

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000023042
Data Deposito	07/09/2021
Data Pubblicazione	07/03/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	66	F	9	065

Titolo

PROCEDIMENTO DI GENERAZIONE DI DIAGRAMMI DI CARICO PER SOLLEVATORI TELESCOPICI

Titolo: PROCEDIMENTO DI GENERAZIONE DI DIAGRAMMI
DI CARICO PER SOLLEVATORI TELESOPICI.

* * * *

D E S C R I Z I O N E

Il presente trovato ha come oggetto un procedimento di generazione di diagrammi di carico per sollevatori telescopici.

Come è noto, tra le diverse tipologie di macchine operatrici semoventi un ruolo di primo piano è senz'altro rivestito dai sollevatori telescopici, che vengono impiegati per spostare merci e attrezzature voluminose e/o per svolgere interventi di varia natura a quote elevate.

In una configurazione di massima ampiamente diffusa, i sollevatori disponibili sul mercato sono dotati di un veicolo o carro mobile al suolo grazie a ruote o cingoli. Al veicolo è (direttamente o indirettamente) articolata la prima estremità di un braccio telescopico, al quale possono essere associati accessori di vario tipo, scelti in funzione dell'intervento che il sollevatore è chiamato ad effettuare.

Il governo del sollevatore è tipicamente affidato ad un operatore che alloggia nell'abitacolo di una

cabina, a sua volta supportata dal veicolo.

Per incrementare la versatilità del mezzo, e in particolare per consentirgli di incrementare sensibilmente il suo raggio di azione, sono altresì diffusi i sollevatori telescopici rotativi, una sotto-categoria che si contraddistingue per il fatto che cabina e braccio fanno parte di un gruppo rotante, montato sul veicolo con possibilità di rotazione attorno ad un asse verticale.

Inoltre, per poter sostenere carichi elevati e assicurare un appoggio adeguato anche durante interventi a quote elevate e in qualsiasi assetto del mezzo, il veicolo è tipicamente dotato di mezzi stabilizzatori, comprendenti steli telescopici che, estendendosi e/o ruotando da una posizione di minimo ingombro, sollevano da terra il veicolo e si incaricano di offrire una base di sostegno più ampia e stabile.

Le normative di settore impongono che nell'abitacolo sia messo a disposizione dell'operatore un diagramma di carico (in formato cartaceo o visualizzato a video), che, per lo specifico accessorio montato, rappresenta su una

sorta di griglia il sollevatore e la sua portata al variare della posizione dell'accessorio stesso. Più in dettaglio, il diagramma mostra in scala il sollevatore e una rappresentazione bidimensionale della regione di spazio che può raggiungere l'estremità libera del braccio stesso (e quindi l'accessorio), mediante rotazione e/o sfilamento: su tale rappresentazione viene tracciato il perimetro di diverse aree di lavoro consentite al braccio, al variare del (peso del) carico applicato all'accessorio.

Durante l'impiego del sollevatore, sul diagramma a video un software collegato ad una pluralità di sensori colloca una piccola icona in corrispondenza della effettiva posizione dell'accessorio montato all'estremità del braccio, affinché l'operatore possa rendersi conto se il sollevatore sta operando in condizioni di sicurezza (nella versione cartacea, è compito dell'operatore identificare la posizione corretta sul diagramma).

Tale soluzione realizzativa non è però priva di inconvenienti.

Innanzitutto, il diagramma è spesso di difficile

consultazione, in quanto sulla medesima griglia sono presenti numerose linee (ad identificare i perimetri delle varie aree di lavoro tracciate) e numerose altre informazioni, rendendo quindi complicata e per nulla immediata la verifica dell'operatore.

Inoltre, e soprattutto, nella pratica l'operatore può contare al più su tre diagrammi di carico (nel caso dei sollevatori rotativi dotati di stabilizzatori), che mostrano le varie portate in tre ben precise e predefinite condizioni di lavoro: appoggio su gomma con cabina orientata in direzione fronte-retro, appoggio su gomma con cabina orientata in direzione perpendicolare al veicolo, appoggio su stabilizzatori completamente estesi o estratti (per avere la massima base di appoggio).

Di fatto però, non di rado il sollevatore è chiamato ad operare in condizioni differenti da quelle predefinite (per esempio con stabilizzatori solo parzialmente estratti).

In tali circostanze, l'operatore non ha modo di ricavare dal diagramma informazioni precise sulle possibilità di movimentazione che sono concesse al

braccio, in funzione dell'accessorio e del carico ad esso associato, e apprende i limiti reali di portata muovendo il braccio secondo la propria esperienza e/o fino a quando un ulteriore sistema di sicurezza lo avvisa del raggiungimento di una posizione di pericolo, cui è associato un rischio di ribaltamento del mezzo. Di fatto cioè, l'operatore impara a riconoscere i limiti del sollevatore con il tempo, lavorando con esso ed eventualmente integrando tale conoscenza con la propria esperienza.

Si tratta comunque di una modalità di operare ben poco pratica e peraltro, evidentemente, non priva di rischi e pericoli per la sicurezza e l'incolumità dell'operatore stesso. Ciò è ancor più vero se si osserva che il sistema di sicurezza cui si accennava poc'anzi viene talvolta disabilitato per non intralciare l'intervento che si sta compiendo.

Compito precipuo del presente trovato è quello di risolvere i problemi sopra esposti, proponendo un procedimento di generazione di diagrammi di carico che permetta di offrire un quadro sempre preciso della portata del sollevatore nelle condizioni di

lavoro del momento.

Nell'ambito di questo compito, uno scopo del trovato è quello di proporre un procedimento per generare diagrammi di carico affidabili, senza dover imporre all'operatore di basarsi sulla propria esperienza e/o su altri sistemi di sicurezza.

Un altro scopo del trovato è quello di proporre un procedimento che consenta di generare diagrammi di carico che identifichino con precisione le condizioni di sicurezza del momento, fornendo all'operatore una indicazione chiara del margine di manovra di cui dispone prima di raggiungere un eventuale limite di portata.

Un altro scopo del trovato è quello di proporre un procedimento che consenta di generare diagrammi di carico di facile consultazione e che permettano ad un rapido sguardo di valutare, in ogni istante, la sicurezza o il grado di rischio associati al movimento che si sta imponendo al braccio.

Un altro scopo del trovato è quello di proporre un procedimento che adotti una architettura tecnica e strutturale alternativa a quelle dei procedimenti di tipo noto.

Non ultimo scopo del trovato è quello di proporre un procedimento che risulti facilmente attuabile partendo da elementi e materiali di comune reperibilità in commercio.

Un altro scopo ancora del trovato è quello di proporre un procedimento che sia attuabile in modo semplice e con costi contenuti.

Questo compito e questi ed altri scopi che risulteranno maggiormente chiari nel seguito vengono raggiunti da un procedimento secondo la rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, del procedimento secondo il trovato, illustrata a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

la figura 1 è uno schema a blocchi del procedimento secondo il trovato;

le figure da 2 a 5 sono esempi di diagrammi di carico ottenibili seguendo il procedimento secondo il trovato;

la figura 6 illustra un sollevatore telescopico per il quale è attuabile il procedimento secondo

il trovato, in alzato laterale.

Con particolare riferimento alle figure citate, è indicato globalmente con il numero di riferimento 1, un procedimento di generazione di diagrammi di carico 10 di sollevatori telescopici 100.

I sollevatori telescopici 100 sui quali è possibile attuare il procedimento 1 secondo il trovato sono del tipo che comprende almeno un veicolo 101 (o carro), il quale è mobile al suolo (mediante ruote 102 o cingoli associati ad un adeguato sistema di trazione).

L'intero veicolo 101 può essere di tipo tradizionale e scelto corrispondente a quella soluzione realizzativa (tra le tante diffuse nel settore) che la persona esperta del ramo saprebbe ritenere di volta in volta più idonea allo scopo.

Inoltre, il sollevatore 100 comprende (almeno) un braccio telescopico 103, che con una sua prima estremità è articolato al veicolo 101 direttamente o indirettamente (cioè, con l'interposizione di altri componenti); con una sua seconda estremità, opposta alla prima, il braccio 103 è atto al sostegno di un accessorio di lavoro 104.

Secondo modalità ben note, il braccio telescopico

103 è tipicamente composto da una pluralità di segmenti o "sfili" disposti in serie e reciprocamente sfilabili (appunto). L'accessorio 104 può essere di qualsiasi tipo: nelle figure allegate a titolo esemplificativo si è scelto di mostrare un accessorio 104 costituito da una forca, ma potrebbe essere qualsiasi altro oggetto o utensile adeguato allo scopo per cui ci si prefigge di impiegare il sollevatore 100 (e potrebbe essere anche una piattaforma destinata ad ospitare una persona). L'accessorio 104 (fornito con il sollevatore 100 o reperito separatamente) può anche essere intercambiabile, così da poter essere sostituito ad ogni intervento, in funzione delle specifiche esigenze. Peraltro, non si esclude la possibilità che il sollevatore 100 sia dotato di due o più bracci 103, per esempio reciprocamente articolati.

Tipicamente (ma non esclusivamente), il veicolo 101 supporta anche (direttamente o indirettamente) una cabina 105 configurata per l'alloggio di un operatore.

La cabina 105 (così come il braccio 103) può essere solidale al veicolo 101 sottostante oppure,

come nelle figure allegate, essa (al pari del braccio 103) è parte di un gruppo rotante, montato sul veicolo 101 in modo girevole (attorno ad un asse di rotazione 106 verticale, o perpendicolare al suolo).

Si noti inoltre come spesso (ma non necessariamente), il veicolo 101 sia dotato di mezzi stabilizzatori 107. Come è risaputo, i mezzi 107 (scelti anche di tipo noto) permettono di sostenere carichi più elevati in quanto offrono una base di appoggio più ampia e stabile per il sollevatore 100, sostituendosi in tal senso alle ruote 102 (o cingoli) con cui appunto normalmente il sollevatore 100 e il veicolo 101 in particolare poggia al suolo.

Più in dettaglio, i mezzi stabilizzatori 107 sono mobili tra una configurazione di minimo ingombro e una pluralità di configurazioni operative.

Nella configurazione di minimo ingombro (in cui i mezzi 107 sono rappresentati in figura 6) essi sono raccolti tipicamente all'interno dell'ingombro del veicolo 101 e non toccano il suolo: si tratta dell'assetto che consente al sollevatore 100 di spostarsi su strada o comunque

su qualsiasi terreno, per spostarsi verso il luogo designato di intervento.

Invece, nelle varie configurazioni operative (una delle quali corrispondente all'assetto del sollevatore 100 schematicamente rappresentato nelle figure 2-5), i mezzi 107 determinano rispettive basi di appoggio al suolo (tipicamente, di ampiezze differenti) per il veicolo 101. A tale proposito, si specifica che tipicamente i mezzi 107 sono dotati di profilati telescopici e/o rotanti (come nel caso dei mezzi 107 a forbice delle figure 2-6): le diverse configurazioni operative corrispondono a diverse corse di rotazione/estrazione telescopica dei profilati a partire dalla configurazione di minimo ingombro. La configurazione operativa corrispondente alla massima estensione della base di appoggio si ottiene facendo compiere (dopo averli opportunamente ruotati) la massima corsa di estrazione ai profilati.

In ogni caso, per tutti gli aspetti non trattati nella presente relazione, qualsiasi dettaglio realizzativo riguardante il veicolo 101, il braccio 103, la cabina 105, i mezzi stabilizzatori

107, gli altri componenti, dispositivi e attrezzature, può essere di tipo noto: si deve quindi intendere che il procedimento 1 oggetto della precedente trattazione (e i diagrammi 10 che consente di generare) sia destinato ad un qualsiasi sollevatore 100 del tipo sopra indicato, nella forma di realizzazione o allestimento che la persona esperta del ramo saprebbe scegliere di volta in volta, basandosi sulle comuni competenze del settore e in funzione delle specifiche esigenze.

Secondo il trovato, il procedimento 1 consiste almeno, in una fase a., nel rilevare in almeno un determinato istante il peso del carico applicato alla seconda estremità del braccio 103 e l'effettivo valore assunto da almeno un parametro identificativo della specifica disposizione operativa assunta dal veicolo 101. Più precisamente, rientra nell'ambito di protezione qui rivendicato la possibilità di ricavare il valore effettivo di un numero a piacere di parametri identificativi, in funzione delle specifiche esigenze.

Per disposizione operativa del sollevatore 100 si

intende uno specifico assetto o disposizione assunti dal veicolo 101, dai mezzi 107 (se previsti) ed eventualmente dal gruppo rotante comprendente la cabina 105 e il braccio 103.

Tipicamente, la fase a. consiste proprio nel portare il sollevatore 100 nel luogo in cui si desidera effettuare uno specifico intervento, eseguendo le operazioni preliminari per predisporlo all'intervento stesso. Infatti, nella fase a. (o prima di essa) si prevede di raggiungere e ottenere un assetto (una disposizione operativa) ritenuto sufficientemente stabile per il sollevatore 100 in generale, collocando il veicolo 101 nella posizione ritenuta appropriata eventualmente ricorrendo anche ai mezzi stabilizzatori 107.

Il determinato istante cui si faceva riferimento poc'anzi è quindi tipicamente quello in cui ci si appresta ad effettuare un intervento o un qualsiasi momento in cui si desidera ottenere informazioni (tramite il diagramma 10) sulla portata del sollevatore 100, in funzione delle specifiche condizioni di lavoro del momento stesso e in particolare appunto del peso reale del carico

e della disposizione operativa effettivamente assunta dal veicolo 101 (identificata da almeno un parametro). La fase a. permette dunque di acquisire informazioni in tempo reale sulle condizioni in cui in quello specifico istante si trova ad operare il sollevatore 100.

Le modalità con cui, nella pratica, vengono eseguite le rilevazioni nella fase a. possono essere qualsiasi; in particolare comunque, sia per quanto riguarda ciascun parametro identificativo che per il carico applicato si prevede che esse vengano effettuate ricorrendo ad uno o più sensori opportunamente predisposti, che possono in tempo reale fornire ad una unità elettronica di controllo e gestione dati o indicazioni utili per calcolare i valori effettivi di interesse e/o il peso del carico in un determinato istante. Tipicamente, tale fase a. viene comunque svolta in pochi istanti in modo automatico.

L'unità di controllo e gestione è tipicamente (ma non esclusivamente) una centralina, un PLC, un elaboratore, un altro hardware, riprogrammabile o meno (per esempio con microprocessore) montato a bordo del sollevatore 100 e solitamente è lo

stessa cui è demandato il governo di tutte le attività di quest'ultimo. Non si esclude comunque di prevedere un modulo elettronico dedicato, da montare sul sollevatore 100 e unicamente preposto al compito citato.

L'unità elettronica riceve e elabora i dati forniti dai sensori, per ricavare i dati di interesse (e gestirli nelle modalità che verranno descritte di seguito).

Si precisa che per peso del carico si intende tipicamente il peso di qualsiasi oggetto o attrezzatura portati, afferrati o sollevati dall'accessorio 104 stesso. Nell'uso infatti, si prevede che una volta montato l'accessorio 104 di interesse, l'unità elettronica sia in grado di riconoscerlo e calcolarne immediatamente il peso, definendo così la condizione di "peso pari a zero" (come avviene anche per i diagrammi di carico noti), che non muta fintanto che l'accessorio 104 stesso non viene smontato e/o sostituito. In tal caso quindi, laddove nel prosieguo si parlerà di "peso del carico applicato alla seconda estremità del braccio 103", si potrà intendere in modo equivalente "peso del carico portato

dall'accessorio 104". Non si esclude comunque di considerare peso del carico la somma del peso dell'accessorio e degli altri oggetti ad esso associati.

Il procedimento 1 secondo il trovato consiste quindi, in una fase b., nel determinare almeno l'area attuale 11 di lavoro consentita al braccio 103 in funzione del peso e dell'almeno un valore effettivo rilevati nella precedente fase a.. La fase b. nella pratica può essere svolta secondo varie tecniche, di cui si forniranno nel prosieguo alcuni esempi, e può essere eseguita dall'unità elettronica.

L'area attuale 11 è quindi quella consentita al sollevatore 100 nella specifica disposizione operativa oggetto delle rilevazioni nella fase a.. Più in generale, per "area di lavoro consentita" in una determinata disposizione operativa, nella presente trattazione si deve intendere l'insieme di tutte le posizioni che in quella disposizione operativa il braccio 103 può raggiungere in condizioni di sicurezza, senza cioè portare il sollevatore 100 in una condizione di rischio di ribaltamento o comunque potenzialmente pericolosa

per il sollevatore 100 stesso, per le infrastrutture circostanti e/o per gli addetti.

Nella fase c., il procedimento 1 secondo il trovato consiste quindi nel tracciare un diagramma 10 che raffiguri almeno il perimetro dell'area attuale 11 di lavoro determinata nella precedente fase b.. Tipicamente, il diagramma 10 mostra anche il sollevatore 100, con raffigurata a fianco la rispettiva area attuale 11, entrambi nella medesima scala. Di fatto, il perimetro identifica le posizioni limite della seconda estremità del braccio 103 (in termine di estrazione degli sfili che lo compongono) al variare dell'angolo che il braccio 103 stesso forma rispetto al suolo. Esempi di diagrammi 10 del tipo sopra delineato sono quelli delle figure 2-4.

Il diagramma 10 ottenuto al termine della fase c. (di cui si può incaricare la citata unità elettronica) viene quindi preferibilmente visualizzato su schermo, nell'abitacolo interno alla cabina 105, o in altro modo messo a disposizione dell'operatore. In ogni caso, esso permette all'operatore di sincerarsi agevolmente delle effettive condizioni di sicurezza (o

pericolo) in cui sta operando, potendo infatti disporre di un diagramma 10 che mostra l'area attuale 11 di lavoro, corrispondente alle effettive condizioni di lavoro del momento. Più in dettaglio, fintanto che la posizione effettiva dell'accessorio 104 (della seconda estremità del braccio 103) è all'interno dell'area attuale 11, ci si trova in condizioni di assoluta sicurezza, mentre il raggiungimento del perimetro identifica di fatto la situazione limite in cui operare.

Si noti come semplicemente afferrando o appoggiando un'attrezzatura con l'accessorio 104, la conseguente variazione del carico determini una nuova iterazione del procedimento 1 secondo il trovato e quindi la generazione di un nuovo diagramma 10 (o quantomeno la visualizzazione del perimetro di una nuova area attuale 11, eventualmente da affiancare o sovrapporre parzialmente al precedente).

Più in generale, le fasi da a. a c. possono esser ripetute ad ogni intervento del sollevatore 100 e/o ad ogni mutamento dei dati (peso del carico e valore effettivo di ciascun parametro identificativo) che determinano la generazione

dell'area attuale 11, ottenendo diagrammi 10 sempre differenti e sempre relativi alle specifiche condizioni di lavoro in cui, in quel momento, il sollevatore 100 deve operare.

Risulta quindi conseguito sin da ora lo scopo prefissato.

In particolare, in una modalità di attuazione del trovato di rilevante interesse pratico, comunque non limitativa del trovato, il parametro identificativo di cui si rileva il valore effettivo nella fase a. è scelto fra l'inclinazione del veicolo 101 rispetto al suolo e la specifica configurazione assunta dai mezzi stabilizzatori 107 (ovviamente tale parametro potrà essere preso in considerazione solo se i mezzi 107 sono previsti nel sollevatore 100). Tipicamente quindi, tali valori (o quelli relativi ad altri parametri identificati ritenuti di volta in volta più appropriati) saranno appunto quelli che si è ritenuto di far assumere al veicolo 101 e/o al sollevatore 100 per eseguire l'intervento in programma in condizioni di adeguata sicurezza. Più particolarmente, nella fase a. si può prevedere di rilevare l'effettivo valore assunto

da due parametri identificativi, preferibilmente costituiti appunto dall'inclinazione del veicolo 101 e dalla specifica configurazione assunta dai mezzi stabilizzatori 107 (ma potrebbero essere anche altri); in tal caso, nella fase b. si prevede di determinare almeno l'area attuale 11 in funzione del peso del carico e di ciascuno di tali valori effettivi.

Si ribadisce come i valori effettivi rilevati nella fase a. possano essere relativi ad un solo parametro identificativo o a due o più di essi, e tali parametri possono essere qualsiasi, senza con ciò fuoriuscire dall'ambito di protezione qui rivendicato.

Utilmente, per consentire all'operatore una ancor più precisa e immediata identificazione della situazione di lavoro del momento, il procedimento 1 prevede, in una fase d. successiva alla fase c., di collocare un contrassegno 12 sull'area attuale 11 di lavoro, in corrispondenza della posizione assunta nel determinato istante dall'accessorio 104 (la posizione dipende ovviamente dai movimenti di rotazione e/o sfilamento del braccio 103). Identificando chiaramente la posizione

dell'accessorio 104 rispetto al perimetro dell'area attuale 11, per i motivi già esposti il contrassegno 12 permette all'operatore di rendersi conto facilmente del margine di manovra a sua disposizione, nel rispetto dei vincoli di sicurezza.

Il contrassegno 12 può essere un simbolo grafico o geometrico di qualsiasi tipo (un semplice cerchietto per esempio, come nelle figure allegate) e evidentemente la possibilità di collocarlo e muoverlo in tempo reale sul diagramma 10 è prevista solo nel caso in cui quest'ultimo sia visualizzato digitalmente.

Si precisa inoltre che le modalità con cui l'unità elettronica (a cui è tipicamente demandato il compito di attuare anche la fase d.) ricava l'informazione relativa alla posizione del carico possono essere qualsiasi e anche scelte di tipo noto (per esempio dunque ricorrendo, ancora una volta, ai sensori e agli strumenti più appropriati).

In una prima possibile scelta pratica quindi, il diagramma 10 che l'operatore vede visualizzato si presenta come nelle figure 2-4 e mostra unicamente

il sollevatore 100 e l'area attuale 11 (eventualmente con altre informazioni utili, per esempio il peso del carico applicato).

In una diversa forma di attuazione del procedimento 1 secondo il trovato, la fase b. prevede di determinare anche delle aree potenziali 13 di lavoro consentite al braccio 103, in funzione del valore effettivo o dei valori effettivi rilevati nella fase a. e di una pluralità di diversi altri pesi del carico potenzialmente applicabili alla seconda estremità del braccio 103.

Di fatto cioè, si prevede di determinare l'area attuale 11 e una pluralità di aree potenziali 13, tutte relative alla medesima disposizione operativa assunta dal veicolo 101 nell'istante di interesse ma corrispondenti a differenti condizioni di carico (reali per l'area attuale 11, ipotetiche/potenziali per le altre). In tale opzione, la fase c. prevede dunque di riportare sul diagramma 10 (oltre al perimetro dell'area attuale 11) anche il perimetro delle aree potenziali 13 determinate nella fase b.. Così, il diagramma 10 si presenta come nella allegata

figura 5 e di fatto assume l'aspetto dei diagrammi di carico noti (con la peculiare differenza che in questo caso esso è riferito alla esatta disposizione operativa in cui il sollevatore 100 si trova al momento della visualizzazione).

Si noti come i perimetri delle varie aree 11, 13 determinate condividano tutte un medesimo lato, quello curvilineo in basso a destra osservando figura 5, in quanto si prevede che il sollevatore 100 possa operare comunque in condizioni di sicurezza quando il braccio 103 è completamente ritratto; spostandosi verso sinistra e in alto (e quindi estendendo il braccio 103), il primo perimetro che si completa è quello corrispondente all'area attuale 11 o all'area potenziale 13 corrispondente al maggior peso considerato (con peso maggiore, l'estensione consentita al braccio 103 è evidentemente minore); le altre aree 11, 13 sporgono progressivamente verso sinistra e in alto al diminuire del peso corrispondente. Di fatto quindi, ciascuna area 11, 13 raffigurata sporge verso sinistra e in alto con un lembo esterno da quella corrispondente alla categoria di peso immediatamente superiore.

La possibilità di visualizzare aree potenziali 13 corrispondenti a pesi differenti del carico applicato alla seconda estremità del braccio 103 permette all'operatore di valutare rapidamente le conseguenze (in termini di sicurezza e di posizioni raggiungibili) di un alleggerimento o di un appesantimento del carico (per esempio dopo aver scaricato o sollevato un oggetto diverso da quello fino a quel momento movimentato).

Si prevede comunque di evidenziare l'area attuale 11 rispetto alle aree potenziali 13 (per esempio adottando un colore diverso per il corrispondente perimetro), per facilitarne l'identificazione.

Utilmente, il procedimento 1 secondo il trovato prevede, in una fase e. precedente alla fase a., di determinare almeno una area ideale di lavoro consentita al braccio 103 in almeno una disposizione operativa di riferimento presentante un valore predefinito dell'almeno un parametro identificativo e per un peso predefinito del carico potenzialmente applicabile alla seconda estremità del braccio 103; preferibilmente nella fase e. si determina una pluralità di aree ideali, corrispondenti ad altrettanti pesi predefiniti del

carico.

La fase e. è tipicamente svolta ben prima delle restanti, e preferibilmente è compiuta in fase di allestimento e messa a punto del sollevatore 100 e di settaggio del funzionamento della sua unità di controllo. Le informazioni e i dati ottenuti in tale fase e. sono quindi immagazzinati nella memoria dell'unità e utilizzati successivamente, al momento opportuno.

Il procedimento 1 può prevedere infatti che nella fase b. almeno la determinazione dell'area attuale 11 di lavoro sia eseguita sulla base della o delle aree ideali.

Si noti come la tecnica nota preveda proprio di mettere a disposizione dell'operatore (unicamente) un diagramma del tipo di quello che si può ottenere con la fase e.: mentre dunque tale diagramma (relativo unicamente ad alcune disposizioni operative di riferimento) è il solo su cui può contare l'operatore nella tecnica nota, nell'ambito del trovato viene impiegato per generare di volta in volta un diagramma 10 dell'area attuale 11, che viene poi messo a disposizione dell'operatore.

Si sottolinea comunque come sia prevista la possibilità di rendere disponibile all'operatore anche uno o più diagrammi di carico che raffigurano le sole aree ideali. Per esempio, si prevede di riportare sullo sfondo del diagramma 10 ottenuto con il procedimento 1 secondo il trovato, le aree ideali (con una colorazione più tenue).

In particolare, una prima possibile disposizione operativa di riferimento su cui basare i calcoli della fase e. è quella che presenta inclinazione del veicolo 101 (rispetto al suolo) pari a 0° e configurazione operativa dei mezzi stabilizzatori 107, se previsti, corrispondente alla massima base di appoggio ottenibile (profilati completamente estratti).

Ancor più particolarmente, la fase e. può prevedere di determinare le aree ideali di lavoro in una o più disposizioni operative di riferimento, che presentano inclinazione del veicolo 101 pari a 0° (rispetto al suolo) e configurazione operativa dei mezzi stabilizzatori 107 corrispondente ad una percentuale predefinita della corsa compiuta dai mezzi stessi 107 (dai profilati) per il passaggio dalla configurazione

di minimo ingombro alla configurazione corrispondente alla massima base di appoggio ottenibile. Tale percentuale è preferibilmente scelta fra 0%, 25%, 50% e/o 75%.

In altre parole, se una prima possibile disposizione operativa di riferimento è quella in cui (oltre ad una inclinazione del veicolo 101 pari a 0°) i mezzi 107 offrono massima base di appoggio grazie ad una estrazione completa (100%) dei profilati, altre disposizioni operative di riferimento saranno quelle in cui (oltre ad una inclinazione del veicolo 101 pari a 0°) i profilati sono estratti solo parzialmente (o per nulla), con percentuali rispetto alla completa estrazione pari preferibilmente a 0%, 25%, 50% e/o 75%. Si noti come ad una estrazione 0% possa comunque corrispondere una rotazione dei profilati, per portarli in appoggio al suolo in sostituzione delle gomme 102.

Utilmente, nel caso il sollevatore 100 sia di tipo rotativo, la fase e. prevede di determinare almeno due aree ideali di lavoro corrispondenti a due specifiche disposizioni operative ottenibili (a parità di inclinazione del veicolo 101 e di

configurazione assunta dai mezzi 107) con una rotazione di 90° del braccio 103 (e della cabina 105), in questo caso supportato girevolmente dal veicolo 101. Così, una prima area ideale può identificare le posizioni raggiungibili dal braccio 103 quando il gruppo rotante che comprende il braccio 103 stesso e la cabina 105 è disposto nell'orientamento "fronte-retro" identificato dal veicolo 101 (è l'assetto con cui il sollevatore 100 può circolare su strada ed è quello di figura 6). Una seconda area ideale può invece identificare le posizioni che può raggiungere il braccio 103 quando il gruppo rotante è disposto nell'orientamento "destra-sinistra", ortogonale al precedente e visibile nelle figure 2-5.

In generale, le modalità con cui si ottiene una area ideale possono essere qualsiasi e si può quindi prevedere che essa sia ottenuta nel modo in cui si generano i diagrammi di carico noti, eseguendo cioè opportuni calcoli che tengano conto di tutti gli aspetti rilevanti del sollevatore 100: stabilità, limiti strutturali del braccio 103, dei mezzi 107, del telaio e/o dei cilindri coinvolti, o anche limiti normativi applicati a

componenti "critici" quali i diversi elementi telescopici. Come anticipato, tali calcoli possono essere compiuti a monte della commercializzazione o messa su strada del sollevatore 100, facendo in modo che tali informazioni vengano memorizzate nell'unità centrale.

In una prima modalità di attuazione pratica della fase b., essa prevede di determinare l'area attuale 11 di lavoro applicando un fattore di scala ad una area ideale. Il fattore di scala è ottenuto dalla comparazione di almeno un valore effettivo (e/o del peso) rilevato nella fase a. per la specifica disposizione operativa assunta dal veicolo 101 con il rispettivo valore predefinito (e/o peso) considerato nella fase e. per la determinazione di un'area ideale. In altri termini, l'unità elettronica o comunque l'ente deputato all'attuazione della fase b. può per esempio determinare:

- il rapporto tra inclinazione attuale del veicolo 101 e l'inclinazione nella disposizione operativa di riferimento considerata per il calcolo dell'area ideale, e/o
- il rapporto tra la corsa compiuta dai mezzi 107

per portarsi nella configurazione attuale e la corsa relativa alla configurazione considerata per il calcolo dell'area ideale.

Uno o entrambi tali rapporti (opportunamente pesati) possono così essere utilizzati per "scalare" i dati e le portate relativi all'area ideale, ottenendo così l'area attuale 11 di interesse. Di fatto, la massima estrazione del braccio 103 per l'area attuale 11 (al variare della sua inclinazione rispetto all'orizzontale) potrà corrispondere ad una percentuale della massima estrazione calcolata per l'area ideale (nella medesima inclinazione), laddove tale percentuale è ottenuta dai rapporti sopra indicati.

Si noti come tale modalità di lavoro consenta di ottenere le aree attuali 11 anche partendo da una sola area ideale (a prezzo però di rischiare maggiore imprecisione quando la situazione reale è sensibilmente lontana da quella presa a riferimento).

In una seconda modalità di attuazione pratica della fase b., essa prevede di determinare l'area attuale 11 di lavoro come interpolazione di due o

più aree ideali.

Per esempio quindi, si prevede di calcolare nella fase e. le aree ideali relative a tre o cinque disposizioni operative, scelte fra quelle presentanti

- mezzi 107 in configurazione di minimo ingombro (appoggio su gomme 102), inclinazione 0° e gruppo rotante con orientamento fronte-retro,
- mezzi 107 in configurazione di minimo ingombro (appoggio su gomme 102), inclinazione 0° e gruppo rotante con orientamento destra sinistra,
- mezzi 107 in appoggio al suolo con estrazione 0%, inclinazione 0° e gruppo rotante con orientamento fronte-retro
- mezzi 107 in appoggio al suolo con estrazione 50%, inclinazione 0° e gruppo rotante con orientamento fronte-retro
- mezzi 107 in appoggio al suolo con estrazione 100%, inclinazione 0° e gruppo rotante con orientamento fronte-retro.

Partendo quindi dai dati relativi alle aree ideali relative a tali disposizioni operative, l'unità elettronica può essere fornita di tutte le istruzioni necessarie per ricavare (a parità di

peso del carico considerato) i valori intermedi (corrispondenti alla disposizione attuale) per interpolazione lineare.

Non si esclude comunque di attuare la fase b. in altri modi; per esempio si potrà dotare l'unità elettronica di tutte le istruzioni necessarie per compiere i calcoli normalmente fatti nella fase e. per la determinazione delle aree ideali, per consentire di generare direttamente l'area attuale 11 anche senza aver svolto la fase e. e senza quindi aver immagazzinato nessun dato relativo a disposizioni operative di riferimento.

L'attuazione del procedimento secondo il trovato è stata quindi di fatto già illustrata nelle precedenti pagine.

Grazie alla scelta di visualizzare (almeno) il perimetro dell'area attuale 11, il diagramma 10 che il procedimento 1 consente di generare consegue lo scopo prefissato, in quanto offre un quadro sempre preciso della portata del sollevatore 100 nelle condizioni di lavoro del momento: infatti, l'area attuale 11 è quella consentita al braccio 103 proprio nella effettiva inclinazione del veicolo 101 e nella

configurazione effettivamente assunta dai mezzi 107 (più in generale, nella effettiva disposizione operativa assunta, rappresentata dal parametro identificativo di volta in volta preso in considerazione), ed è calcolata per il peso effettivo del carico applicato alla seconda estremità del braccio 103.

Pertanto, osservando tale diagramma 10 (e il contrassegno 12 in esso eventualmente riportato), l'operatore si può immediatamente rendere conto delle possibilità di manovra che gli sono consentite, in modo affidabile e preciso e senza doversi basare sulla propria esperienza e/o su altri sistemi di sicurezza.

In particolare, la posizione del contrassegno 12 e la distanza dal perimetro dell'area attuale 11 forniscono all'operatore una indicazione chiara del margine di manovra di cui dispone prima di raggiungere un eventuale limite di portata.

Nel caso si scelga di rappresentare solo l'area attuale 11 (figure 2, 3 e 4), il diagramma 10 riporta unicamente le informazioni essenziali relative alla situazione del momento e quindi il diagramma 10 risulta estremamente facile da

consultare, permettendo ad un rapido sguardo di valutare, in ogni istante, la sicurezza o il grado di rischio associati al movimento che si sta imponendo al braccio 103.

Rappresentando invece anche le aree potenziali 13, si potranno valutare con facilità le conseguenze di un incremento o di una riduzione del carico applicato.

Il trovato, così concepito, è suscettibile di numerose modifiche e varianti tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

Negli esempi di realizzazione illustrati singole caratteristiche, riportate in relazione a specifici esempi, potranno essere in realtà sostituite con altre diverse caratteristiche, esistenti in altri esempi di realizzazione.

In pratica i materiali impiegati, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi secondo le esigenze e lo stato della tecnica.

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Procedimento di generazione di diagrammi di carico (10) di sollevatori telescopici (100), sollevatori (100) del tipo comprendente almeno un veicolo (101), mobile al suolo, e un braccio telescopico (103), direttamente o indirettamente articolato al veicolo (101) con una sua prima estremità e atto al sostegno di un accessorio di lavoro (104) con una seconda estremità, opposta alla prima estremità, **caratterizzato dal fatto che** consiste almeno nel:

- a. rilevare in almeno un determinato istante il peso del carico applicato alla seconda estremità del braccio (103) e l'effettivo valore assunto da almeno un parametro identificativo della specifica disposizione operativa assunta dal veicolo (101),
- b. determinare almeno l'area attuale (11) di lavoro consentita al braccio (103) in funzione del peso e dell'almeno un valore effettivo rilevati in detta fase a.,
- c. tracciare un diagramma (10) raffigurante il perimetro almeno dell'area attuale (11) di lavoro determinata in detta fase b..

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1,

caratterizzato dal fatto che detto parametro identificativo è scelto fra l'inclinazione del veicolo (101) rispetto al suolo e, se previsti, la specifica configurazione assunta da mezzi stabilizzatori del veicolo (101), mobili tra una configurazione di minimo ingombro e una pluralità di configurazioni operative, in cui determinano rispettive basi di appoggio al suolo per il veicolo (101).

3. Procedimento, secondo la rivendicazione 1 o la 2, **caratterizzato dal fatto che** detta fase a. prevede di rilevare l'effettivo valore assunto da due detti parametri identificativi, preferibilmente costituiti dall'inclinazione del veicolo (101) e dalla specifica configurazione assunta dai mezzi stabilizzatori (107), detta fase b. prevedendo di determinare almeno l'area attuale (11) in funzione del peso del carico e di ciascuno di detti valori effettivi.

4. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** prevede, in una fase d. successiva a detta fase c., di collocare un contrassegno (12)

sull'area attuale (11) di lavoro, in corrispondenza della posizione assunta nel determinato istante dall'accessorio (104).

5. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detta fase b. prevede di determinare anche aree potenziali (13) di lavoro consentite al braccio (103), in funzione dell'almeno un valore effettivo rilevato in detta fase a. e di una pluralità di diversi altri pesi del carico potenzialmente applicabili alla seconda estremità del braccio (103), detta fase c. prevedendo di riportare sul diagramma (10) anche il perimetro delle aree potenziali (13) determinate in detta fase b..

6. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** prevede, in una fase e. precedente a detta fase a., di determinare almeno una area ideale di lavoro consentita al braccio (103), in almeno una disposizione operativa di riferimento presentante un valore predefinito dell'almeno un parametro identificativo e per un peso predefinito

del carico potenzialmente applicabile alla seconda estremità del braccio (103), almeno detta determinazione dell'area attuale (11) di lavoro essendo eseguita in detta fase b. sulla base della almeno una area ideale.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 6, **caratterizzato dal fatto che** almeno una detta disposizione operativa di riferimento presenta inclinazione del veicolo (101) pari a 0° e, se previsti, configurazione operativa dei mezzi stabilizzatori (107) corrispondente alla massima base di appoggio ottenibile.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 6 o la 7, **caratterizzato dal fatto che** detta fase e. prevede di determinare le aree ideali di lavoro in una o più disposizioni operative di riferimento presentanti inclinazione del veicolo (101) pari a 0° e configurazione operativa dei mezzi stabilizzatori (107) corrispondente ad una percentuale predefinita della corsa compiuta dai mezzi (107) stessi per il passaggio dalla configurazione di minimo ingombro alla configurazione corrispondente alla massima base di appoggio ottenibile, detta percentuale essendo

preferibilmente scelta fra 0%, 25%, 50% e/o 75%.

9. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni 6-8, **caratterizzato dal fatto che** detta fase e. prevede di determinare almeno due aree ideali di lavoro corrispondenti a due specifiche disposizioni operative ottenibili con una rotazione di 90° del braccio (103), se supportato girevolmente dal veicolo (101).

10. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni 6-9, **caratterizzato dal fatto che** detta fase b. prevede di determinare l'area attuale (11) di lavoro applicando un fattore di scala ad una area ideale, il fattore di scala essendo ottenuto dalla comparazione di almeno un valore effettivo rilevato in detta fase a. per la specifica disposizione operativa assunta dal veicolo (101) con il rispettivo valore predefinito considerato in detta fase e. per la determinazione di un'area ideale.

11. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni 6-9, **caratterizzato dal fatto che** detta fase b. prevede di determinare l'area attuale (11) come interpolazione di due o più aree

ideali.

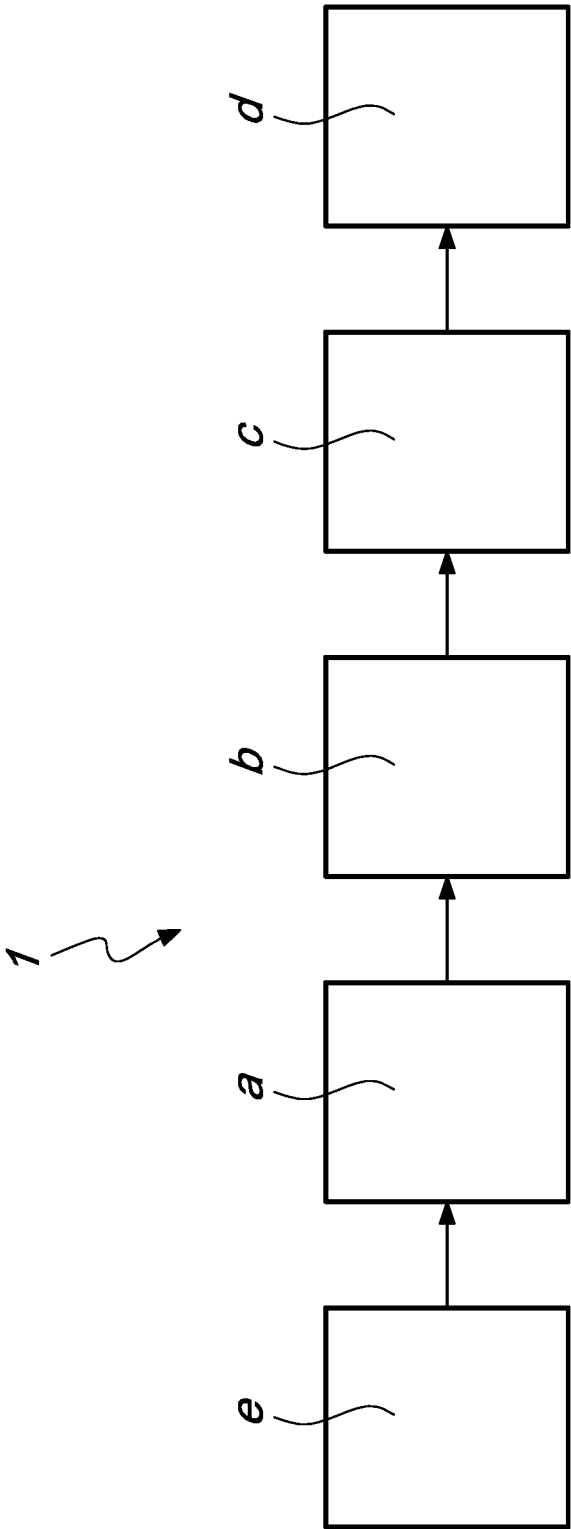
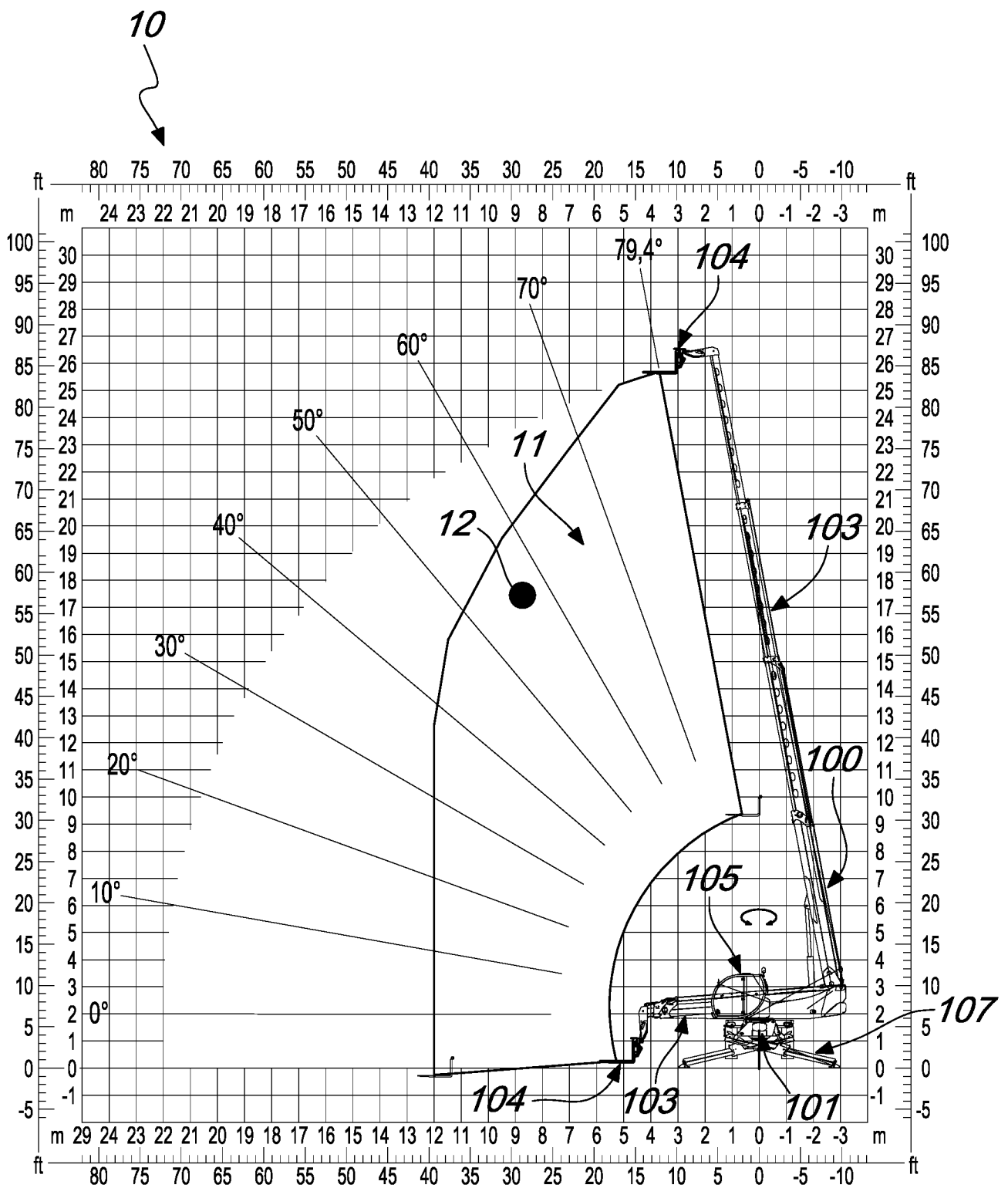


Fig. 1



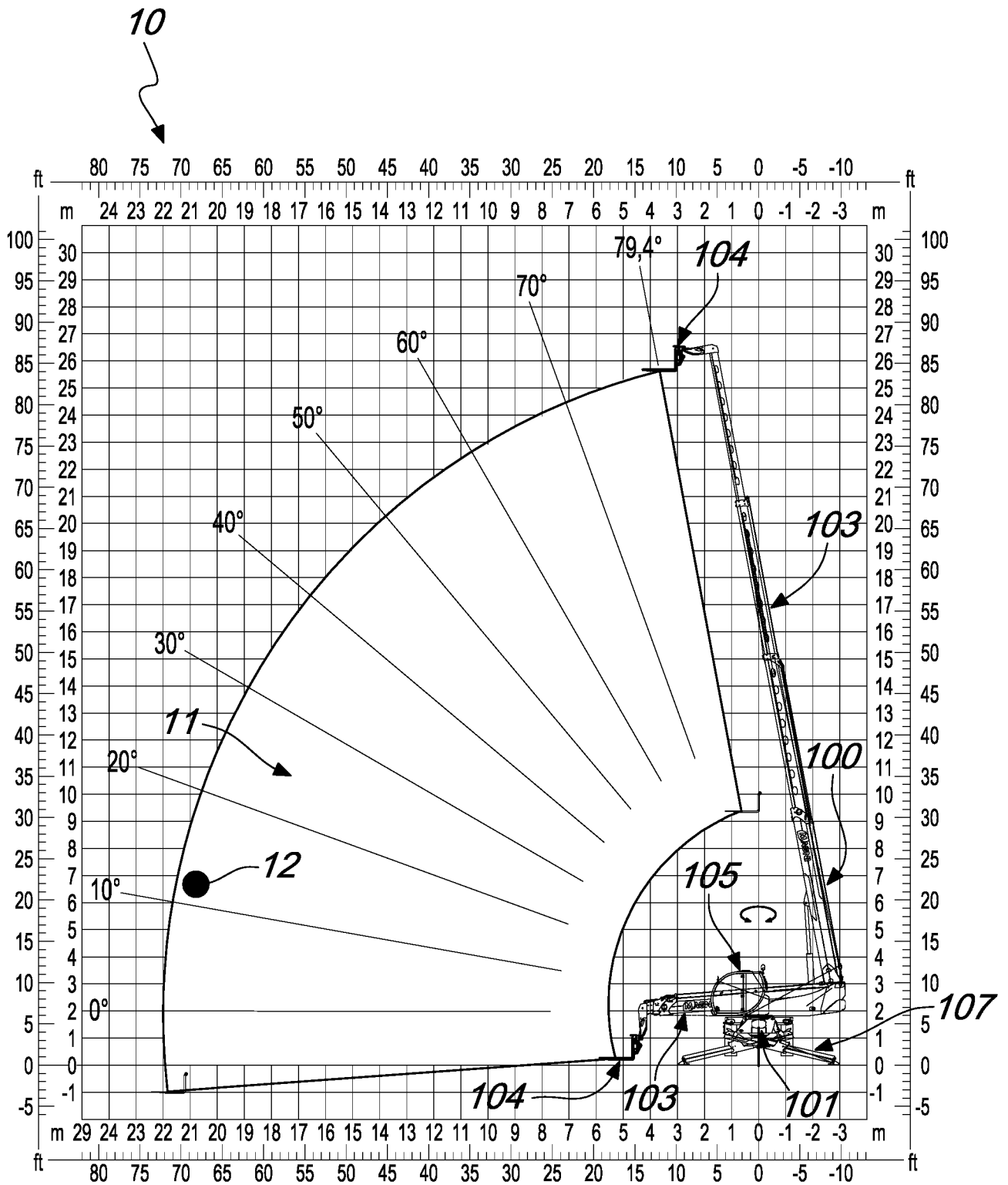
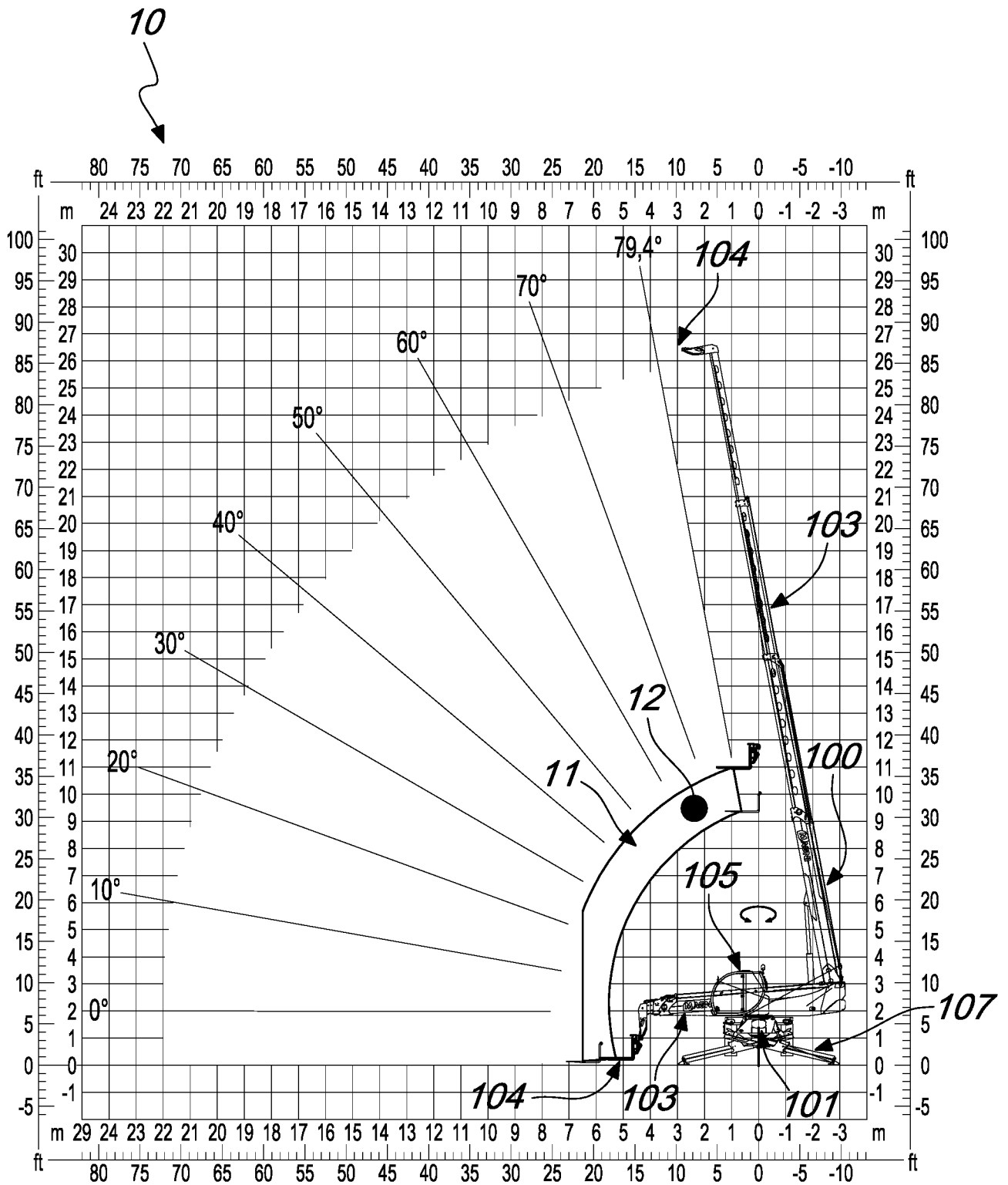


Fig. 3

*Fig. 4*

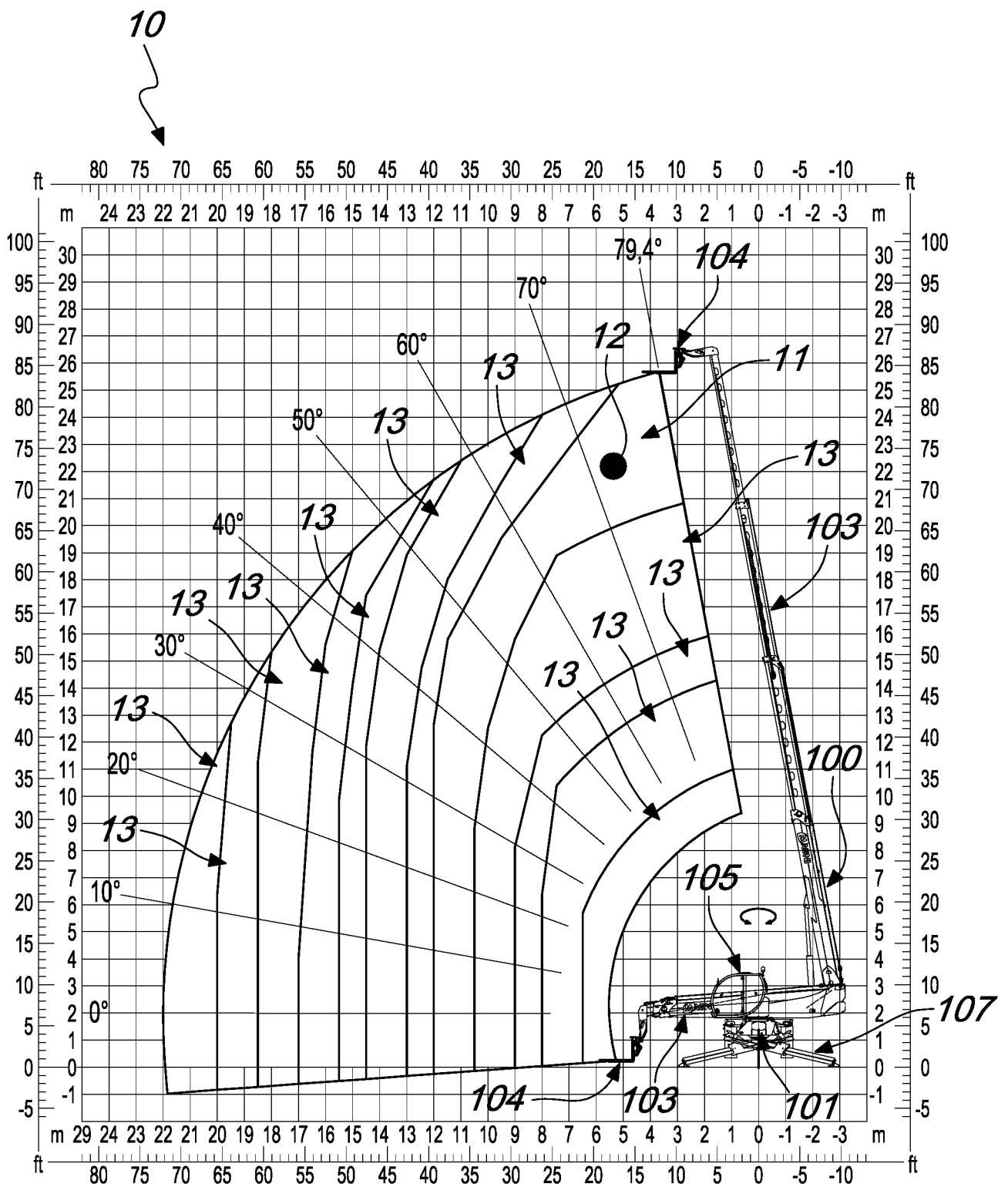


Fig. 5

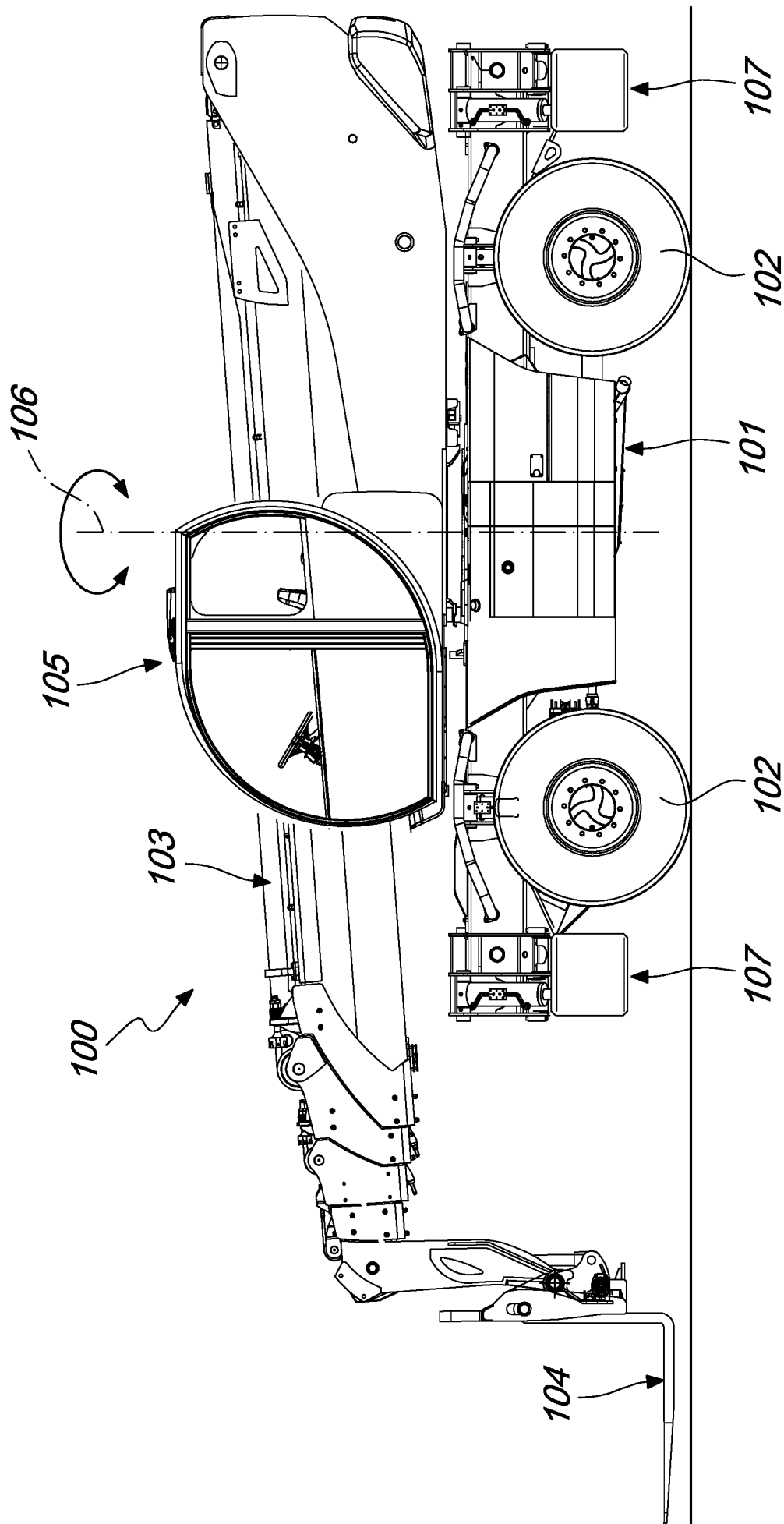


Fig. 6