinistra rispetto alla direzione A, tale angolo essendo pari a 20° nel caso dell'esempio illustrato. Tale possibilità di sterzatura consente naturalmente di manovrare il carrello in modo ottimale quando esso viene fatto avanzare nella direzione A, singolarmente o accoppiato ad altri carrelli.

La figura 2 mostra anche una struttura 18 per l'aggancio del carrello ad un carrello adiacente, montata articolata alla sua base intorno ad un asse orizzontale 19 alla struttura del gruppo di sterzo, così da essere spostabile fra una posizione sollevata inoperativa (illustrata nella figura 2) ed una posizione abbassata operativa in cui essa può essere agganciata ad un altro carrello, con mezzi di qualsiasi tipo.

Qualora il carrello debba essere traslato in una direzione T ortogonale alla direzione normale di avanzamento A, la barra 12 viene sollevata per estrarla dal foro 14 della piastra di controllo 5 e il gruppo di sterzo viene spostato per allineare il foro 11a della piastra di sterzo 11 con il foro 15 della piastra di controllo 5. In tale condizione, illustrata nella figura 6, la barra 12 viene nuovamente abbassata fino a raggiungere la posizione illustrata nella figura 9, in cui la piastra di controllo 5

e la piastra di sterzo 11 sono nuovamente solidali fra loro rispetto ai movimenti di rotazione intorno all'asse di articolazione 5a. In tale condizione tuttavia il gruppo di sterzo 8 può essere ruotato per tutto il campo angolare indicato con C nella figura 7, così da portarlo dalla posizione illustrata nella figura 6 alla posizione di fine corsa illustrata nella figura 7 definita dall'impegno del bordo di sinistra (con riferimento alla figura 7) della piastra di sterzo 11 contro una superficie di arresto 20 definita dal telaio 3, illustrata schematicamente nelle figure 3-7 e meglio visibile nella figura 2. Nel caso dell'esempio illustrato tanto la superficie di arresto 20 quanto la superficie di arresto 17 sono definite dalle estremità di una feritoia 21 (figura 2) ricavata in una piastra 22 disposta sul lato frontale del telaio 3, la feritoia 21 essendo attraversata dalle piastre 5 e 11, come chiaramente illustrato nelle figure 2 e 8, 9.

Come risulta evidente dalla descrizione che precede, il carrello può essere predisposto per una prima modalità di funzionamento, per il movimento nella direzione normale di avanzamento, oppure in una seconda modalità di funzionamento, in cui le ruote sono orientate per traslare il carrello in una direzione ortogonale rispetto alla direzione normale di avanzamento. In tal modo, una volta arrivato in corrispondenza della sua metà all'interno dell'impianto industriale, il carrello può essere traslato trasversalmente, con conseguente risparmio di tempo e di spazio di manovra. Inoltre, nella modalità di funzionamento normale, il carrello presenta comunque la possibilità di sterzatura entro un angolo limitato, ad esempio di 20° a destra e a sinistra rispetto alla direzione di avanzamento. Tutti i suddetti risultati vengono ottenuti con una

struttura estremamente semplice, affidabile e di basso costo.

La figura 10 mostra una variante della figura 7 che si riferisce alla forma di attuazione formante oggetto della presente invenzione. Secondo la nuova invenzione, il carrello, in aggiunta ai gruppi di ruote pivotanti che sono controllati dalla piastra 5 mediante i cinematismi 6 e 7, comprende anche una o più ruote, o gruppi di ruote 4' che sono liberamente pivotanti rispetto alla struttura portante del carrello. Questo rende il carrello ancora più facilmente manovrabile in determinate condizioni operative.

Nell'esempio specifico illustrato, gli ulteriori gruppi di ruote 4' che sono liberamente pivotanti sono in numero di due e sono disposti ai vertici di un quadrilatero teorico i cui due altri vertici sono occupati dai gruppi di ruote 4 collegati a detti cinematismi, i lati del quadrilatero essendo orientati nella direzione di normale avanzamento (A) del carrello e nella direzione trasversale (T) del carrello.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di attuazione potranno ampiamente variare rispetto a quanto descritto ed illustrato a puro titolo di esempio, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Carrello per il trasporto di pezzi o componenti in un impianto industriale, comprendente una struttura portante (3) montata su ruote (4c),

caratterizzato dal fatto che:

- alcune ruote (4c) del carrello fanno parte di una pluralità di gruppi di ruote (4) pivottanti intorno a rispettivi assi verticali (4a),

- dal fatto che detto carrello comprende inoltre:

- una piastra di controllo (5) dei gruppi pivottanti di ruote (4), montata articolata intorno ad un asse verticale (5a) sulla struttura portante (3) del carrello e collegata ai gruppi pivottanti di ruote (4) da rispettivi cinematismi (6, 7), in modo tale per cui ad ogni posizione angolare della piastra di controllo (5) corrisponda una determinata posizione angolare di ciascun gruppo pivottante di ruote (4), e

- un gruppo di sterzo (8) comprendente un organo di sterzo (11) montato articolato sulla struttura portante (3) del carrello (1) intorno allo stesso asse di articolazione (5a) della piastra di controllo (5),

- detto gruppo di sterzo (8) essendo atto ad essere connesso rigidamente a detta piastra di controllo (5) rispetto ai movimenti di rotazione intorno a detto asse di articolazione (5a) mediante un organo di impegno (12) portato dal gruppo di sterzo (8) e inseribile selettivamente in un primo foro (14) o in un secondo foro della piastra di controllo (5),

- la suddetta disposizione essendo tale per cui:

- quando detto organo di impegno (12) è inserito in detto primo foro (14) le ruote (4c) dei gruppi pivottanti

(4) sono orientate nella direzione normale di avanzamento (A) del carrello, con possibilità di sterzatura entro un angolo limitato, e

- quando detto organo di impegno (12) è inserito in detto secondo foro (15), l'organo di sterzo può essere portato in una posizione in cui le ruote dei gruppi pivotanti (4) sono orientate in una direzione (T) a 90° rispetto alla suddetta direzione (A) di normale avanzamento del carrello, per consentire una traslazione del carrello in detta direzione trasversale (T),

detto carrello essendo inoltre caratterizzato dal fatto che, in aggiunta a detti gruppi di ruote pivotanti (4) che sono controllati da detta piastra mediante detti cinematismi, detto carrello comprende anche una o più ruote, o gruppi di ruote (4'), liberamente pivotanti rispetto alla struttura portante del carrello.

2. Carrello secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto organo di sterzo è costituito da una piastra (11) disposta al di sotto della piastra di controllo (5) e dal fatto che il suddetto organo di impegno (12) attraversa un foro (11a) di detta piastra di sterzo (11) quando esso è nella posizione di impegno della piastra di controllo (5), sia che esso si trovi nel primo foro (14), sia che esso si trovi nel secondo foro (15).

3. Carrello secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto organo di impegno è costituito da una barra verticale (12) e che quando esso si trova impegnato nel suddetto primo foro (14) esso ha la sua estremità inferiore sporgente al di sotto della piastra di sterzo (11), mentre quando l'organo di impegno (12) è impegnato nel suddetto secondo foro (15), la sua estremità

inferiore non sporge in modo apprezzabile al di sotto della piastra di sterzo (11).

4. Carrello secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che quando la suddetta barra di impegno (12) si trova impegnata entro il suddetto primo foro (14), la sua estremità inferiore sporgente al di sotto della piastra di sterzo (11) è atta a cooperare con un arresto di fine corsa (16) portato dal telaio (3) del carrello, così da limitare il campo angolare di sterzatura nella modalità di movimentazione del carrello nella direzione normale di avanzamento (A), mentre quando la barra di impegno (12) è inserita in detto secondo foro (15), la sua estremità inferiore è fuori dalla possibilità di interferenza con il suddetto organo di arresto (16), per cui il gruppo di sterzo (8) può essere ruotato per un campo angolare sufficiente a provocare la rotazione dei gruppi pivottanti di ruote (4) fino alla posizione in cui le ruote (4c) sono allineate nella direzione trasversale di movimentazione (T).

5. Carrello secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti ulteriori gruppi di ruote (4') che sono liberamente pivottanti sono in numero di due e sono disposti ai vertici di un quadrilatero teorico i cui due altri vertici sono occupati dai gruppi di ruote collegati a detti cinematismi, i lati del quadrilatero essendo orientati nella direzione di normale avanzamento (A) del carrello e nella direzione trasversale (T) del carrello.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

CLAIMS

1. Trolley for conveying pieces or components in an industrial plant, comprising a supporting structure (3) mounted on wheels (4c), characterised in that:

- some wheels (4c) of the trolley form part of a plurality of wheel units (4) pivotable around respective vertical axes (4a),

- in that said trolley further comprises:

- a control plate (5) for controlling the pivotable wheel units (4), pivotally mounted around a vertical axis (5a) on the supporting structure (3) of the trolley and connected to the pivotable wheel units (4) by respective linkages (6, 7) so that for each angular position of the control plate (5) there is one determined angular position of each pivotable wheel unit (4), and

- a steering unit (8) comprising a steering member (11) pivotally mounted on the supporting structure (3) of the trolley (1) around the same axis of articulation (5a) of the control plate (5),

- said steering unit (8) being adapted to be rigidly connected to said control plate (5) with respect to rotational movements around said articulation axis (5a) by an engagement member (12) carried by the steering unit (8) and adapted to be inserted selectively into a first hole (14) or into a second hole (15) of the control plate (5),

- said arrangement being such that:

- when said engagement member (12) is inserted into said first hole (14) the wheels (4c) of the pivotable units (4) are oriented in the normal direction of movement (A) of the trolley with possibility of steering within a limited angle, and

- when said engagement member (12) is inserted into said second hole (15), the steering member can be brought to a position in which the wheels of the pivotable units (4) are oriented in a direction (T) located at 90° with respect to said normal direction of movement (A) of the trolley, to enable a translation of the trolley along said transverse direction (T),

- said trolley being further characterized in that, in addition to said pivotable wheel units (4) which are controlled by said plate by said linkages, said trolley further comprises one or more wheels, or wheel units (4'), which are freely pivotable with respect to the supporting structure of the trolley.

2. Trolley according to claim 1, characterised in that said steering member is constituted by a plate (11) arranged below said control plate (5) and in that said engagement member (12) is located across a hole (11a) of said steering plate (11) when it is in the engagement position within the control plate (5), be it in the first hole (14) or in the second hole (15).

3. Trolley according to claim 2, characterised in that said engagement member is constituted by a vertical rod (12) and in that when it is engaged within said first hole (14) it has its lower end projecting below said steering plate (11), whereas when the engagement member (12) is engaged within said second hole (15), its lower end does not project substantially below the steering plate (11).

4. Trolley according to claim 3, characterised in that when said engagement rod (12) is engaged within said first hole (14) its lower end projecting below the steering plate (11) is able to cooperate with an end stop (16) carried by the frame (3) of the trolley, so as to limit the angular

range of steering in the mode of movement of the trolley in the normal direction of movement (A), whereas when the engagement rod (12) is introduced into said second hole (15), its lower end is out of the interference with said stop (16), whereby the steering unit (8) can be rotated for an angular range sufficient to cause the rotation of the pivotable wheel units (4) up to the position in which the wheels (4c) are aligned in the transverse direction of movement (T).

5. Trolley according to claim 1, characterised in that said wheel units (4') which are freely pivotable are two in number and are located at the apices of a theoretical quadrilateral whose two other apices are occupied by the pivotable units connected to said linkages, the sides of the quadrilateral being oriented along said normal direction of advancement (A) and said transverse direction (T) of the trolley, respectively.

FIG. 1

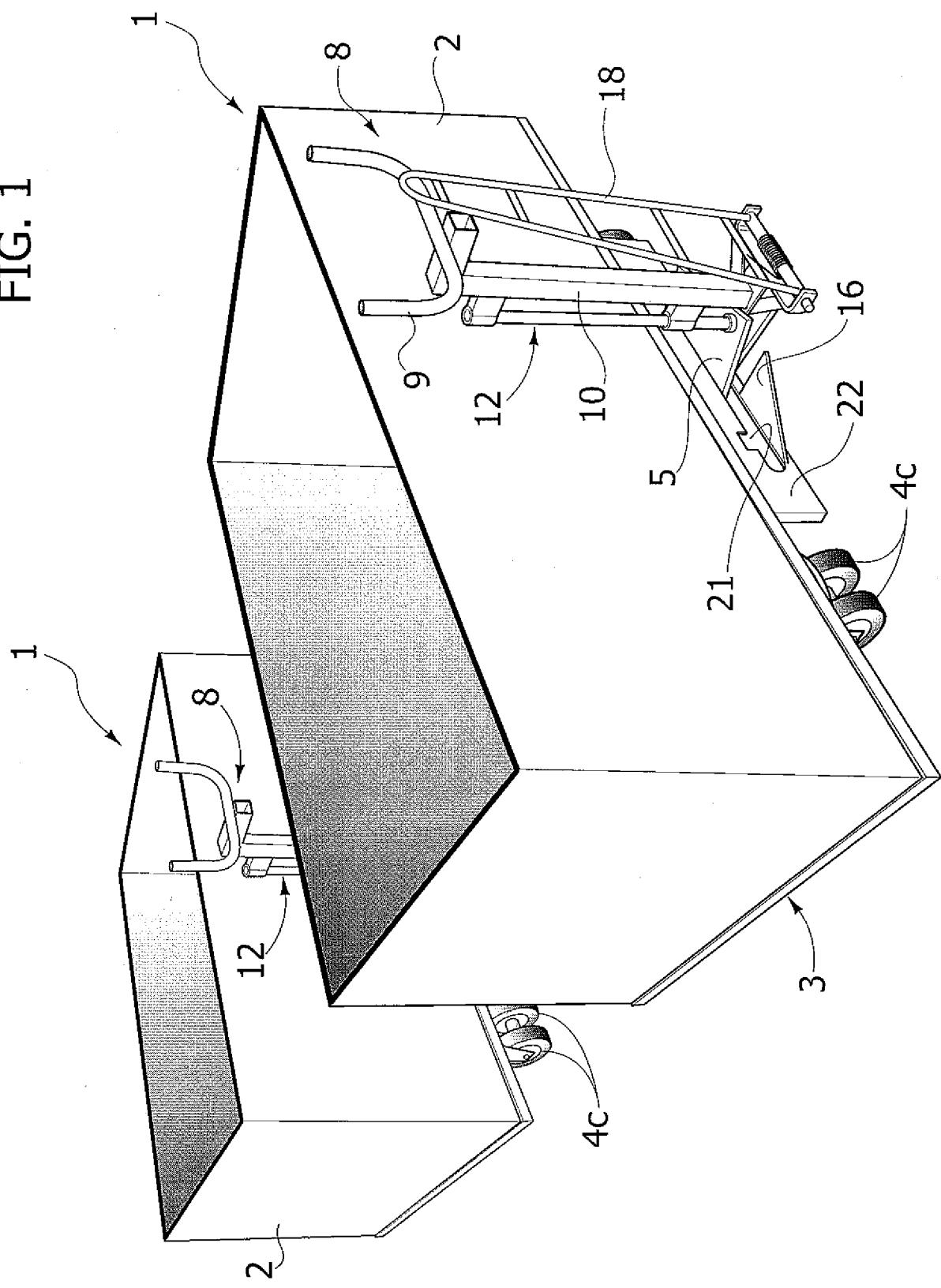


FIG. 2

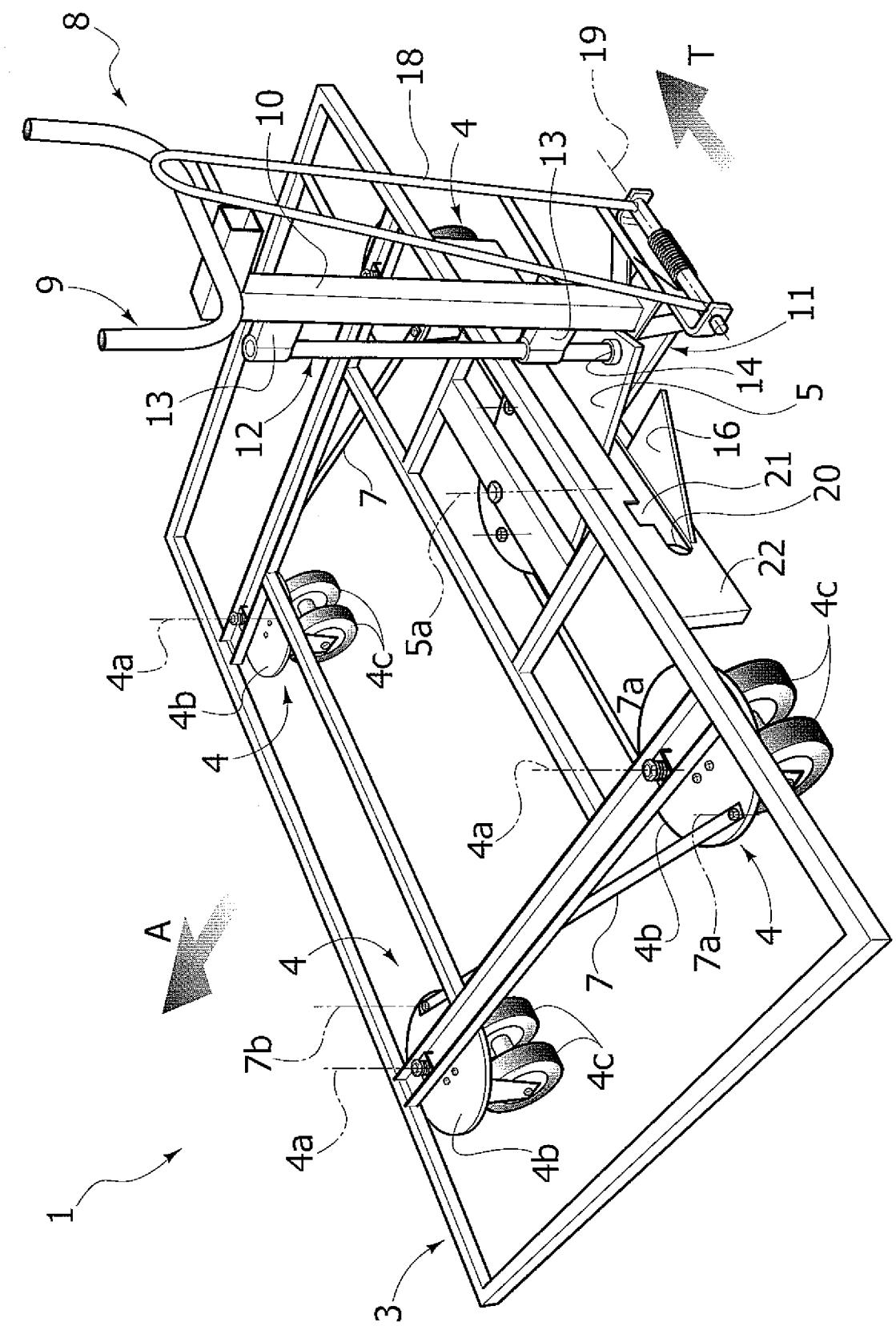


FIG. 3

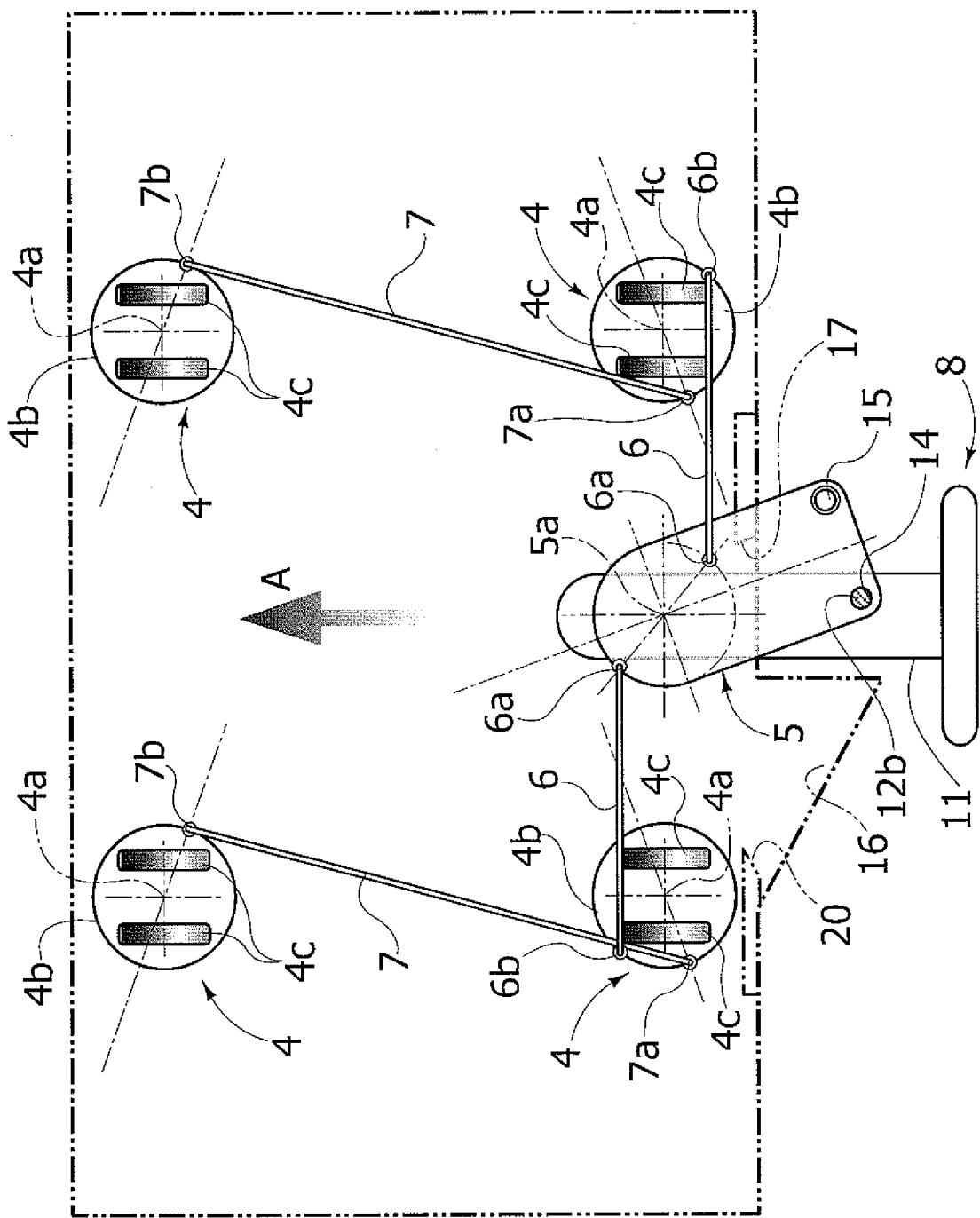


FIG. 4

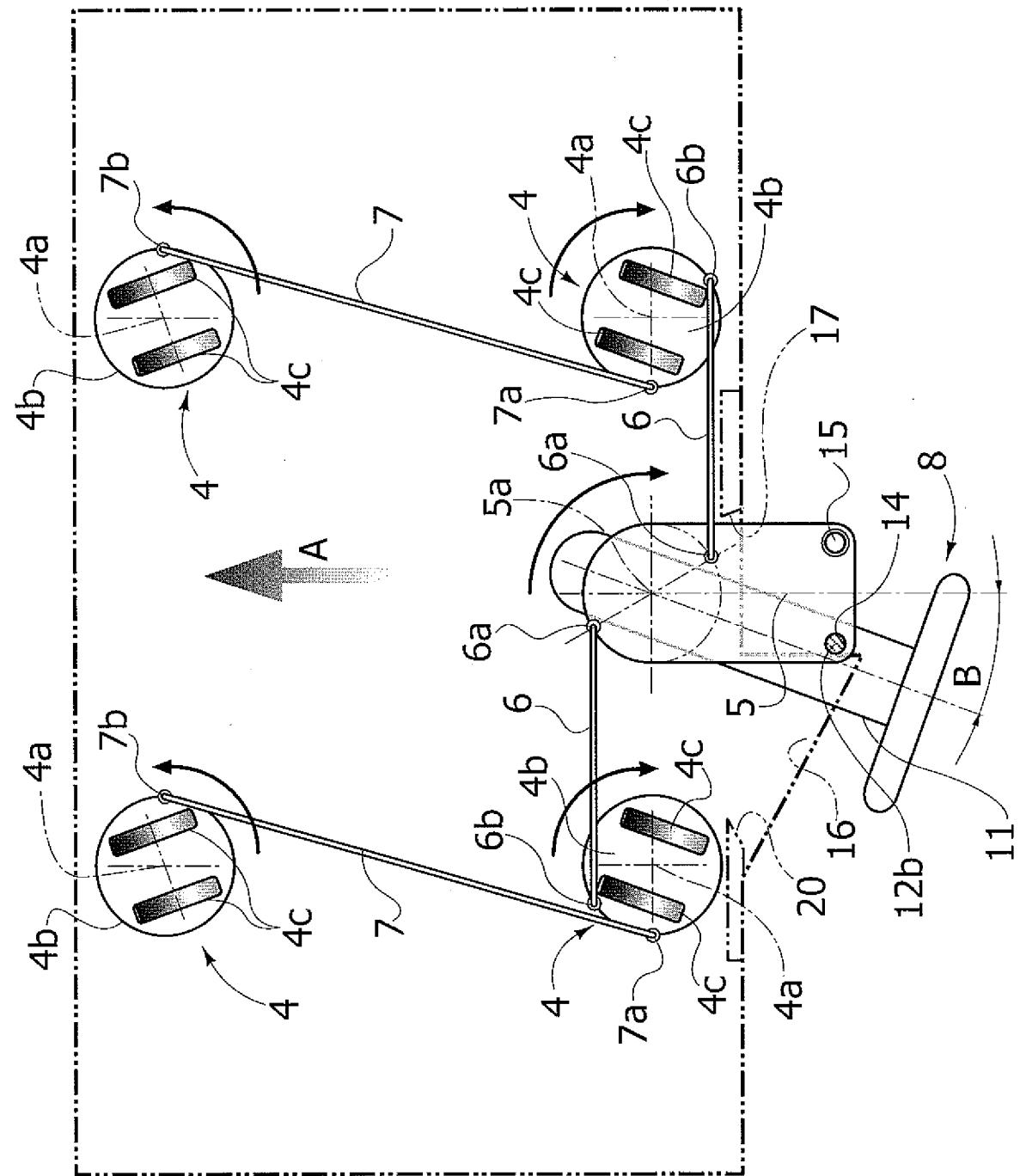


FIG. 5

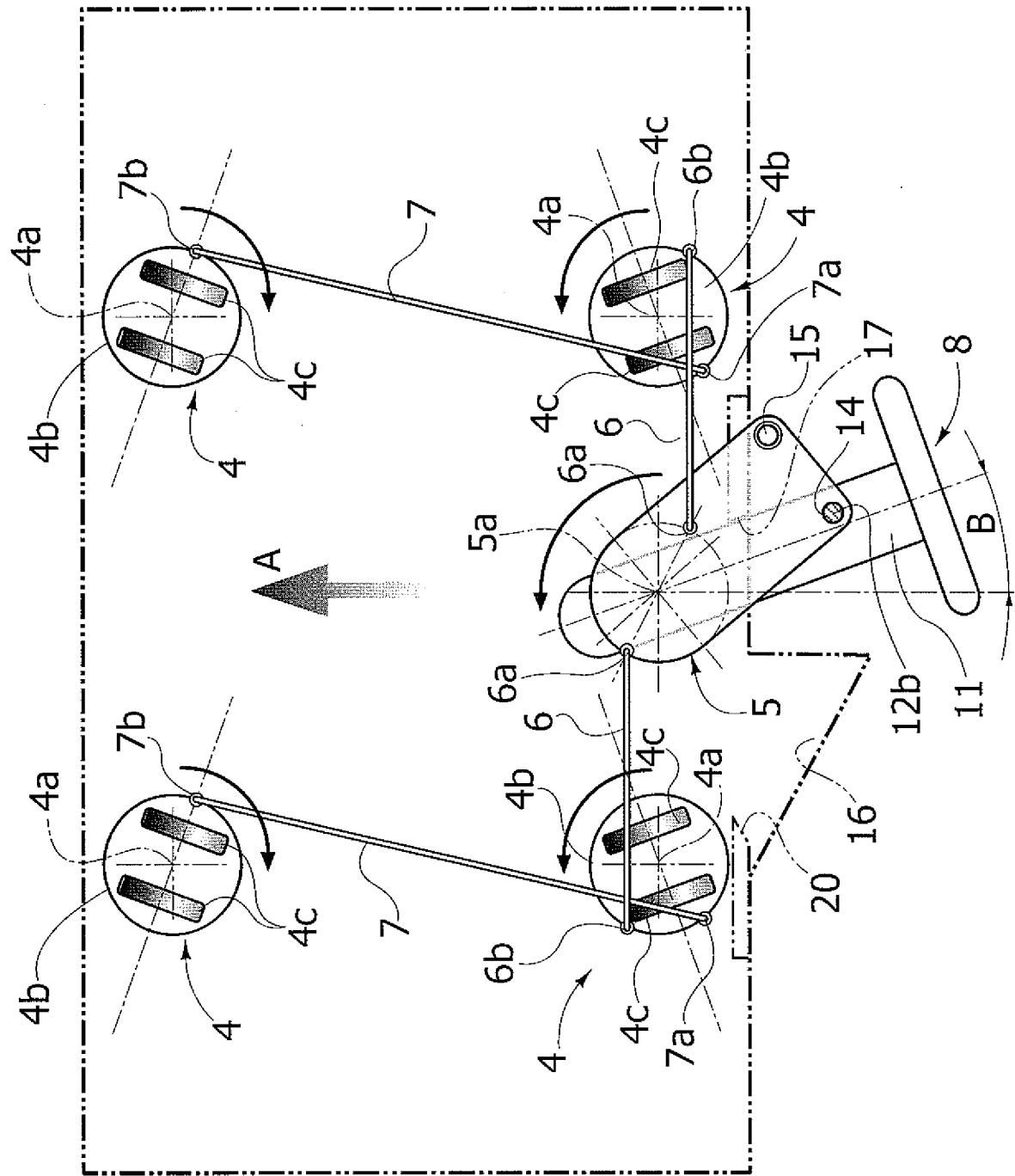


FIG. 6

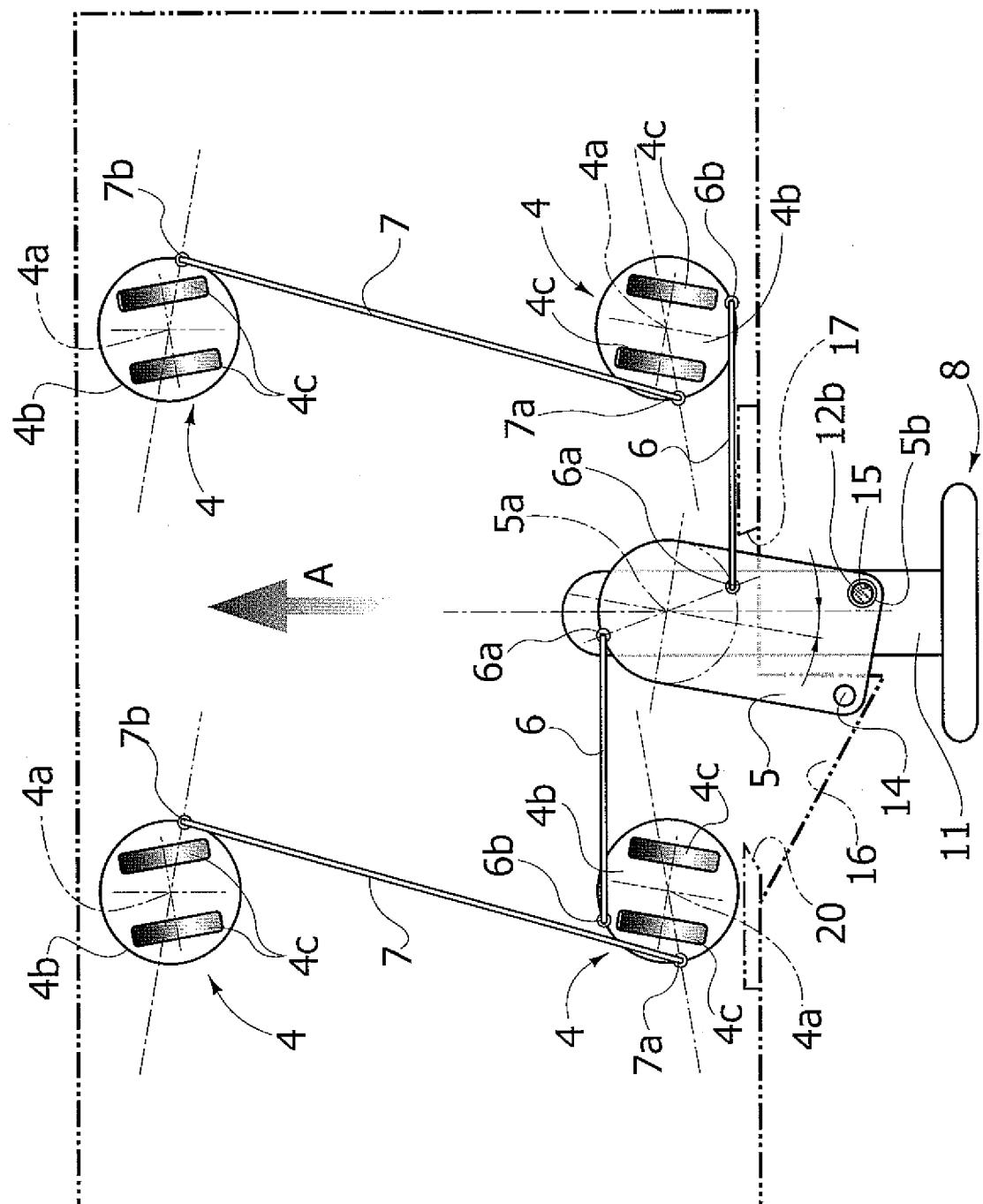


FIG. 7

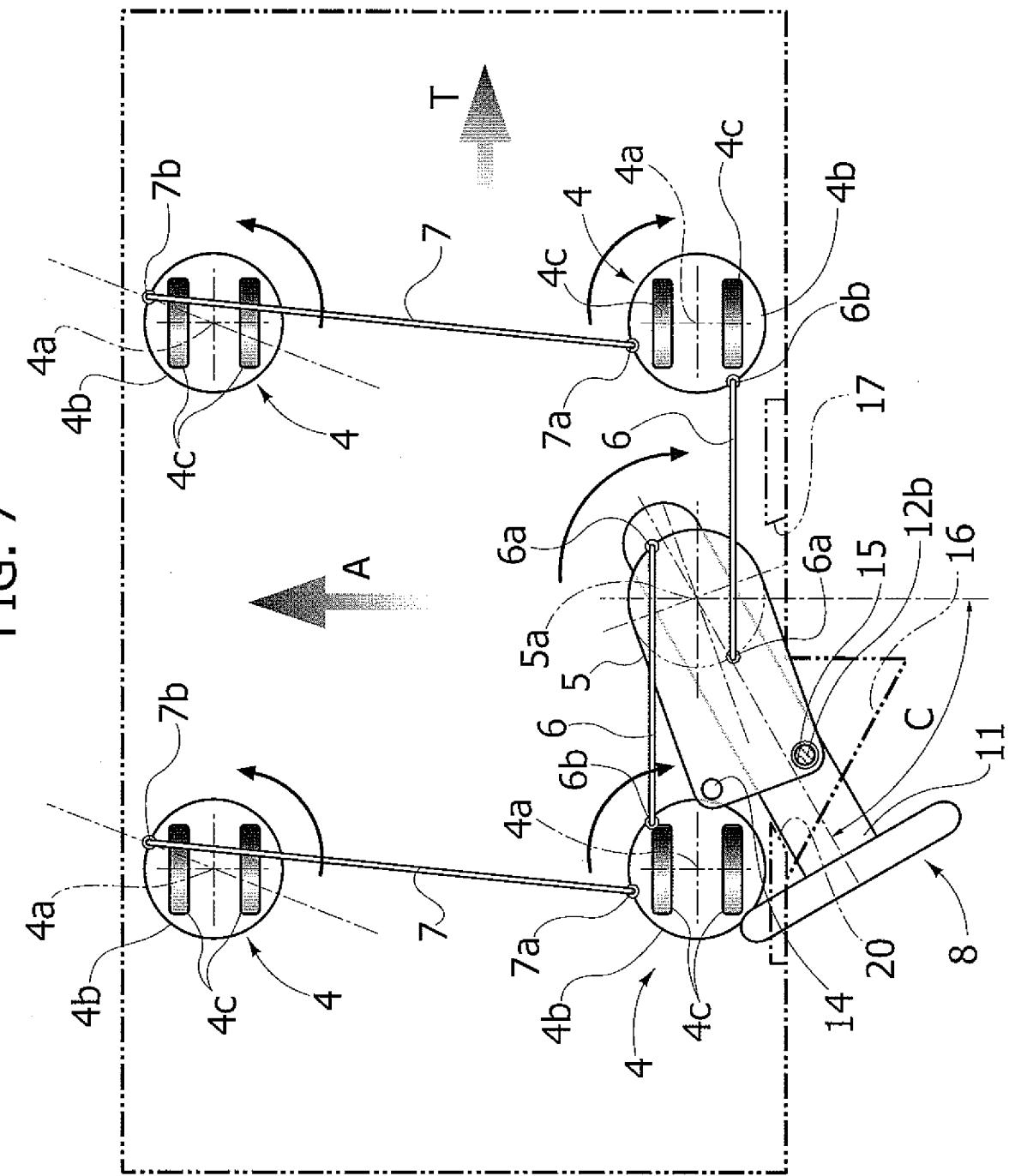


FIG. 8

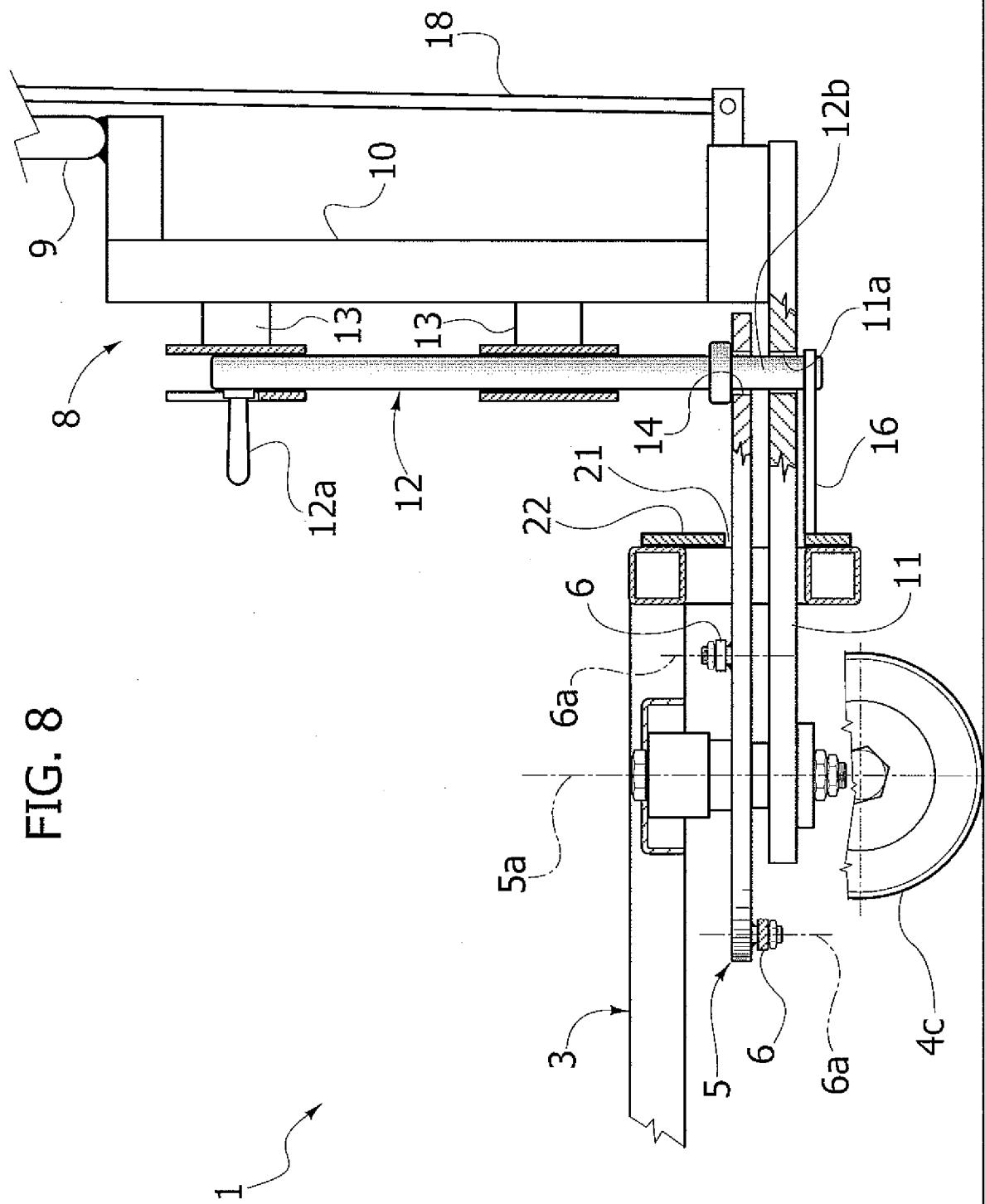


FIG. 9

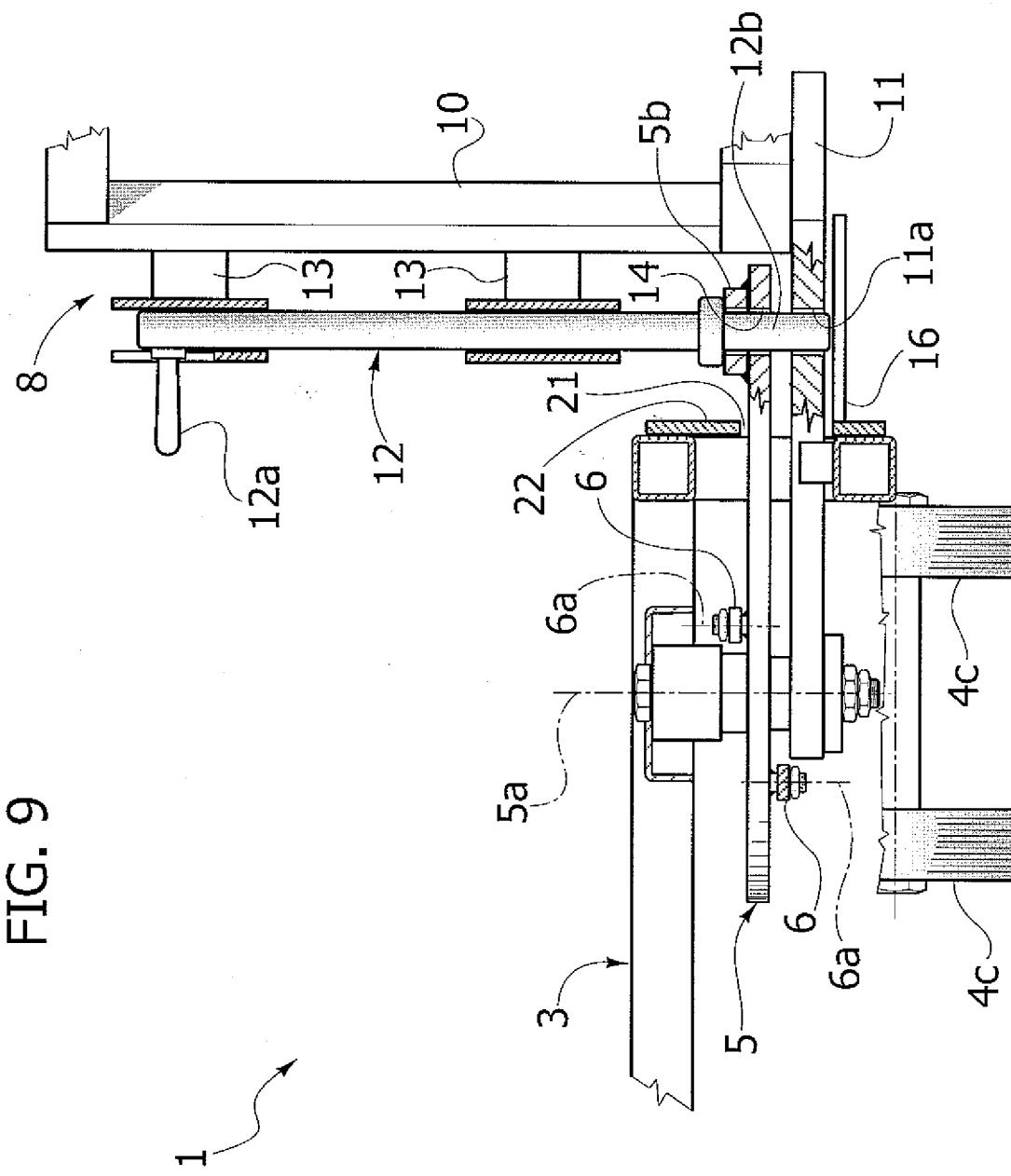


FIG. 10

