

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902040747A1

Publication Date

20131012

Applicant

GALLIGNANI S.P.A. ORA KVERNELAND GROUP RAVENNA SRL

Title

DISPOSITIVO E PROCEDIMENTO DI SICUREZZA, PER MACCHINE
AGRICOLE, E RELATIVA MACCHINA AGRICOLA.

Titolo: DISPOSITIVO E PROCEDIMENTO DI SICUREZZA,
PER MACCHINE AGRICOLE, E RELATIVA MACCHINA
AGRICOLA.

* * * *

D E S C R I Z I O N E

Il presente trovato ha come oggetto un dispositivo
e procedimento di sicurezza, per macchine
agricole, e relativa macchina agricola.

Nel settore agricolo sono note macchine agricole
note come imballatrici o rotopresse, preposte alla
raccolta e all'imballaggio (e all'eventuale
sminuzzamento), di materiali quali paglia, fieno,
foraggio e simili.

Per tali scopi, le rotopresse sono equipaggiate,
anteriormente secondo la direzione di avanzamento,
di un apparecchio raccoglitore dei materiali
sopracitati, tipicamente costituito da un albero
di lavoro, rotante secondo un asse parallelo al
suolo, munito di una pluralità di denti in grado
di raccogliere e sollevare il fieno, la paglia, il
foraggio, eccetera.

Dopo essere stato raccolto (ed eventualmente
pressato e sminuzzato mediante un ulteriore
rotore, o altro analogo dispositivo), il materiale

viene riposizionato su un canale di alimentazione centrale, grazie all'azione di viti a coclea. Da tale canale, il materiale viene infine inviato verso una camera nella quale viene formata la balla, tipicamente (ma non esclusivamente) a forma circolare.

Tale soluzione realizzativa non è però priva di inconvenienti.

Durante il funzionamento, può accadere che un occasionale eccessivo accumulo di materiale, in corrispondenza di una porzione trasversale dell'albero di lavoro, determini l'inceppamento, e l'improvviso blocco, di quest'ultimo, pur con l'unità motrice (collocata a monte della presa di potenza di cui tali macchine agricole sono tipicamente dotate) ancora attiva.

Di fronte a tale eventualità, spesso l'operatore che comanda e guida la rotopressa, interrompe l'avanzamento del mezzo e si incarica personalmente di rimuovere l'inceppamento.

Per farlo, egli si avvicina all'albero di lavoro e, con le mani o con i piedi, smuove il materiale per liberare la porzione interessata dell'albero di lavoro dal materiale in essa accumulato.

Qualora egli, incautamente e per accelerare i tempi, effettui tale attività senza aver preventivamente arrestato l'unità motrice, appare evidente come tale procedura si riveli essere altamente pericolosa. Infatti, la rimozione del vincolo alla rotazione dell'albero di lavoro, ripristina immediatamente la trasmissione di potenza e quindi determina il riavvio degli elementi precedentemente bloccati, con conseguente pericolo di ferimento o morte dell'operatore.

La richiedente ha depositato in data 15 dicembre 2011 una domanda di brevetto italiano, al numero BO2011A000716, nella quale è descritto un dispositivo di sicurezza in grado di porre parziale rimedio all'inconveniente sopra citato.

Tale dispositivo prevede infatti l'adozione di un fermo mobile e di un controfermo, calettato sull'albero di uscita della presa di potenza (associato all'albero di lavoro).

Il fermo può essere disposto, a comando, in interferenza rispetto alla traiettoria del controfermo, per provocare, in caso di riavvio della rotazione dell'albero di uscita (e quindi del controfermo), conseguente alla rimozione

dell'inceppamento, il quasi immediato arresto forzato dell'albero di uscita stesso, e con esso, dell'albero di lavoro.

Nella domanda è inoltre descritta la presenza di un'unità di smorzamento del blocco forzato provocato dal riscontro del controfermo sul fermo, automaticamente azionabile in corrispondenza dell'impatto reciproco, al fine di attutirne gli effetti, ponendo così rimedio ad altri inconvenienti conosciuti, dei dispositivi di sicurezza di tipo noto, i quali sottopongono gli elementi coinvolti a violente, e indesiderate, sollecitazioni.

Inoltre, secondo la soluzione realizzativa descritta nella citata domanda della richiedente, la movimentazione del perno, per portarlo nella sopracitata disposizione di interferenza, era affidata ad una barra, disposta anteriormente all'albero di lavoro, in modo tale che l'operatore potesse agevolmente premerla prima di portarsi in prossimità di quest'ultimo, in modo tale da procedere al tentativo di rimozione dell'inceppamento, solo dopo aver azionato il dispositivo di sicurezza.

Anche tale soluzione realizzativa non è però priva di inconvenienti.

In tale soluzione infatti, è l'operatore che deve incaricarsi manualmente di agire sul fermo mediante la barra, per poi procedere alla rimozione dell'inceppamento.

Viceversa, le normative di sicurezza alle quali le macchine agricole quali quella sopra descritta devono sottostare, impongono che i dispositivi di sicurezza siano in grado di intervenire preventivamente, "obbligando" di fatto l'operatore, che desideri rimuovere manualmente il vincolo, a lavorare in assoluta sicurezza, senza possibilità di aggirare le sicurezze previste.

Di contro, una soluzione realizzativa che dovesse prevedere il semplice arresto della motrice a seguito della rilevazione di un inceppamento non sarebbe gradito, in quanto imporrebbe frequenti soste all'operatore, che si vedrebbe costretto a scendere dalla sua postazione per rimuovere manualmente l'inceppamento, con conseguenti disagi, sforzi fisici e rallentamenti, quando, viceversa, spesso all'operatore è sufficiente attendere qualche secondo, senza scendere dalla

postazione, perché gli impulsi dell'unità motrice liberino autonomamente l'albero rotante dalla massa di materiale accumulato.

Compito precipuo del presente trovato è quello di risolvere i problemi sopra esposti, realizzando un dispositivo di sicurezza che consenta ad un operatore di rimediare in assoluta sicurezza ad un accidentale inceppamento dell'albero di lavoro.

Nell'ambito di questo compito, uno scopo del trovato è quello di proporre un procedimento di sicurezza che consenta ad un operatore di rimediare in assoluta sicurezza ad un accidentale inceppamento dell'albero di lavoro.

Un altro scopo del trovato è quello di proporre una macchina agricola che consenta ad un operatore di rimediare in assoluta sicurezza ad un accidentale inceppamento dell'albero di lavoro.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di realizzare un dispositivo che offra all'operatore la possibilità di attendere la rimozione automatica dell'inceppamento.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di proporre un procedimento che assicuri un'elevata affidabilità di funzionamento, di fatto impedendo

all'operatore la possibilità di aggirare la procedura.

Non ultimo scopo del trovato è quello di realizzare un dispositivo che risulti facilmente ottenibile 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 scopi vengono raggiunti da un dispositivo di sicurezza per macchine agricole, provviste di un apparato di trattamento di materiali del tipo di prodotti agricoli, equipaggiato di almeno un albero di lavoro rotante affacciato e prossimo al suolo e munito di mezzi di trattamento dei materiali, detto dispositivo comprendendo detto dispositivo comprendendo almeno un organo mobile di comando della interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore dell'albero di lavoro all'albero di lavoro stesso, detto organo di comando essendo mobile da una configurazione passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e

viceversa, caratterizzato dal fatto di comprendere una apparecchiatura automatica di comando temporizzato del passaggio di detto organo di comando da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, detta apparecchiatura automatica comprendendo almeno primi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di detto albero di lavoro e secondi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di un albero motore, compreso in detto gruppo motore, detti mezzi di rilevazione essendo asserviti ad una unità elettronica di controllo e comando di un congegno di movimentazione di detto organo di comando, detta unità elettronica essendo provvista di un modulo di raffronto delle velocità di rotazione per l'invio temporizzato, dopo un prestabilito tempo di ritardo monitorato da un rispettivo timer, del comando del passaggio di detto organo mobile da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, a seguito della rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento, rappresentativo di un inceppamento dell'albero di lavoro, detto tempo di ritardo essendo

preferibilmente inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

Questo compito e questi scopi vengono altresì raggiunti da una macchina agricola, comprendente un apparato di trattamento di materiali del tipo di prodotti agricoli, equipaggiato di almeno un albero di lavoro rotante affacciato e prossimo al suolo e munito di mezzi di trattamento dei materiali e presentante un dispositivo di sicurezza comprendente almeno un organo mobile di comando della interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore di detto albero di lavoro all'albero di lavoro, detto organo di comando essendo mobile da una configurazione passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo di sicurezza comprende una apparecchiatura automatica di comando temporizzato del passaggio di detto organo di comando da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, detta apparecchiatura automatica comprendendo almeno

primi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di detto albero di lavoro e secondi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di un albero motore, compreso in detto gruppo di lavoro, detti mezzi di rilevazione essendo asserviti ad una unità elettronica di controllo e comando di un congegno di movimentazione di detto organo di comando, detta unità elettronica essendo provvista di un modulo di raffronto delle velocità di rotazione per l'invio temporizzato, dopo un prestabilito tempo di ritardo monitorato da un rispettivo timer, del comando del passaggio di detto organo mobile da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, a seguito della rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento, rappresentativo di un inceppamento di detto albero di lavoro, detto tempo di ritardo essendo preferibilmente inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

Questo compito e questi scopi vengono inoltre raggiunti da un procedimento di sicurezza per macchine agricole, provviste di un apparato di

trattamento di materiali del tipo di prodotti agricoli, equipaggiato di almeno un albero di lavoro rotante, affacciato e prossimo al suolo e munito di mezzi di trattamento dei materiali, che consiste nel rilevare, in una fase a., la velocità di rotazione dell'albero di lavoro; nel monitorare, in una fase b., la velocità di rotazione di un albero motore, compreso in un gruppo motore, attraverso una rispettiva catena cinematica di trasmissione, dell'albero di lavoro, sostanzialmente contemporaneamente a detta fase a. di rilevazione; nell'eseguire, in una fase c., un raffronto fra le velocità di rotazione mediante un'unità elettronica di controllo e comando provvista di un rispettivo modulo di raffronto; nell'inviare, in una fase d., dopo un prestabilito tempo di ritardo dalla rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento, rappresentativo di un inceppamento dell'albero di lavoro, il comando di attivazione di un congegno di movimentazione di almeno un organo mobile di comando della interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore dell'albero di lavoro

all'albero di lavoro tesso, l'organo di comando essendo mobile da una configurazione passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa, detto tempo di ritardo essendo preferibilmente inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, del dispositivo di sicurezza e della macchina agricola secondo il trovato, illustrati a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

la figura 1 illustra il dispositivo di sicurezza secondo il trovato, in vista prospettica, e alcuni componenti della macchina agricola sulla quale è installato;

la figura 2 illustra il dispositivo di sicurezza di figura 1, visti dall'alto;

la figura 3 è un particolare di figura 1, in vista prospettica;

la figura 4 è il particolare di figura 3, visto

dall'alto;

la figura 5 è il particolare di figura 3, in alzato frontale;

la figura 6 è il particolare di figura 3, in alzato laterale;

la figura 7 illustra schematicamente la macchina agricola secondo il trovato, in alzato laterale.

la figura 8 illustra schematicamente una possibile modalità di funzionamento dell'unità elettronica.

Con riferimento alle figure citate, il dispositivo di sicurezza secondo il trovato, indicato globalmente con il numero di riferimento 1, è destinato (preferibilmente, ma non esclusivamente) ad essere installato su macchine agricole 2, del tipo comprendente un apparato di trattamento 3 di materiali del tipo di prodotti agricoli, provvisto di almeno un albero di lavoro rotante 4, a sua volta affacciato e prossimo al suolo e munito di mezzi di trattamento 5 dei materiali stessi.

Giova sin da ora rilevare che secondo l'applicazione preferita, ma non esclusiva, del presente trovato, la macchina agricola 2 è del tipo di imballatrici, rotopresse e simili, preposte alla raccolta di materiali quali fieno,

paglia e foraggio, attraverso il suddetto apparato 3, e al loro successivo invio e pressatura, per mezzo di un gruppo di convogliamento tipicamente provvisto di viti a coclea reciprocamente contrapposte, sormontanti l'apparato 3, e di altri rotor di pressatura e sminuzzamento, ad una camera di formazione 6 della palla, disposta posteriormente all'apparato 3.

Secondo tale applicazione preferita quindi, l'albero di lavoro 4 è disposto parallelamente al suolo (e perpendicolarmente alla direzione di avanzamento della macchina 2) ed è munito di mezzi di trattamento 5 costituiti da una pluralità di denti 7, in grado di raccogliere e sollevare la paglia e il fieno che progressivamente la macchina 2 incontra durante il suo avanzamento.

Con ulteriore riferimento all'applicazione preferita, la macchina agricola 2 è destinata ad essere trainata da un trattore o altro veicolo motorizzato, al quale la macchina 2 può essere stabilmente ancorata grazie a staffe 8 o altri elementi di aggancio.

Si precisa che non si esclude l'installazione del dispositivo 1 secondo il trovato (comunque

rientrante nell'ambito di protezione qui rivendicato) su altre tipologie di macchine agricole 2 (anche dotate di motorizzazione indipendente) o in differenti settori applicativi, in funzione delle specifiche esigenze.

Il dispositivo 1 comprende almeno un organo mobile di comando della interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore dell'albero di lavoro 4 all'albero di lavoro 4 stesso; più precisamente tale organo di comando è mobile da una configurazione passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa.

E' quindi prevista la possibilità (rientrante nell'ambito di protezione qui rivendicato) di utilizzare il dispositivo di sicurezza 1 su macchine agricole 2 provviste di un qualsiasi tipo di organo di comando (una frizione, un freno, o altro tipo di disinnesto per esempio), comunque in grado di agire per disaccoppiare il gruppo motore dall'albero di lavoro 4, anche secondo modalità note.

Nei prossimi paragrafi, si fornirà una sommaria

descrizione di una possibile forma di realizzazione dell'organo di comando e degli altri componenti ad esso associati, così come illustrati nelle figure allegate e sostanzialmente in analogia con quanto descritto nella già citata domanda di brevetto BO2011A000716 depositata dalla stessa richiedente, alla quale si rimanda per ulteriori dettagli.

Più in dettaglio, secondo tale soluzione realizzativa, il dispositivo di sicurezza 1 comprende quindi un organo di comando costituito da un fermo 9, mobile a comando da una configurazione passiva ad una configurazione attiva, e viceversa, agente su un controfermo 10, il quale può essere operativamente associato ad una catena cinematica di trasmissione 11, interposta tra il già citato gruppo motore dell'albero di lavoro 4 e l'albero di lavoro stesso 4, per asservire l'albero di lavoro 4 al controfermo 10.

Alla soluzione realizzativa che prevede un organo di comando costituito dal fermo 9 si farà a più riprese riferimento nel prosieguo della presente trattazione, ma, come già osservato, rientrano

nell'ambito di protezione qui rivendicato dispositivi 1 che prevedono l'adozione di differenti tipologie di organi di comando.

Nella configurazione passiva il fermo 9 è distanziato dal controfermo 10, in modo tale da consentire la libera rotazione del controfermo 10 e dell'albero di lavoro 4 e quindi la libera trasmissione di potenza.

Viceversa, nella configurazione attiva (illustrata nelle figure allegate), il fermo 9 è disposto in interferenza rispetto alla traiettoria del controfermo 10, in modo tale da determinare, secondo le modalità che verranno meglio descritte in seguito, il blocco forzato del controfermo 10 stesso e, conseguentemente, dell'albero di lavoro 4 (con conseguente interruzione della trasmissione di potenza).

Inoltre, almeno uno fra il fermo 9 e il controfermo 10 è associato ad un'unità di smorzamento 12 del sopradetto blocco forzato del controfermo 10 e dell'albero di lavoro 4 (ma più in generale di tutti i gruppi funzionali disposti a valle del controfermo 10), che si può azionare in modo automatico in corrispondenza dell'impatto

del fermo 9 con il controfermo 10, per attutire appunto tale impatto e scongiurare il pericolo di sottoporre a sollecitazioni violente gli elementi in gioco.

Giova precisare ulteriormente che non si esclude la possibilità di realizzare dispositivi di sicurezza 1 secondo il trovato, presentanti differenti tipologie di fermi 9, controfermi 10 e unità di smorzamento 12, in funzione delle specifiche esigenze, senza con ciò uscire dall'ambito di protezione qui rivendicato.

Con riferimento alla soluzione realizzativa proposta nelle figure allegate quindi, il fermo 9 è sostanzialmente costituito da un braccio 13, che può essere articolato ad una piastra di supporto 14a attorno ad un primo perno 15 e che può quindi oscillare dalla configurazione passiva, nella quale appunto il braccio 13 è distanziato dal controfermo 10, alla configurazione attiva, e viceversa.

Nella configurazione attiva, una prima porzione di estremità del braccio 13, sostanzialmente opposta al primo perno 15, è disposta lungo la corsa di almeno uno spallamento 16, che sporge esternamente

da un disco rotante 17, che sostanzialmente costituisce il controfermo 10 e che può essere calettato sull'albero di uscita della presa di potenza 18 della macchina agricola 2: l'albero di uscita è compreso nella sopra citata catena cinematica di trasmissione 11 ed è quindi anche preposto alla trasmissione del moto all'albero di lavoro 4, per esempio attraverso un successivo albero principale 11a di trasmissione, disposto a valle dell'albero di uscita e ad esso associato per mezzo di opportuni ingranaggi.

Come è noto infatti, la presa di potenza 18 è l'elemento tramite il quale il gruppo motore del trattore o di un altro veicolo motorizzato (al quale, secondo la soluzione qui proposta e descritta, a scopo illustrativo e non limitativo, la macchina 2 è ancorabile grazie alle staffe 8) è in grado di azionare i vari gruppi funzionali operanti sulla macchina agricola 2 ad esso accoppiata, per mezzo di un movimento meccanico, rotatorio, e grazie ad un albero cardanico 18a di trasmissione.

Nella configurazione attiva quindi, il fermo 9 è in grado di arrestare forzatamente la rotazione

del controfermo 10 (del disco 17), e quindi la rotazione dell'albero di uscita della presa di potenza 18, interrompendo così la trasmissione di potenza a tutti i gruppi funzionali della macchina 2, ivi compreso, come anticipato, l'albero di lavoro 4.

Più particolarmente, nella soluzione proposta nelle figure allegate, il disco 17 presenta una coppia di spallamenti 16, definiti da parti contrapposte del suo bordo circonferenziale: in questo modo, una rotazione del disco 17, quando il braccio 13 è disposto nella configurazione attiva, porta uno degli spallamenti 16 in riscontro con la prima porzione di estremità sopra citata, con conseguente blocco forzato del disco 17 e, di conseguenza, dell'albero di lavoro 4.

Di fatto quindi, quando il braccio 13 è disposto in configurazione attiva, al disco 17 è consentita solamente una rotazione pari alla distanza angolare fra due spallamenti 16 consecutivi realizzati sul suo bordo.

Utilmente, la sopra citata piastra di supporto 14a è articolata ad un corpo fisso della macchina agricola 2 attorno ad un secondo perno 19: in

corrispondenza del riscontro (impatto) di uno degli spallamenti 16 con la prima porzione di estremità, la piastra 14a e il braccio 13 (prima del loro arresto forzato) sono così trascinati in oscillazione dal disco 17 (attorno al secondo perno 19) fino ad un fine corsa, sul quale si realizza appunto il blocco forzato del disco 17.

L'unità di smorzamento 12 comprende quindi almeno un elemento elastico, associato al braccio 13, la cui reazione elastica si oppone alla suddetta corsa per attenuare il blocco forzato dell'albero di lavoro 4 e degli altri gruppi funzionali associati alla catena cinematica 11 e/o disposti a valle della presa di potenza 18.

Secondo una possibile soluzione realizzativa, come illustrato nelle figure allegate, la piastra 14a è articolata ad una contropiastra 14b di riferimento, che può essere fissata al telaio della macchina 2 e rispetto al quale può così ruotare (oscillando) la piastra 14a stessa.

Per esempio, tale elemento elastico può essere costituito da almeno una molla a tazza 20 (o da una pluralità di esse, in funzione delle specifiche esigenze costruttive), fissata con la

sua base (che definisce il suddetto fine corsa) al telaio della macchina agricola 2 e che può riscontrare, da parte opposta, contro una placchetta trasversale 14c, che sporge da entrambi i fianchi della piastra 14a.

Si precisa inoltre che non è esclusa la possibilità, comunque rientrando nell'ambito di protezione qui rivendicato, di realizzare dispositivi 1 nei quali l'unità di smorzamento 12 sia di diverso tipo.

In ogni caso, una volta portato il braccio 13 in tale configurazione attiva, qualora successivamente l'operatore riesca a liberare l'albero di lavoro 4, rimuovendo l'indesiderato accumulo di materiale, l'eventuale immediato riavvio della rotazione dell'albero di lavoro 4 stesso viene quasi istantaneamente, e forzatamente, arrestato. Infatti, la rotazione del disco 17 porta rapidamente uno dei suoi spallamenti 16 in riscontro con la suddetta prima porzione di estremità 13a del braccio 13, con ciò provocando il blocco della rotazione del disco 17 e dell'albero di lavoro 4.

Il funzionamento normale potrà quindi essere

ripristinato arrestando il gruppo motore per poi procedere al passaggio del fermo 9 dalla configurazione attiva alla configurazione passiva. Secondo il trovato, il dispositivo di sicurezza 1 comprende una apparecchiatura automatica di comando temporizzato del passaggio dell'organo di comando (per esempio costituito dal fermo 9) dalla configurazione passiva alla configurazione attiva: più precisamente, tale apparecchiatura automatica comprende, innanzitutto, almeno primi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione dell'albero di lavoro 4 e secondi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di un albero motore (disposto a monte dell'albero di lavoro 4 e dell'albero di uscita già descritto), compreso nel gruppo di lavoro.

I sopracitati mezzi di rilevazione (dei quali verrà descritta nel prosieguo della presente trattazione una possibile forma di realizzazione, non limitativa dell'applicazione del trovato), sono asserviti ad una unità elettronica di controllo e comando, per esempio costituita da una centralina elettronica (che può essere parte di quella principale, che controlla l'intera macchina

agricola 2, oppure una centralina separata, dedicata allo specifico ruolo qui descritto).

A sua volta, l'unità elettronica è in grado di controllare e comandare un congegno di movimentazione 21 del fermo 9 (o altro organo di comando); l'unità elettronica è quindi provvista di un modulo di raffronto delle velocità di rotazione sopra indicate, in modo tale da poter effettuare l'invio temporizzato, dopo un prestabilito tempo di ritardo monitorato da un rispettivo timer, del comando del passaggio del fermo 9 dalla configurazione passiva alla configurazione attiva, a seguito della rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento, rappresentativo di un inceppamento dell'albero di lavoro 4.

Infatti, in corrispondenza di un inceppamento (causato per esempio da un indesiderato ed eccessivo accumulo di paglia, fieno e simili, tra i denti 7) che coinvolge l'albero di lavoro 4, si verifica uno scostamento tra la velocità di rotazione di quest'ultimo, che si arresta, e la velocità di rotazione dell'albero motore, che

invece si mantiene attivo (in quanto tale albero motore è disposto, come già osservato, a monte della frizione che si incarica del disaccoppiamento fra l'albero di lavoro 4 e il gruppo motore, a seguito dell'inceppamento).

Più in dettaglio, il disinnesto può essere realizzato da una normale frizione a nottolini che agisce sull'albero di lavoro 4 (e che è interposta fra quest'ultimo e l'albero motore), in grado di disaccoppiarlo dal gruppo motore al rilevamento di una coppia limite che corrisponde ad un inceppamento che coinvolge l'albero di lavoro 4.

E' quindi possibile monitorare istante per istante le due velocità di rotazione, fissando opportunamente un parametro di riferimento per rilevare immediatamente una differenza fra i numeri di giri (corrispondente all'arresto indesiderato dell'albero di lavoro 4), conseguente ad un inceppamento.

Per motivi che saranno meglio chiariti nei prossimi paragrafi, tale tempo di ritardo è preferibilmente scelto inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

In particolare, il prestabilito tempo di ritardo è preferibilmente scelto in un intervallo compreso fra 5 secondi e 10 secondi e ancor più preferibilmente è scelto pari a 8 secondi.

La scelta della durata del tempo di ritardo, prima che il dispositivo di sicurezza 1 intervenga sul fermo 9 provocandone, come si è visto, il passaggio in configurazione attiva, è fatta in modo tale da lasciare a disposizione dell'operatore, i secondi necessari (pochi appunto) per attendere un'eventuale riavvio autonomo dell'albero di lavoro 4 (qualora, sotto la spinta dell'albero motore, ancora attivo, il materiale accumulatosi non venga rimosso automaticamente).

Tale evenienza infatti si verifica di frequente, e risulterebbe quindi viceversa assai scomodo imporre all'operatore di scendere ogni volta dalla postazione di guida, quando, appunto, l'attesa di pochi secondi spesso si dimostra risolutiva del problema.

In primo luogo quindi, il tempo di ritardo è mantenuto sufficientemente alto per consentire il ripristino automatico del funzionamento normale

della macchina 2.

Di contro, come anticipato nei precedenti paragrafi, il tempo di ritardo è preferibilmente scelto inferiore al tempo che si stima necessario affinché l'operatore possa scendere per incaricarsi della rimozione manuale del materiale accumulatosi, che impedisce la libera rotazione.

In questo modo, il dispositivo di sicurezza 1 secondo il trovato consente ad un operatore di rimediare in assoluta sicurezza ad un accidentale inceppamento dell'albero di lavoro 4: infatti, qualora egli decida di rimuovere manualmente il materiale in eccesso, il tempo di ritardo dopo il quale l'unità elettronica dispone il fermo 9 in configurazione attiva, è comunque inferiore a quello che impiega l'operatore per scendere dalla sua postazione e avvicinarsi all'albero di lavoro 4, che si trova quindi ad operare in assoluta sicurezza, conseguendo con ciò lo scopo prefissato, anche senza che egli compia alcuna particolare azione in tal senso.

Secondo la soluzione realizzativa preferita, non limitativa dell'applicazione del trovato, i primi mezzi comprendono un primo sensore di rilevazione

della velocità di rotazione di una prima ruota fonica, che può essere calettata sull'albero di lavoro 4, e, analogamente, i secondi mezzi comprendono un secondo sensore di rilevazione della velocità di rotazione di una seconda ruota fonica, a sua volta calettabile sull'albero motore.

Si precisa che è ricompreso nell'ambito di protezione qui rivendicato l'impiego di un qualsiasi tipo noto di ruote foniche (e conseguentemente di rispettivi specifici tipi di sensori di rilevazione): per esempio, i mezzi di rilevazione possono comprendere ruote foniche di tipo induttivo, oppure ruote foniche ottiche, ruote foniche capacitive, eccetera, così come non si esclude il ricorso ad altri componenti adatti a rilevare la velocità di rotazione dell'albero di lavoro 4 e dell'albero motore.

Qualunque sia la scelta di mezzi di rilevazione adottati, i sensori sono asserviti alla centralina (o altra unità elettronica), per inviarle istante per istante, rispettivamente i valori di velocità di rotazione dell'albero di lavoro e dell'albero motore, per consentire il desiderato raffronto, e

l'intervento già descritto, in caso di inceppamento.

Utilmente, con ulteriore riferimento alla soluzione preferita, ma non limitativa dell'applicazione del trovato, il congegno di movimentazione 21 è sostanzialmente costituito da un attuatore elettromagnetico 22, asservito all'unità elettronica e provvisto di un pistone 23 fissato con una sua estremità al fermo 9. Giova precisare che non si esclude la possibilità, comunque rientrante nell'ambito di protezione qui rivendicato, di adottare differenti tipologie di congegni di movimentazione 21: per esempio, il congegno di movimentazione 21 potrebbe essere costituito da un cilindro idraulico, dotato di una rispettiva elettrovalvola, o da un differente elemento, in funzione delle specifiche esigenze applicative.

Con ulteriore riferimento alla soluzione che prevede il ricorso ad un pistone 23, esso è scorrevole (all'interno dell'attuatore 22) tra una prima posizione limite, in corrispondenza della quale il fermo 9 è disposto nella già citata configurazione passiva, e una seconda posizione

limite, in cui il fermo 9 è corrispondentemente disposto nella configurazione attiva (illustrata nelle figure allegate), e viceversa, secondo le modalità che verranno meglio illustrate nei prossimi paragrafi.

Utilmente, il dispositivo di sicurezza 1 comprende un elemento elastico, del tipo di una molla elicoidale 24 e simili, vincolato al fermo 9 e in grado quindi di mantenerlo elasticamente nella configurazione attiva, in corrispondenza dello spegnimento della unità elettronica.

La sequenza di movimenti del fermo 9 sotto l'azione del pistone 23 e della molla elicoidale 24 è quindi la seguente: quando la centralina è spenta o disattiva, la molla elicoidale 24 mantiene il fermo 9 in configurazione attiva (e quindi il pistone 23 nella seconda posizione limite).

Ciò impedisce alla macchina agricola 2 di operare senza aver preventivamente attivato la centralina (e quindi senza essersi portati nelle condizioni di sicurezza da essa offerte, sopra descritte), in quanto solo alla sua accensione il fermo 9 può portarsi nella configurazione passiva.

Quando si attiva la centralina infatti, essa comanda il passaggio del pistone 23 dalla seconda posizione limite alla prima posizione limite, portando quindi il fermo 9 nella configurazione passiva, e consentendo quindi il normale funzionamento della macchina agricola 2.

In corrispondenza di un successivo inceppamento dell'albero di lavoro 4, l'unità elettronica comanda il nuovo passaggio del fermo 9 dalla configurazione passiva alla configurazione attiva, semplicemente disattivando l'azione del pistone 23, rilasciando così il fermo 9 stesso che, sotto l'azione della molla elicoidale 24, si riporta nella configurazione attiva (trascinando il pistone 23 nella seconda posizione limite), per interferire con il controfermo 10, e impedirne il riavvio immediato a problema risolto.

Per ulteriore sicurezza, si prevede la possibilità di dotare il dispositivo di sicurezza 1 di un microinterruttore di controllo, posto sul fermo 9, che controlla la sua corretta posizione all'accensione della centralina.

Come già osservato infatti, quando la centralina è spenta il fermo 9 deve trovarsi nella

configurazione attiva: il compito del microinterruttore di controllo è appunto quello di verificare tale condizione, e solo qualora essa sia soddisfatta (corrispondente ad un corretto funzionamento del dispositivo di sicurezza 1 secondo il trovato), la centralina si incarica di portare il pistone 23 nella prima posizione limite, e quindi il fermo 9 nella configurazione passiva.

Vantaggiosamente, il dispositivo di sicurezza 1 comprende anche un organo di azionamento 25, che può essere manualmente attivato da un operatore, per il passaggio del fermo 9 dalla configurazione passiva alla configurazione attiva.

In particolare, l'organo di azionamento 25 è preferibilmente costituito da una barra oscillante 26, che può essere collocata anteriormente e parallelamente all'albero di lavoro 4 e che è associata ad un microinterruttore di comando del passaggio forzato del fermo 9 dalla configurazione passiva alla configurazione attiva.

Tale barra oscillante 26 (grazie al microinterruttore di comando, connesso all'unità elettronica) può così consentire all'operatore di

procedere direttamente alla movimentazione del fermo 9, per esempio per rimediare a inceppamenti parziali (che non coinvolgono l'intera lunghezza dell'albero di lavoro 4).

Positivamente, l'unità elettronica è provvista di una funzione di ri-azzeramento del conteggio del prestabilito tempo di ritardo (da parte del già citato timer), che può automaticamente azionarsi qualora l'unità elettronica stessa rilevi l'arresto e il successivo riavvio del gruppo motore.

La possibilità offerta dalla funzione sopra descritta consente all'operatore di procrastinare il passaggio comandato del fermo 9 dalla configurazione passiva alla configurazione attiva, per attendere così, per un maggior numero di secondi, l'eventuale riavvio automatico dell'albero di rotazione 4.

Ovviamente, per usufruire di tale possibilità, l'operatore, seduto nella sua postazione di guida, è chiamato ad azionare una leva (o altro comando normalmente previsto nelle macchine agricole 2) preposta appunto all'accensione e allo spegnimento del gruppo motore responsabile della

movimentazione dell'albero di lavoro 4 e degli altri gruppi funzionali, prima del trascorrere dell'intero tempo di ritardo (per esempio quindi, entro 5-6 secondi dall'arresto dell'albero di lavoro 4).

In questo modo, a seguito di un inceppamento, e trascorso qualche secondo, egli può spegnere e riaccendere il gruppo motore per riazzerare il timer ed avere a disposizione ulteriori secondi per aspettare un eventuale riavvio automatico, sostanzialmente secondo lo schema illustrato in figura 8, che mostra appunto il visore 27 dell'unità elettronica, riportante i secondi mancanti prima del passaggio comandato del fermo 9 dalla configurazione passiva alla configurazione attiva.

Inoltre, tale funzione è disattivabile automaticamente, da parte dell'unità elettronica stessa, in conseguenza della rilevazione di un intervallo temporale, fra l'arresto del gruppo motore e il successivo riavvio, superiore ad un tempo di sicurezza preimpostato.

Per esempio, tale tempo di sicurezza preimpostato è preferibilmente scelto in un intervallo compreso

fra 5 secondi e 15 secondi e ancor più preferibilmente è scelto pari a secondi (come appunto illustrato nella allegata figura 8), in ogni caso sostanzialmente inferiore all'intervallo di tempo necessario (all'operatore) per smontare la centralina e scendere dalla postazione di guida recandola con sé, al fine di aggirare le sicurezze previste.

Infatti, qualora l'operatore disponesse della possibilità di riavviare a piacere il timer, senza ulteriori controlli, egli potrebbe decidere di aggirare le sicurezze previste arrestando preliminarmente il gruppo motore prima del trascorrere del tempo di ritardo (impedendo così alla centralina di portare il fermo 9 nella configurazione attiva).

Poi, egli potrebbe smontare la centralina, per portarla a terra mentre rimuove manualmente l'inzeppamento, utilizzando nel contempo altri comandi, tipicamente disposti sul parafrangente posteriore delle macchine agricole 2 di tipo noto, per il riavvio del gruppo motore con conseguente ri-azzeramento del conteggio, evitando indeterminatamente il passaggio del fermo 9 dalla

configurazione passiva alla configurazione attiva. Proprio per impedire questo utilizzo improprio del dispositivo di sicurezza 1 secondo il trovato, il tempo di sicurezza è scelto pari a pochi secondi: tale tempo di sicurezza è infatti inferiore a quello necessario per smontare la centralina, scendere dalla postazione di guida e portarsi in prossimità dell'albero di lavoro 4; trascorso tale tempo di sicurezza un successivo riavvio del gruppo motore verrebbe rilevato come anomalo dall'unità elettronica determinando immediatamente (o al più dopo 8 secondi) il passaggio del fermo 9 dalla configurazione passiva alla configurazione attiva.

La macchina agricola secondo il trovato comprende un apparato di trattamento 3 di materiali del tipo di prodotti agricoli, equipaggiato di almeno un albero di lavoro rotante 4 che è affacciato e prossimo al suolo e munito di mezzi di trattamento 5 dei materiali.

La macchina agricola 2 presenta inoltre un dispositivo di sicurezza 1 che comprende almeno un organo mobile di comando (per esempio un fermo 9 del tipo nelle pagine precedenti) della

interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore dell'albero di lavoro 4 all'albero di lavoro 4 stesso. Tale organo di comando è mobile da una configurazione passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa,

Secondo il trovato, il dispositivo di sicurezza 1 comprende un'apparecchiatura automatica di comando temporizzato del passaggio dell'organo di comando dalla configurazione passiva alla configurazione attiva. Tale apparecchiatura automatica comprende almeno primi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione dell'albero di lavoro 4 e secondi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di un albero motore, compreso nel gruppo di lavoro. i mezzi di rilevazione sono asserviti ad una unità elettronica di controllo e gestione di un congegno di movimentazione 21 dell'organo di comando. In questo modo, l'unità elettronica, provvista di un modulo di raffronto delle velocità di rotazione, può procedere all'invio temporizzato, dopo un prestabilito tempo di ritardo monitorato da un rispettivo timer, del

comando del passaggio dell'organo di comando dalla configurazione passiva alla configurazione attiva, a seguito della rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento.

Tale scostamento corrisponde preferibilmente ad un inceppamento dell'albero di lavoro 4, e tale tempo di ritardo è preferibilmente inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

Il procedimento di sicurezza per macchine agricole 2, provviste di un apparato di trattamento 3 di materiali del tipo di prodotti agricoli, equipaggiato di almeno un albero di lavoro rotante 4, affacciato e prossimo al suolo e munito di mezzi di trattamento 5 dei materiali, consiste, in una prima fase a., nel rilevare la velocità di rotazione dell'albero di lavoro 4 (per esempio secondo le modalità già descritte).

Inoltre, il procedimento prevede, in una fase b. (da svolgere sostanzialmente contemporaneamente alla sopracitata fase a.) di monitorare, la velocità di rotazione di un albero motore, compreso in un gruppo motore dell'albero di lavoro

4, al quale è associato attraverso una rispettiva catena cinematica di trasmissione 11.

Il procedimento secondo il trovato prevede quindi, in una fase c., di eseguire un raffronto fra le velocità di rotazione mediante un'unità elettronica di controllo e gestione provvista di un rispettivo modulo di raffronto.

Nel caso di rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento, corrispondente ad un inceppamento dell'albero di lavoro 4, il procedimento di sicurezza secondo il trovato prevede quindi, in una fase d., di inviare, dopo un prestabilito tempo di ritardo, il comando di attivazione di un congegno di movimentazione 25 di almeno un organo mobile di comando (per esempio il fermo 9 già descritto) della interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore dell'albero di lavoro 4 all'albero di lavoro 4 stesso.

Tale tempo di ritardo è preferibilmente inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

L'organo di comando è mobile da una configurazione

passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa.

Si è in pratica constatato come il dispositivo, la macchina e il procedimento secondo il trovato, assolvano pienamente il compito prefissato, in quanto, mediante il ricorso all'apparecchiatura automatica di comando temporizzato descritta nelle precedenti pagine, qualora l'operatore desideri intervenire manualmente sull'albero di lavoro 4 di una macchina agricola 2, egli si troverà inevitabilmente ad operare in condizioni di assoluta sicurezza, con l'organo di comando disposto in configurazione di impedimento alla trasmissione di potenza dal gruppo di motore all'albero di lavoro, e quindi nell'impossibilità di assistere ad un pericoloso e repentino riavvio della rotazione dell'albero di lavoro 4.

Dopo il passaggio del fermo 9 (o altro organo di comando) dalla configurazione passiva alla configurazione attiva infatti, solo mediante l'arresto del gruppo motore è possibile procedere al ripristino manuale della configurazione attiva, e quindi al riavvio del normale funzionamento.

Inoltre, la scelta di un tempo di ritardo pari ad alcuni secondi, consente di attendere l'eventuale riavvio automatico della rotazione dell'albero di lavoro 4, evitando quindi inutili perdite di tempo all'operatore, che si trovasse a scendere dalla sua postazione proprio mentre l'inceppamento viene automaticamente rimosso.

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 intercambiate 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. Dispositivo di sicurezza per macchine agricole, provviste di un apparato di trattamento (3) di materiali del tipo di prodotti agricoli, equipaggiato di almeno un albero di lavoro rotante (4) affacciato e prossimo al suolo e munito di mezzi di trattamento (5) dei materiali, detto dispositivo (1) comprendendo almeno un organo mobile di comando della interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore dell'albero di lavoro (4) all'albero di lavoro (4) stesso, detto organo di comando essendo mobile da una configurazione passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa, **caratterizzato dal fatto di** comprendere una apparecchiatura automatica di comando temporizzato del passaggio di detto organo di comando da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, detta apparecchiatura automatica comprendendo almeno primi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di detto albero di lavoro (4) e secondi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di un

albero motore, compreso in detto gruppo motore, detti mezzi di rilevazione essendo asserviti ad una unità elettronica di controllo e comando di un congegno di movimentazione (21) di detto organo di comando, detta unità elettronica essendo provvista di un modulo di raffronto delle velocità di rotazione per l'invio temporizzato, dopo un prestabilito tempo di ritardo monitorato da un rispettivo timer, del comando del passaggio di detto organo mobile da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, a seguito della rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento, rappresentativo di un inceppamento dell'albero di lavoro (4), detto tempo di ritardo essendo preferibilmente inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

2. Dispositivo, secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto di** comprendere un controfermo (10), operativamente associabile ad una catena cinematica di trasmissione (11) interposta tra il gruppo motore dell'albero di lavoro (4) e l'albero di lavoro (4) stesso, per

l'asservimento dell'albero di lavoro (4) a detto controfermo (10), detto organo di comando essendo costituito da un fermo (9) mobile a comando da una configurazione passiva, in cui detto fermo (9) è distanziato da detto controfermo (10), per la libera rotazione dell'albero di lavoro (4) e la libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, in cui detto fermo (9) è disposto in interferenza rispetto alla traiettoria di detto controfermo (10), per il blocco forzato di detto controfermo (10) e dell'albero di lavoro (4) e la conseguente interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa, almeno uno fra detto fermo (9) e detto controfermo (10) essendo associato ad un'unità di smorzamento (12) del blocco forzato, automaticamente azionabile in corrispondenza dell'impatto di detto fermo (9) con detto controfermo (10).

3. Dispositivo di sicurezza, secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** detto prestabilito tempo di ritardo è preferibilmente scelto in un intervallo compreso fra 5 secondi e 10 secondi e ancor più preferibilmente è scelto pari a 8 secondi.

4. Dispositivo di sicurezza, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detti primi mezzi comprendono un primo sensore di rilevazione della velocità di rotazione di una prima ruota fonica, calettabile sull'albero di lavoro (4), detti secondi mezzi comprendendo un secondo sensore di rilevazione della velocità di rotazione di una seconda ruota fonica, calettabile sull'albero motore, detti sensori essendo asserviti a detta unità elettronica, per l'invio istante per istante, a detta unità elettronica, rispettivamente dei valori di velocità di rotazione dell'albero di lavoro (4) e dell'albero motore.

5. Dispositivo di sicurezza, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detto congegno di movimentazione (21) è sostanzialmente costituito da un attuatore elettromagnetico (22), asservito a detta unità elettronica e provvisto di un pistone (23) fissato con una sua estremità a detto fermo (9), detto pistone (23) essendo scorrevole tra una prima posizione limite, in corrispondenza della quale

detto fermo (9) è disposto in detta configurazione passiva, e una seconda posizione limite, in cui detto fermo (9) è disposto in detta configurazione attiva, e viceversa.

6. Dispositivo di sicurezza, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto di** comprendere un elemento elastico, del tipo di una molla elicoidale (24) e simili, vincolato a detto fermo (9), per il mantenimento di detto fermo (9) in detta configurazione attiva, in corrispondenza dello spegnimento di detta unità elettronica.

7. Dispositivo di sicurezza, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto di** comprendere un organo di azionamento (25), manualmente attivabile da un operatore, per il passaggio di detto fermo (9) da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, detto organo di azionamento (25) essendo preferibilmente costituito da una barra oscillante, collocabile anteriormente e parallelamente all'albero di lavoro (4), detta barra essendo associata ad un microinterruttore di

comando del passaggio forzato di detto fermo (9) da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva.

8. Dispositivo di sicurezza, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detta unità elettronica è provvista di una funzione di ri-azzeramento del conteggio di detto prestabilito tempo di ritardo, automaticamente azionabile a seguito della rilevazione, da parte di detta unità elettronica, dell'arresto e del successivo riavvio del gruppo motore, detta funzione essendo disattivabile automaticamente, da parte di detta unità elettronica, in conseguenza della rilevazione di un intervallo temporale fra l'arresto e il successivo riavvio, superiore ad un tempo di sicurezza preimpostato.

9. Dispositivo di sicurezza, secondo la rivendicazione 8, **caratterizzato dal fatto che** detto tempo di sicurezza preimpostato è preferibilmente scelto in un intervallo compreso fra 5 secondi e 15 secondi e ancor più preferibilmente è scelto pari a 9 secondi, ed è

inferiore al tempo stimato per lo smontaggio dell'unità elettronica, da parte di un operatore.

10. Macchina agricola, comprendente un apparato di trattamento (3) di materiali del tipo di prodotti agricoli, equipaggiato di almeno un albero di lavoro rotante (4) affacciato e prossimo al suolo e munito di mezzi di trattamento (5) dei materiali e presentante un dispositivo di sicurezza comprendente almeno un organo mobile di comando della interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore di detto albero di lavoro (4) all'albero di lavoro (4), detto organo di comando essendo mobile da una configurazione passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa, **caratterizzato dal fatto che** detto dispositivo di sicurezza (1) comprende una apparecchiatura automatica di comando temporizzato del passaggio di detto organo di comando da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, detta apparecchiatura automatica comprendendo almeno primi mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di detto albero di lavoro (4) e secondi

mezzi di rilevazione della velocità di rotazione di un albero motore, compreso in detto gruppo di lavoro, detti mezzi di rilevazione essendo asserviti ad una unità elettronica di controllo e comando di un congegno di movimentazione (21) di detto organo di comando, detta unità elettronica essendo provvista di un modulo di raffronto delle velocità di rotazione per l'invio temporizzato, dopo un prestabilito tempo di ritardo monitorato da un rispettivo timer, del comando del passaggio di detto organo mobile da detta configurazione passiva a detta configurazione attiva, a seguito della rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento, rappresentativo di un inceppamento di detto albero di lavoro (4), detto tempo di ritardo essendo preferibilmente inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

11. Procedimento di sicurezza per macchine agricole, provviste di un apparato di trattamento (3) di materiali del tipo di prodotti agricoli, equipaggiato di almeno un albero di lavoro rotante (4), affacciato e prossimo al suolo e munito di

mezzi di trattamento (5) dei materiali, **che**

consiste nel:

- a. rilevare la velocità di rotazione dell'albero di lavoro (4);
- b. monitorare, la velocità di rotazione di un albero motore, compreso in un gruppo motore, attraverso una rispettiva catena cinematica di trasmissione (11), dell'albero di lavoro (4), sostanzialmente contemporaneamente a detta fase a. di rilevazione;
- c. eseguire un raffronto fra le velocità di rotazione mediante un'unità elettronica di controllo e comando provvista di un rispettivo modulo di raffronto;
- d. inviare, dopo un prestabilito tempo di ritardo dalla rilevazione di uno scostamento tra le velocità, superiore ad un prefissato parametro di riferimento, rappresentativo di un inceppamento dell'albero di lavoro (4), il comando di attivazione di un congegno di movimentazione (25) di almeno un organo mobile di comando della interruzione della trasmissione di potenza da un gruppo motore dell'albero di lavoro (4) all'albero di lavoro (4) stesso, l'organo di comando essendo

mobile da una configurazione passiva, di libera trasmissione di potenza, ad una configurazione attiva, di interruzione della trasmissione di potenza, e viceversa, detto tempo di ritardo essendo preferibilmente inferiore al tempo stimato per l'intervento manuale da parte di un operatore per la rimozione dell'inceppamento.

CLAIMS

1. A safety device for farm machines, provided with an apparatus (3) for treating materials of the type of agricultural products, equipped with at least one rotating working shaft (4) which faces the ground and is proximate thereto and is provided with means (5) for treating the materials, said device (1) comprising at least one movable element for actuating the interruption of the transmission of power from a drive unit of the working shaft (4) to the working shaft (4) itself, said actuation element being movable from a passive configuration, for free power transmission, to an active configuration, for interruption of power transmission, and vice versa, characterized in that it comprises an automatic apparatus for the timed actuation of the transition of said actuation element from said passive configuration to said active configuration, said automatic apparatus comprising at least first means for detecting the rotation rate of said working shaft (4) and second means for detecting the rotation rate of a driving shaft, comprised in said drive unit, said

detection means being controlled by an electronic unit for the control and actuation of a mechanism (21) for the movement of said actuation element, said electronic unit being provided with a module for comparing the rotation rates for the timed sending, after a preset delay time monitored by a respective timer, of the command for transition of said movable element from said passive configuration to said active configuration, following the detection of a variation between the rates which exceeds a preset reference parameter, which represents a jamming of the working shaft (4), said delay time being preferably lower than the time estimated for manual intervention on the part of an operator to remove the jam.

2. The device according to claim 1, characterized in that it comprises a complementary retention element (10), which is functionally associable with a kinematic transmission chain (11) which is interposed between the drive unit of the working shaft (4) and the working shaft (4) itself, in order to place the working shaft (4) under the control of said complementary retention element (10), said actuation element being

constituted by a retention element (9) which can move on command from a passive configuration, in which said retention element (9) is spaced from said complementary retention element (10), for the free rotation of the working shaft (4) and the free transmission of power, to an active configuration, in which said retention element (9) is arranged so as to interfere with respect to the path of said complementary retention element (10), for the forced locking of said complementary retention element (10) and of the working shaft (4) and the consequent interruption of the transmission of power, and vice versa, at least one between said retention element (9) and said complementary retention element (10) being associated with a unit (12) for damping the forced locking, which can be actuated automatically upon the impact of said retention element (9) with said complementary retention element (10).

3. The safety device according to claim 1, characterized in that said preset delay time is chosen preferably in an interval comprised between 5 seconds and 10 seconds and even more preferably is chosen equal to 8 seconds.

4. The safety device according to one or more of the preceding claims, characterized in that said first means comprise a first sensor for detecting the rotation rate of a first phonic wheel, which can be keyed on the working shaft (4), said second means comprising a second sensor for detecting the rotation rate of a second phonic wheel, which can be keyed on the driving shaft, said sensors being controlled by said electronic unit, in order to send in each instant to said electronic unit respectively values of the rotation rate of the working shaft (4) and of the driving shaft.

5. The safety device according to one or more of the preceding claims, characterized in that said movement mechanism (21) is constituted substantially by an electromagnetic actuator (22), which is controlled by said electronic unit and is provided with a piston (23) which is fixed by means of one of its ends to said retention element (9), said piston (23) being able to slide between a first limiting position, at which said retention element (9) is arranged in said passive configuration, and a second limiting position, in

which said retention element (9) is arranged in said active configuration, and vice versa.

6. The safety device according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises an elastic element, of the type of a helical spring (24) and the like, which is coupled to said retention element (9), in order to keep said retention element (9) in said active configuration, upon shutdown of said electronic unit.

7. The safety device according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises an actuation element (25), which can be activated manually by an operator, for the transition of said retention element (9) from said passive configuration to said active configuration, said actuation element (25) being constituted preferably by an oscillating bar, which can be arranged in front of and parallel to the working shaft (4), said bar being associated with a microswitch for actuating the forced transition of said retention element (9) from said passive configuration to said active configuration.

8. The safety device according to one or more of the preceding claims, characterized in that said electronic unit is provided with a function for resetting the count of said preset delay time, which can be operated automatically following the detection, on the part of said electronic unit, of the stopping and subsequent restarting of the drive unit, said function being deactivatable automatically by said electronic unit as a consequence of the detection of a time interval between stopping and subsequent restarting that is longer than a preset safety time.

9. The safety device according to claim 8, characterized in that said preset safety time is chosen preferably in an interval comprised between 5 seconds and 15 seconds and even more preferably is chosen equal to 9 seconds and is shorter than the time estimated for disassembly of the electronic unit by an operator.

10. A farm machine, comprising an apparatus (3) for treating materials such as agricultural products, equipped with at least one rotating working shaft (4) which faces the ground and is proximate thereto and is provided with means (5)

for treating the materials and with a safety device which comprises at least one movable element for actuating the interruption of the transmission of power from a drive unit of said working shaft (4) to the working shaft (4), said actuation element being movable from a passive configuration, for free power transmission, to an active configuration, for interrupting the transmission of power, and vice versa, characterized in that said safety device (1) comprises an automatic apparatus for the timed actuation of the transition of said actuation element from said passive configuration to said active configuration, said automatic apparatus comprising at least first means for detecting the rotation rate of said working shaft (4) and second means for detecting the rotation rate of a driving shaft, comprised within said working assembly, said detection means being controlled by an electronic unit for the control and actuation of a mechanism (21) for moving said actuation element, said electronic unit being provided with a module for comparing rotation rates for the timed sending, after a preset delay time monitored by a

respective timer, of the command for transition of said movable element from said passive configuration to said active configuration, following detection of a difference between the rates which is higher than a preset reference parameter, which represents a jamming of said working shaft (4), said delay time being chosen preferably shorter than the time estimated for manual intervention by an operator to remove the jam.

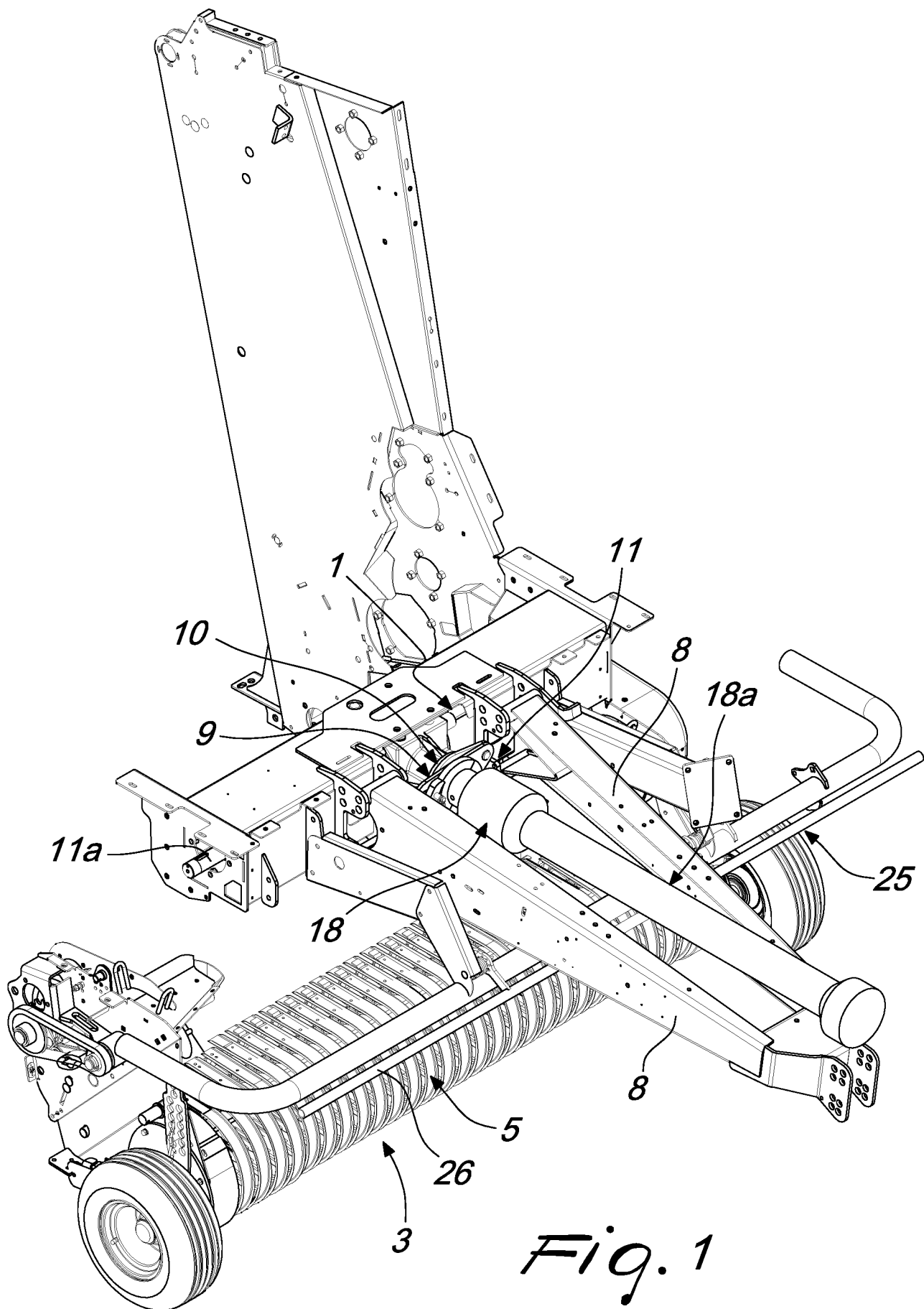
11. A safety method for farm machines, provided with an apparatus (3) for treating materials such as farm products, equipped with at least one rotating working shaft (4), which faces the ground and is proximate thereto and is provided with means (5) for treating materials, which consists in:

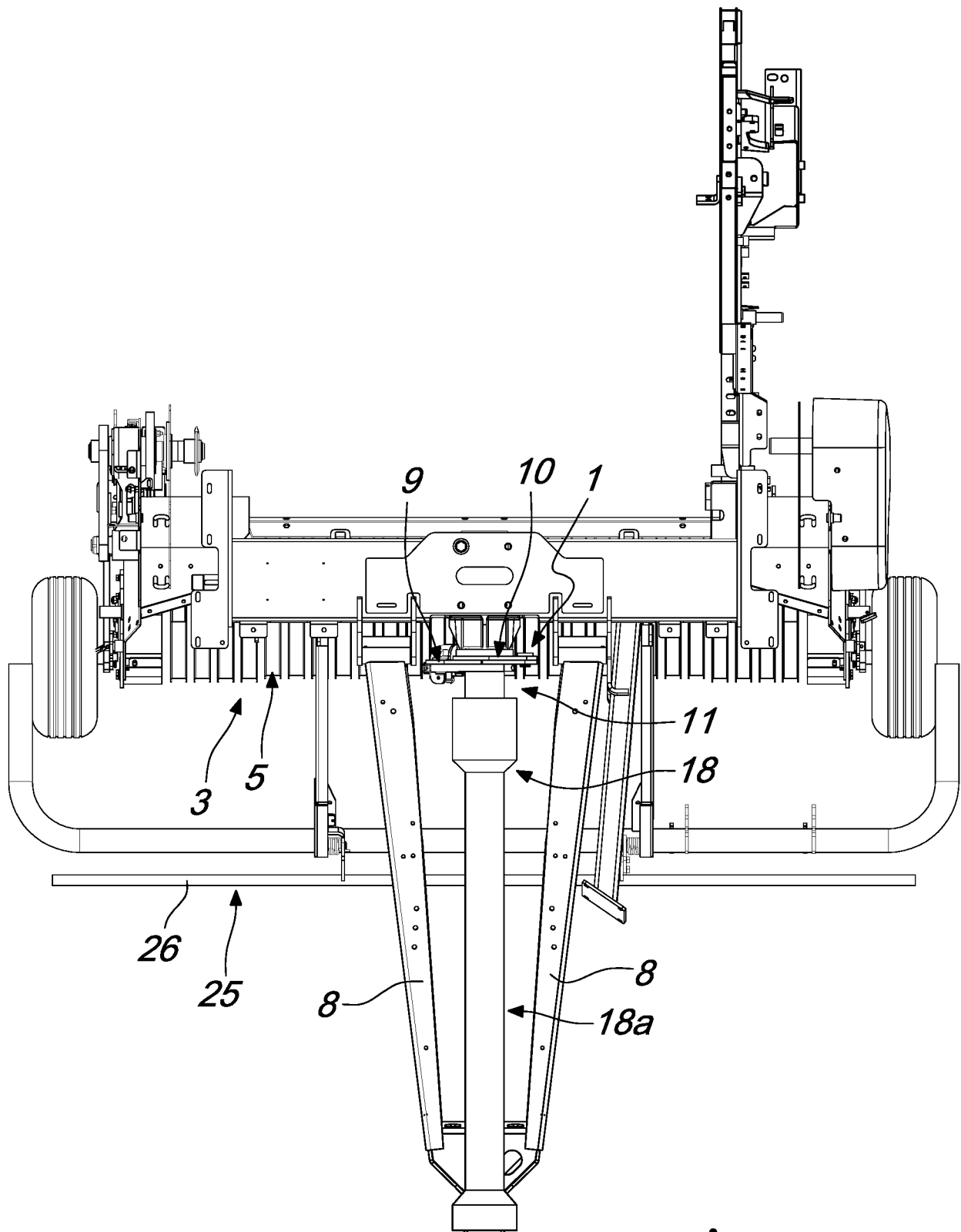
a. detecting the rotation rate of the working shaft (4);

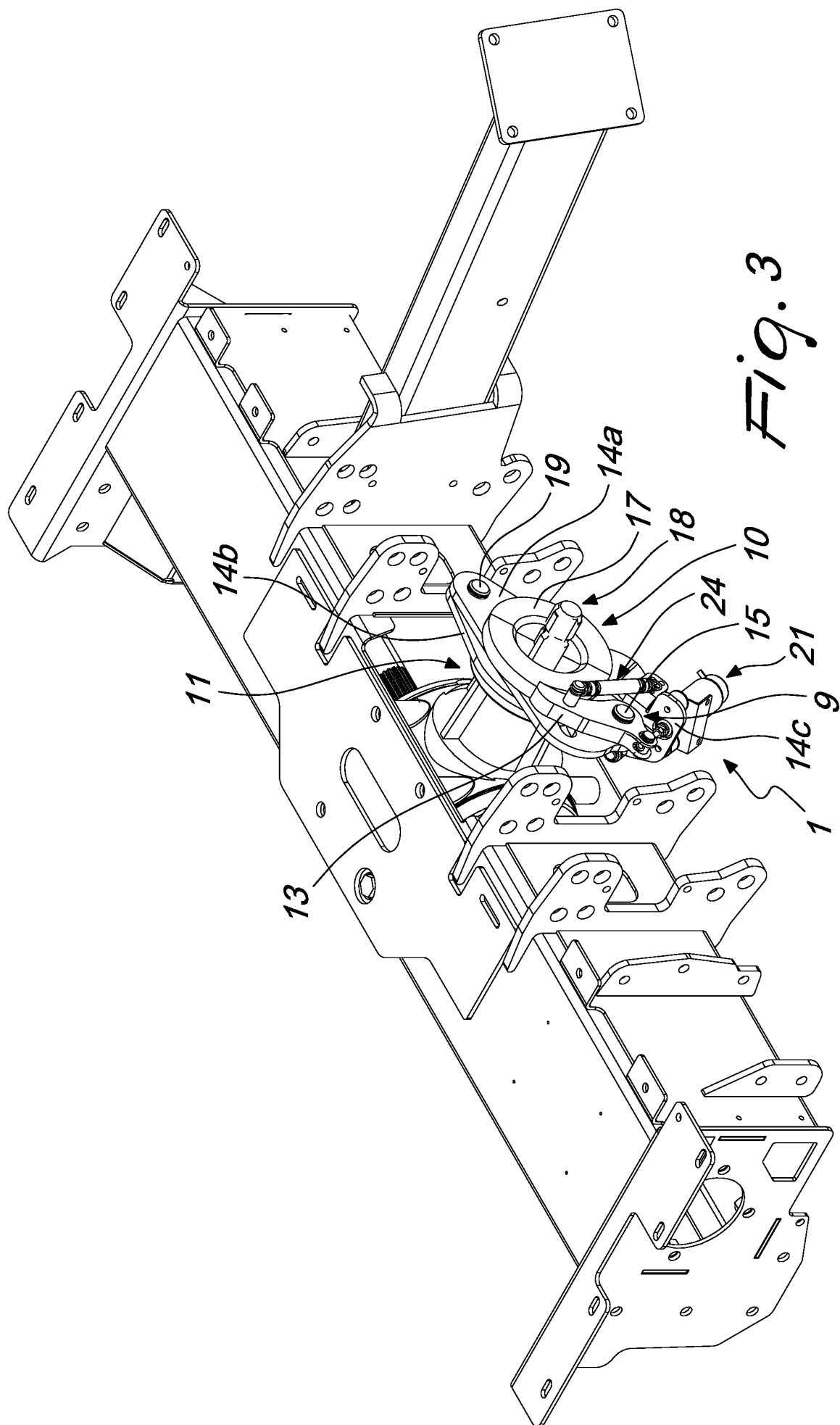
b. monitoring the rotation rate of a driving shaft, comprised in a drive unit, through a respective kinematic transmission chain (11), of the working shaft (4), substantially simultaneously with said detection step a;

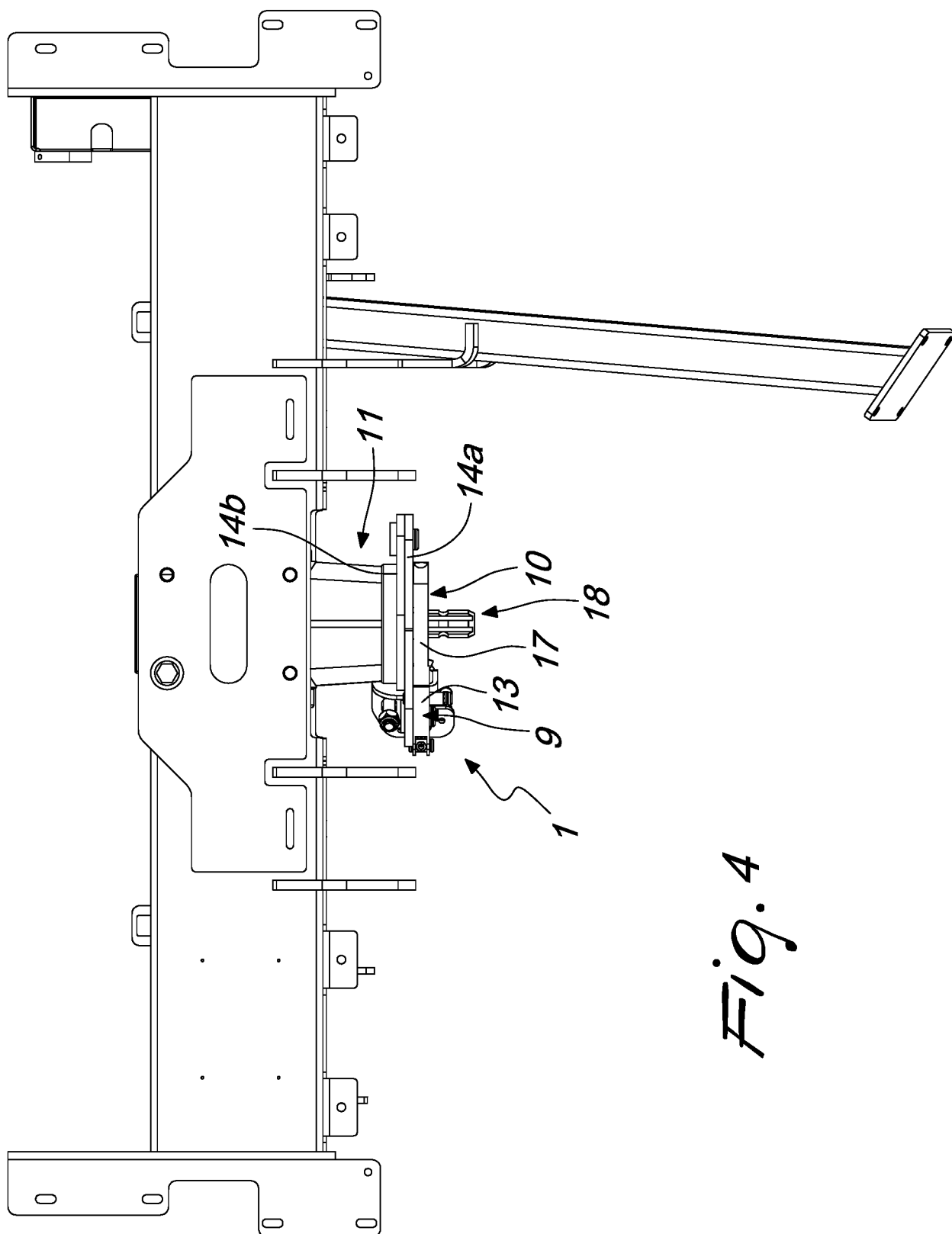
c. comparing the rotation rates by means of an electronic control and actuation unit provided with a respective comparison module;

d. sending, after a preset delay time following the detection of a variation between the rates that exceeds a preset reference parameter, which is representative of a jamming of the working shaft (4), the command for activation of a device (25) for moving at least one movable element for actuating the interruption of the transmission of power from a drive unit of the working shaft (4) to said actuation shaft (4), the actuation element being movable from a passive configuration, for free power transmission, to an active configuration, for interrupting the transmission of power, and vice versa, said delay time being preferably shorter than the time estimated for manual intervention by an operator to remove the jam.

*Fig. 1*

*Fig. 2*



*Fig. 4*

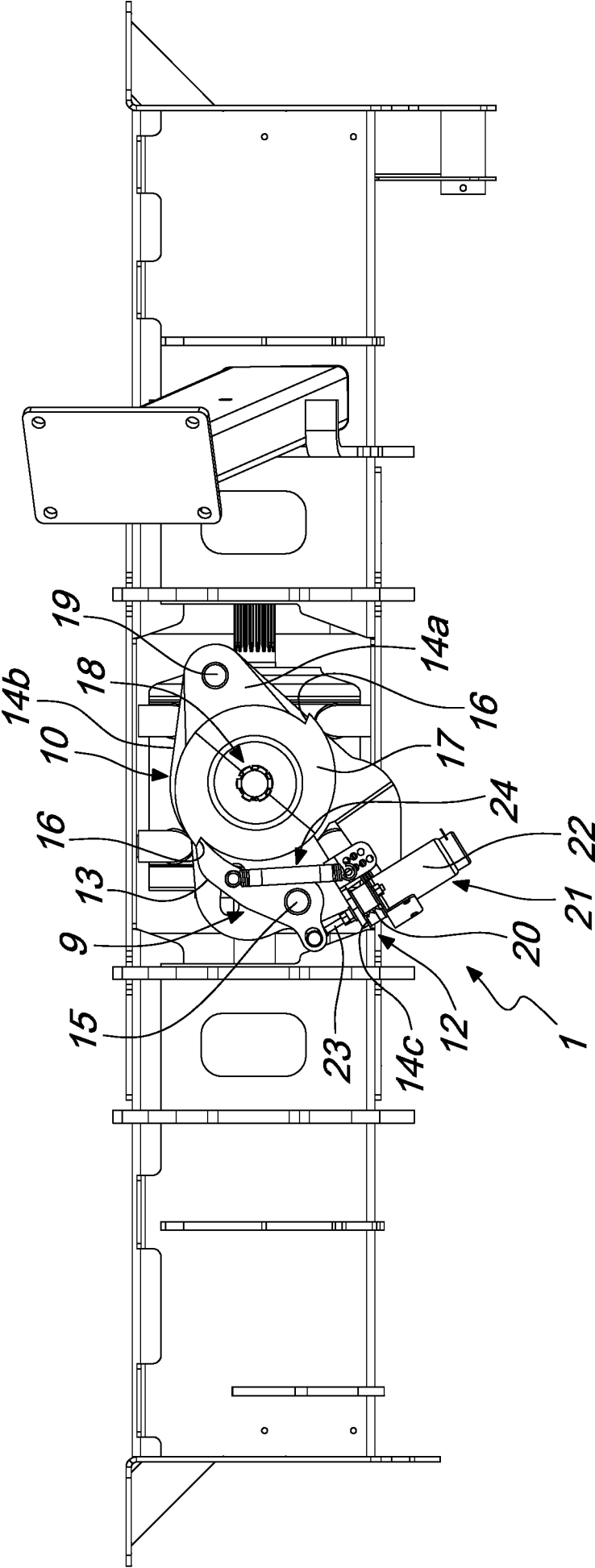


Fig. 5

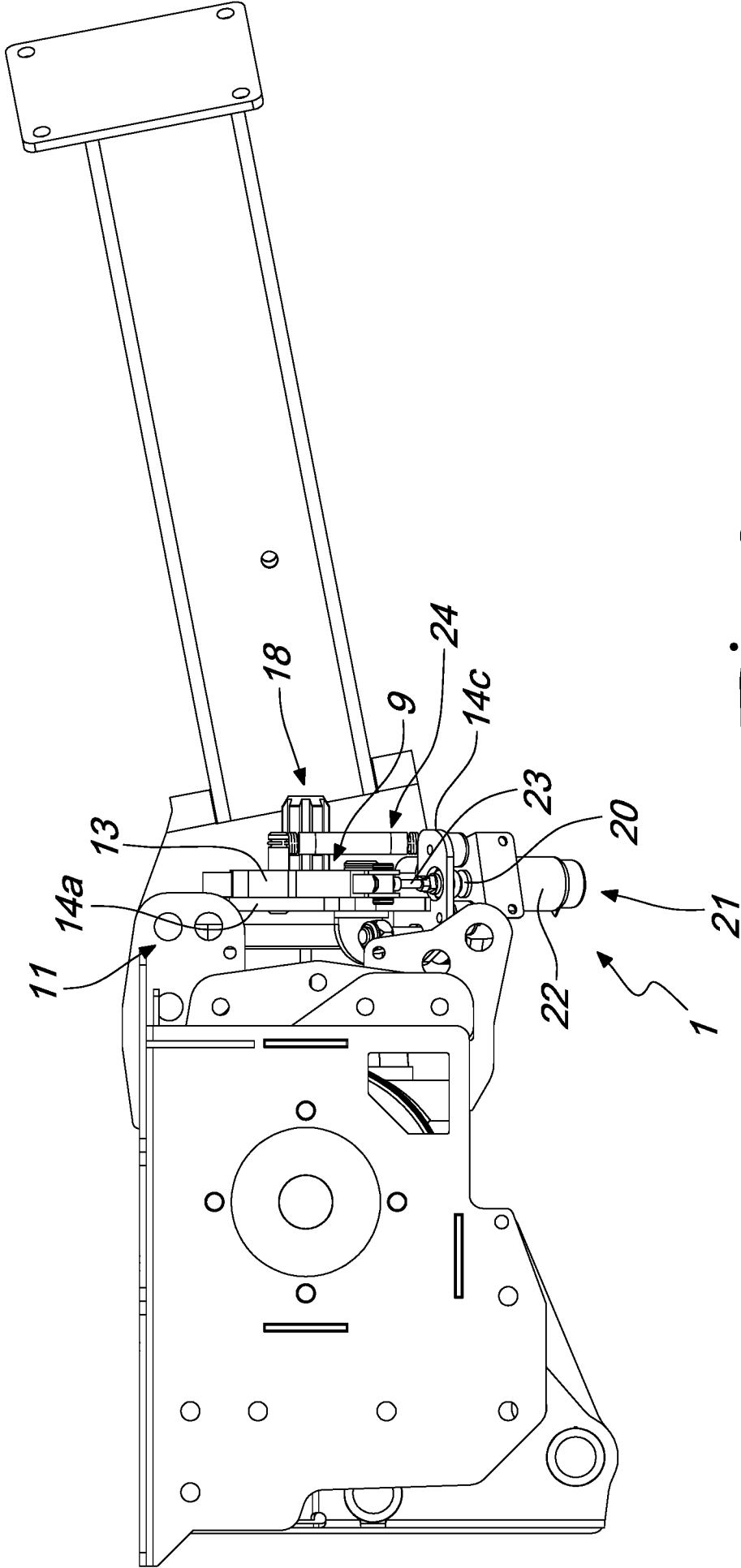


Fig. 6

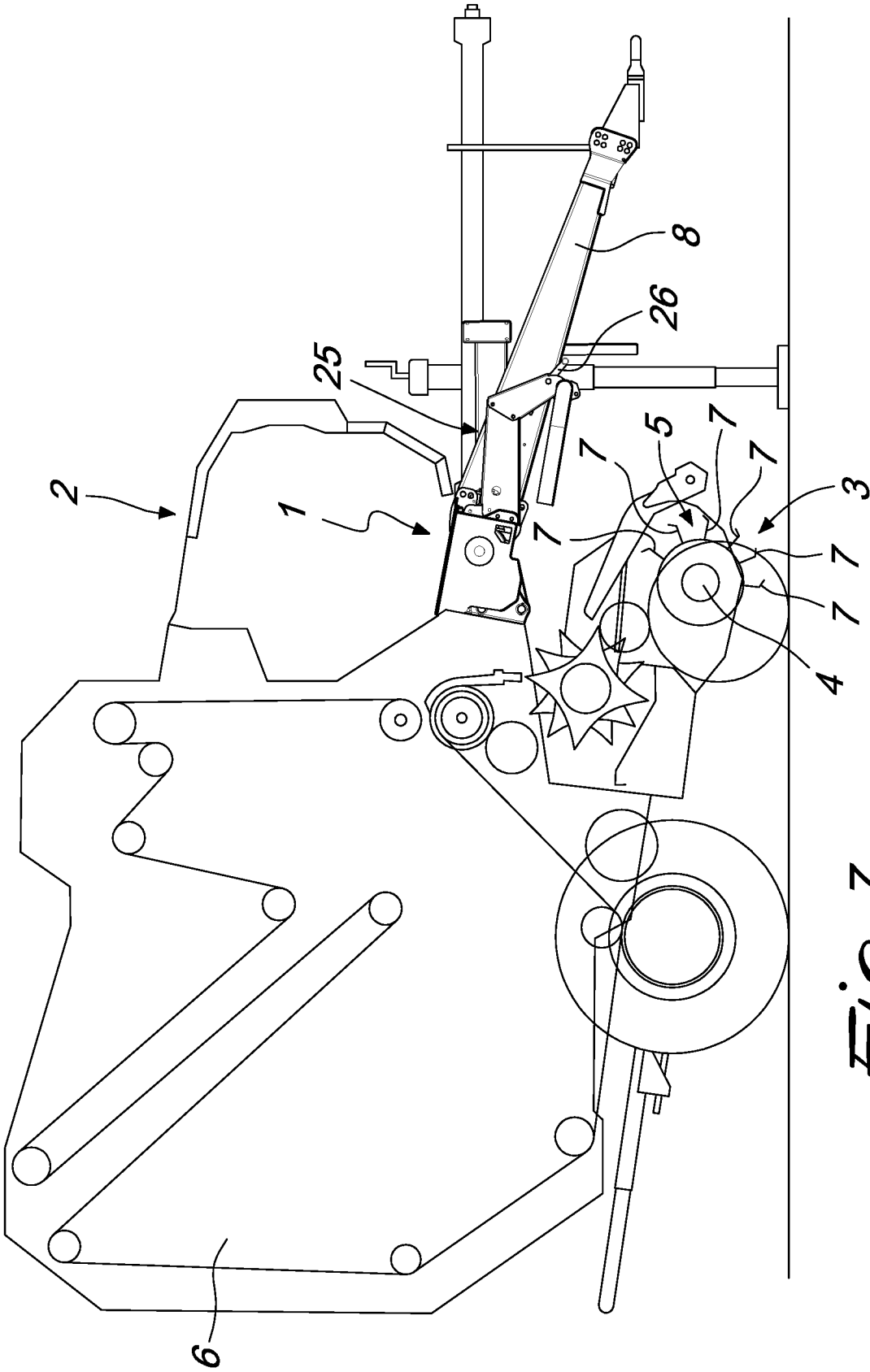


Fig. 7

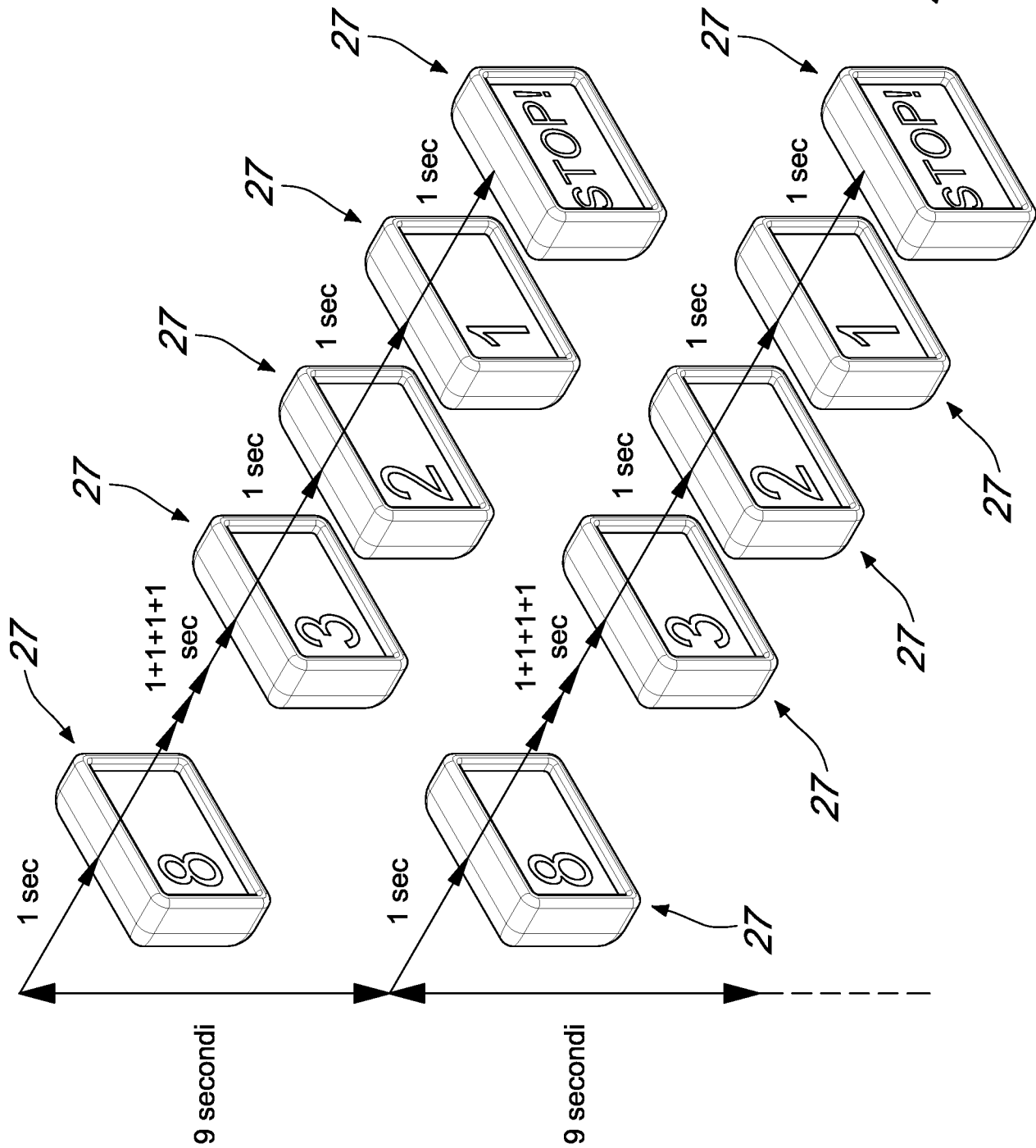


Fig. 8