ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901763023A1

Publication Date

20110308

Applicant

FERRI S.R.L.

Title

DISPOSITIVO IDRAULICO PER L'AZIONAMENTO DI UN ATTREZZO.

Front page automatically generated by WIPO

DISPOSITIVO IDRAULICO PER L'AZIONAMENTO DI UN ATTREZZO

A nome: Ferri S.r.l.

con sede in: Copparo (FE) - Via C. Govoni 30 - Loc. Tamara

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

La presente invenzione s'inquadra nel settore concernente le macchine agricole e per la manutenzione del verde e si riferisce ad un dispositivo idraulico per l'azionamento di un attrezzo in particolare per il funzionamento di rotori di decespugliatrici o simili e/o dei bracci idraulici che movimentano tali attrezzi.

Sono noti macchine per il taglio d'erba, di arbusti, di siepi e simili, principalmente ai bordi stradali, comprendenti un decespugliatore, ad esempio a rotore discoidale e più frequentemente a cilindro rotante di taglio, sostenuto e movimentato da un braccio idraulico montato su un trattore od un altro tipo di veicolo.

Il cilindro di taglio viene posto in rotazione da un suo motore idraulico alimentato, tramite condotti flessibili, da una pompa idraulica azionata da un motore del veicolo a cui è collegata tramite una trasmissione meccanica.

Il cilindro di taglio, per effettuare un taglio ottimale, deve operare ad un predeterminato regime di rotazione.

Per fornire al cilindro la potenza necessaria a tagliare anche rami di notevole diametro, alberelli ed arbusti, il predeterminato regime ottimale di rotazione del rotore è raggiunto quando il motore del veicolo, specialmente in caso di potenza media o bassa di tale motore, funziona ad un elevato numero di giri che però è eccessivo per il taglio di erba, rametti e fuscelli che rappresentano una tipologia di elementi da tagliare molto frequente.

Ciò comporta gli svantaggi di sprecare carburante e di usurare inutilmente il motore del veicolo.

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

Altro svantaggio dei decespugliatori noti consiste nel fatto che l'utente può portare il motore del veicolo a regimi corrispondenti a regimi di rotazione del cilindro o del rotore superiori a quelli massimi di sicurezza causando rischi di pericolosissime rotture catastrofiche del rotore o del cilindro di taglio.

Quando un decespugliatore di tipo noto viene sollevato dal suolo, ad esempio per scavalcare un ostacolo, il rotore od il cilindro, a causa del loro elevatissimo momento d'inerzia, continuano a girare per molto tempo anche un minuto ed oltre, rappresentando così un rischio per gli astanti.

Nelle macchine note, l'avviamento della rotazione del cilindro o del rotore, il taglio di rami o di altri elementi particolarmente resistenti e l'azionamento del braccio, sopratutto in alcune condizioni operative, richiedono, anche se per breve tempo, l'erogazione di potenza molto elevata.

Ciò causa lo svantaggio di dover utilizzare veicoli con motori molto potenti oppure di avere tempi di accelerazione o di attuazione eccessivamente lunghi.

Uno scopo della presente invenzione è quello di proporre un dispositivo idraulico per l'azionamento di un attrezzo che consenta di regolare il motore del veicolo al regime di rotazione minimo necessario per il taglio ottimale anche di erba, fuscelli ed elementi a bassa resistenza evitando inutili usure e sprechi.

Ulteriore scopo è di proporre un dispositivo in grado di limitare automaticamente il regime di rotazione del rotore o del cilindro di taglio entro i valori di progetto e di sicurezza.

Altro scopo è di proporre un dispositivo in grado di frenare e bloccare rapidamente la rotazione del cilindro o rotore di taglio quando questi ultimi sono sollevati dal suolo e/o quando non sono operativi per ridurre i rischi per le persone e le cose vicine alla macchina.

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

Ulteriore scopo è di proporre un dispositivo in grado di recuperare l'energia cinetica del rotore o del cilindro quando ne viene sospesa l'operatività, per operare in modo rapido ed ottimale anche con un veicolo dotato di un motore di potenza media o bassa.

Le caratteristiche dell'invenzione sono nel seguito evidenziate con particolare riferimento agli uniti disegni nei quali:

- la figura 1 illustra una assonometrica e parziale del dispositivo idraulico per l'azionamento di un attrezzo con un attrezzo agricolo ed un braccio articolato;
- la figura 2 illustra una vista ingrandita di un particolare di figura 1;
- la figura 3 illustra una vista schematica e parziale di un circuito idraulico del dispositivo di figura 1.

Con riferimento alle figure da 1 a 3, con 1 viene indicato il dispositivo idraulico per l'azionamento di un attrezzo 2 agricolo, oggetto della presente invenzione.

L'attrezzo 2 agricolo è di tipo rotativo e consiste in un cilindro od in un rotore discoidale di taglio od in un atro tipo di attrezzo rotativo.

L'attrezzo 2 agricolo è fissato ad un'estremità distale di un braccio articolato 8, fissato ad un veicolo non illustrato, ed azionato da rispettivi attuatori idraulici lineari 10.

Il dispositivo comprende un circuito idraulico 5 provvisto di un motore idraulico 3 connesso in modo meccanico all'attrezzo 2 per la sua rotazione.

Tale motore idraulico 3 è alimentato, tramite rispettivi condotti 4 del circuito idraulico 5, da una pompa idraulica 6, anch'essa del un circuito idraulico 5, connessa tramite una trasmissione meccanica 7, ad una presa di forza di un motore a combustione interna del veicolo e destinato ad azionate almeno detta pompa idraulica 6.

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

Il motore a combustione può essere il medesimo motore di trazione del veicolo.

Gli attuatori idraulici lineari 10 del braccio articolato 8 sono alimentati, attraverso rispettivi condotti 11 del circuito idraulico 5, dalla pompa idraulica 6.

Il circuito idraulico 5 è dotato di valvole 12, di vario tipo ed in sé note, a controllo remoto, ad esempio di tipo elettrico a solenoide, per azionare il motore idraulico 3 e gli attuatori idraulici lineari 10.

La pompa idraulica 6 è di tipo a cilindrata variabile per controllare la velocità di rotazione del motore idraulico 3 e dell'attrezzo agricolo 2 indipendentemente dal regime di rotazione e della potenza d'uscita del motore a combustione interna.

Il dispositivo può comprendere un segnale idraulico, generato dal motore idraulico 3 e fornito ad un ingresso di un comparatore della pompa idraulica 6 per modificarne la cilindrata al fine di mantenere costante la velocità di rotazione.

Il dispositivo comprendere un mezzo di controllo, preferibilmente programmabile a PLC e/o a microelaboratore, provvisto di un insieme di porte d'ingresso destinate a ricevere dati da rispettivi rilevatori e sensori del dispositivo.

Il mezzo di controllo e anche provvisto di un insieme di porte d'uscita destinate ad impartire comandi ad un membro di controllo della pompa idraulica 6 per la variazione della sua cilindrata ed alle valvole 12.

In alternativa al controllo idraulico della velocità, il dispositivo può comprendere un mezzo rilevatore della velocità di rotazione, ad esempio a trasduttore di pressione associato al motore idraulico 3 od a trasduttore a ruota fonica, associata al motore idraulico 3 od all'attrezzo agricolo 2.

Tale trasduttore è collegato ad una porta d'ingresso del mezzo di controllo.

Il mezzo di controllo è così in grado di controllare la cilindrata per mantenere la velocità di rotazione dell'attrezzo agricolo 2 al disotto di una pre-impostata soglia di

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

sicurezza.

Per maggior sicurezza, l'invenzione prevede anche che il motore a combustione interna sia dotato di un membro di controllo della manetta del gas collegato ad una porta d'uscita del mezzo di controllo programmabile lo può azionare per per spegnere o per ridurre la rotazione del motore a combustione nel caso in cui l'attrezzo 2 superi la predeterminata soglia di sicurezza della rotazione nel caso in cui il controllo della cilindrata non sia sufficiente da impedire una eccessiva velocità di rotazione dell'attrezzo.

Il dispositivo comprende inoltre mezzi di interfacciamento umano, ad esempio di tipo detto a joystick per il brandeggio del braccio ed equipaggiato con pulsanti, pomelli e/o cursori e/o touch-screen per il funzionamento ed il controllo manuale dei vari organi di taglio.

Tali mezzi di interfacciamento umano sono collegati a rispettive porte d'ingresso del mezzo di controllo programmabile per fornire a quest'ultimo comandi operativi per controllare il braccio articolato 8 e l'attrezzo 2 tramite azionamento delle valvole 12 del circuito idraulico 5 per l'esecuzione dei comandi.

Il mezzo di controllo è programmato con un algoritmo di controllo in retroazione negativa per mantenere la velocità di rotazione dell'attrezzo agricolo 2 attorno ad un valore ottimale pre-impostato od inserito attraverso i mezzi di interfacciamento umano.

Il segnale d'errore per il controllo in retroazione è dato dalla differenza tra il valore ottimale di rotazione ed il valore di rotazione fornito dal mezzo rilevatore della velocità di rotazione del motore idraulico 3 o dell'attrezzo agricolo 2.

L'algoritmo fornisce al mezzo di controllo i valori di incremento o di riduzione della cilindrata per azzerare l'errore e mantenere il regime di rotazione del cilindro o del

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

rotore al valore ottimale.

L'operatore, tramite l'interfaccia utente, può modificare il valore ottimale di rotazione in funzione del tipo di attrezzo o della consistenza del materiale da tagliare od in funzione di altri parametri.

L'attrezzo 2 ed il motore idraulico 3 sono connessi tramite una trasmissione meccanica continua anche durante le decelerazioni del rotore o cilindro dell'attrezzo ed il circuito idraulico 5 comprende un accumulatore idraulico 13, ad esempio di tipo a serbatoio con due camere di pressione, una per un gas compresso ed una per il fluido idraulico in pressione, separate da una membrana elastica.

La camera per il fluido idraulico è connessa, attraverso condotti del circuito 5 ed almeno una rispettiva valvola 12 controllata dal mezzo di controllo, ad una prima connessione idraulica del motore idraulico 3 per frenare rapidamente quest'ultimo e l'attrezzo agricolo 2 almeno in una condizione rialzata e/o di non taglio e di contemporanea rotazione di detto attrezzo quando il mezzo di controllo aziona le valvole 12 per immettere l'olio pompato, per l'inerzia dell'attrezzo, dal motore idraulico 3 che, in tale condizione, funge da pompa.

Il circuito idraulico 5 comprende un'ulteriore valvola 12 controllata dal mezzo di controllo e che collega, in cooperazione con almeno dei condotti del circuito 5, l'accumulatore idraulico 13 ad una seconda connessione idraulica del motore idraulico 3.

Quando l'accumulatore idraulico 13 è carico di fluido idraulico messo in pressione da una precedente frenata del cilindro o del rotore e mantenuto in pressione dalla chiusura delle valvole afferenti all'accumulatore idraulico 13 stesso il mezzo di controllo, al riavvio della rotazione dell'attrezzo, per incrementare la potenza idraulica fornita dalla pompa idraulica 6 e quindi per aumentare l'accelerazione della

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

rotazione dell'attrezzo agricolo stesso, comanda l'apertura della valvola di collegamento dell'accumulatore idraulico 13 alla seconda connessione idraulica del motore idraulico 3.

In alternativa od in aggiunta all'uso dell'accumulatore idraulico 13 per portare l'attrezzo a regime più rapidamente, l'invenzione prevede che il circuito idraulico 5 comprende almeno una ulteriore valvola 12 controllata dal mezzo di controllo e che connetta, in cooperazione almeno con condotti del circuito 5, l'accumulatore idraulico 13 ad uno o più degli attuatori idraulici lineari 10 del braccio articolato 8 per incrementare la potenza idraulica fornita dalla pompa idraulica 6 almeno per accelerare il funzionamento del braccio articolato 8.

L'operatività del dispositivo consente di frenare rapidamente l'attrezzo e di recuperare l'energia del rotore o del cilindro di taglio, ad esempio per riavviare rapidamente l'utensile dopo una frenata garantendo elevati risparmi sopratutto nel frequente caso di taglio di bordi stradali dotati di paletti, pali ed altri ostacoli ravvicinati che richiedono moltissimi sollevamenti dell'attrezzo e quindi altrettanti arresti e riavvii del cilindro o rotore di taglio.

L'operatività prevede anche di poter velocizzare il brandeggio del braccio in certe particolari condizioni e di mantenere un ottimale regime di rotazione dell'attrezzo evitando nel contempo che si possano raggiungere regimi di rotazione pericolosi ad esempio a seguito di errori operativi dell'operatore.

Un vantaggio della presente invenzione è di fornire un dispositivo idraulico per l'azionamento di un attrezzo che consenta di regolare il motore del veicolo al regime di rotazione minimo per il taglio ottimale anche di erba, fuscelli ed elementi a bassa resistenza evitando inutili usure e sprechi.

Ulteriore vantaggio è di fornire un dispositivo in grado di limitare automaticamente il

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

regime di rotazione del rotore o del cilindro di taglio entro i valori di progetto e di sicurezza.

Altro vantaggio è di fornire un dispositivo in grado di frenare e bloccare rapidamente la rotazione del cilindro o rotore di taglio quando questi ultimi sono sollevati dal suolo e/o quando non sono operativi.

Ulteriore vantaggio è di fornire un dispositivo in grado di recuperare l'energia cinetica del rotore o del cilindro quando ne viene sospesa l'operatività, per operare in modo rapido ed ottimale anche con un veicolo dotato di un motore di potenza media o bassa.

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

RIVENDICAZIONI

1) Dispositivo idraulico per l'azionamento di un attrezzo (2) agricolo rotativo e comprendente un motore idraulico (3) connesso in modo meccanico all'attrezzo (2) per la sua rotazione ed alimentato, tramite rispettivi condotti (4) di un circuito idraulico (5), da una pompa idraulica (6) connessa, tramite una trasmissione meccanica (7), ad un motore a combustione interna, destinato ad azionare almeno detta pompa idraulica (6), del veicolo che è dotato di un braccio articolato (8) la cui estremità distale (9) reca l'attrezzo (2) ed azionato da rispettivi attuatori idraulici lineari (10) alimentati, attraverso rispettivi condotti (11) del circuito idraulico (5), dalla pompa idraulica (6), il circuito idraulico (5) essendo dotato almeno di valvole (12) a controllo remoto per azionare il motore idraulico (3) e gli attuatori idraulici lineari (10); detto dispositivo (1) essendo caratterizzato dal fatto che la pompa idraulica (6) è di tipo a cilindrata variabile per controllare la velocità di rotazione del motore idraulico (3) e dell'attrezzo agricolo (2) indipendentemente dal regime di rotazione e della potenza d'uscita del motore a combustione interna.

2) Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto di comprendere almeno:

- un mezzo di controllo provvisto di un insieme di porte d'ingresso destinate a ricevere almeno dati da rispettivi rilevatori del dispositivo e provvisto di un insieme di porte d'uscita destinate almeno ad impartire comandi ad un membro di controllo della pompa idraulica (6) per la variazione della sua cilindrata;
- un mezzo rilevatore della velocità di rotazione associato al motore idraulico (3) od all'attrezzo agricolo (2) e collegato ad una porta d'ingresso del mezzo

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

di controllo;

il mezzo di controllo essendo destinato almeno a controllare la cilindrata per mantenere la velocità di rotazione dell'attrezzo agricolo (2) al disotto di una pre-impostata soglia di sicurezza.

3) Dispositivo secondo la rivendicazione 2 caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre mezzi di interfacciamento umano collegati a rispettive porte d'ingresso del mezzo di controllo che è di tipo programmabile per fornire a quest'ultimo parametri operativi; il mezzo di controllo essendo programmato almeno per controllare la cilindrata della pompa idraulica (6) per mantenere la velocità di rotazione dell'attrezzo agricolo (2) attorno ad un valore ottimale pre-impostato od inserito attraverso i mezzi di interfacciamento umano mentre la rotazione del motore a combustione interna può variare.

4) Dispositivo secondo la rivendicazione 3 caratterizzato dal fatto i mezzi di interfacciamento umano forniscono al mezzo di controllo programmabile anche comandi operativi per controllare il braccio articolato (8) e l'attrezzo (2) tramite azionamento delle valvole (12) del circuito idraulico (5) per l'esecuzione dei comandi.

5) Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 4 caratterizzato dal fatto che il circuito idraulico (5) comprende un accumulatore idraulico (13) connesso, attraverso condotti del circuito (5) ed almeno una rispettiva valvola (12) controllata dal mezzo di controllo che è di tipo programmabile, ad una prima connessione idraulica del motore idraulico (3) per frenare quest'ultimo e l'attrezzo agricolo (2) almeno in una condizione rialzata e/o di non taglio e di contemporanea rotazione di detto attrezzo.

6) Dispositivo secondo la rivendicazione 5 caratterizzato dal fatto che il circuito

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

idraulico (5) comprende una ulteriore valvola (12) controllata dal mezzo di controllo e che collega, in cooperazione con almeno dei condotti del circuito (5), l'accumulatore idraulico (13) ad una seconda connessione idraulica del motore idraulico (3) per incrementare la potenza idraulica fornita dalla pompa idraulica (6) almeno per accelerare la rotazione dell'attrezzo agricolo (2).

7) Dispositivo secondo la rivendicazione 4 o 5 caratterizzato dal fatto che il circuito idraulico (5) comprende almeno una ulteriore valvola (12) controllata dal mezzo di controllo e che connette, in cooperazione almeno con condotti del circuito (5), l'accumulatore idraulico (13) ad uno o più attuatori idraulici lineari (10) del braccio articolato (8) per incrementare la potenza idraulica fornita dalla pompa idraulica (6) almeno per accelerare il funzionamento del braccio articolato (8).

8) Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 4 a 7 caratterizzato dal fatto che l'attrezzo (2) ed il motore idraulico (3) sono connessi tramite una trasmissione meccanica continua.

9) Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che il motore a combustione interna è dotato di un membro di controllo della manetta del gas collegato ad una porta d'uscita del mezzo di controllo programmabile.

10) Dispositivo secondo la rivendicazione 9 caratterizzato dal fatto che il mezzo di controllo è programmato per spegnere o per ridurre la rotazione del motore a combustione nel caso in cui l'attrezzo (2) superi una predeterminata soglia di sicurezza della rotazione.

Bologna, 07 settembre 2009

Il Mandatario

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

CLAIMS

1) Hydraulic device for operating a rotating agricultural tool (2) and comprising an hydraulic motor (3) mechanically connected to the tool (2) for the rotation thereof and fed, through respective pipes (4) of a hydraulic circuit (5), by an hydraulic pomp (6) connected, by means of a mechanical transmission (7), to a internal combustion engine, assigned to operate at least said hydraulic pomp (6), of a vehicle provided with an articulated arm (8) whose distal end (9) supports the tool (2) and operated by respective linear hydraulic actuators (10) fed, through respective pipes (11) of the hydraulic circuit (5), by the hydraulic pomp (6), the hydraulic circuit (5) being provided at lest with remote controlled valves (12) for operating the hydraulic motor (3) and the linear hydraulic actuators (10); said device (1) being characterized in that the hydraulic pomp (6) is of the variable displacement kind for controlling the rotation speed of the hydraulic motor (3) and of the agricultural tool (2) independently from the rotation and the output power of the internal combustion engine.

2) Device according to claim 1 characterized in that it comprises at least:

- control means provided with a set of input gates assigned to receive at least data from respective detectors of the device and provided with a set of output gates assigned at least to provide commands to a control member of the hydraulic pomp (6) for the changing of the displacement thereof;
- a rotation speed detector means associated to the hydraulic motor (3) or to the agricultural tool (2) and linked to an input gate of the control means;

the control means being assigned at least to control the displacement to keep the rotation speed of the agricultural tool (2) below a preset safety threshold.

3) Device according to claim 2 characterized in that it further comprises human

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

interface means linked to respective input gates of the control means that is of programmable kind for providing the latter with operative parameters the control means being programmed at least to control the displacement of the hydraulic pomp (6) to keep the rotation speed of the agricultural tool (2) around an optimum value preset or inputted through the human interface means while the rotation of the internal combustion engine can change.

4) Device according to claim 3 characterized in that the human interface means provide the programmable control means also with operative commands for controlling the articulated arm (8) and the tool (2) by operating the valves (12) of the hydraulic circuit (5) for actuating the commands.

5) Device according to any of claims 2 - 4 characterized in that the hydraulic circuit (5) comprises a hydraulic store (13) connected, through pipes of the circuit (5) and at least a respective valve (12) controlled by the control means that is of programmable kind, to a first hydraulic port of the hydraulic motor (3) to brake the latter and the agricultural tool (2) at least in a lifted and/or not mowing and rotation condition of said tool.

6) Device according to claim 5 characterized in that the hydraulic circuit (5) comprises a further valve (12) controlled by the control means and connecting, in cooperation at least with pipes of the circuit (5), the hydraulic store (13) to a second hydraulic port of the hydraulic motor (3) to increase the hydraulic power provided by the hydraulic pomp (6) at least for accelerating the rotation of the agricultural tool (2).

7) Device according to claim 4 or 5 characterized in that the hydraulic circuit (5) comprises at least one further valve (12) controlled by the control means and connecting, in cooperation at least with pipes of the circuit (5), the hydraulic

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

store (13) to one or more linear hydraulic actuators (10) of the articulated arm (8) to increase the hydraulic power provided by the hydraulic pomp (6) at least for accelerating the operation of the articulated arm (8).

8) Device according any of claims 4 - 7 characterized in that the tool (2) and the hydraulic motor (3) are mutually connected by means of a continuous mechanical transmission.

9) Device according to any of the preceding claims characterized in that the internal combustion engine is provided with a throttle control member linked to an output gate of the programmable control means.

10) Device according to claim 9 characterized in that the control means is programmed to switch of or reduce the rotation of the engine in case the tool (2) exceeds a preset safety rotation threshold.

Agazzani & Associati S.r.l.
Ing. Giampaolo Agazzani
(Iscrizione Albo n. 604BM)
(in proprio e per gli altri)

FIG.1

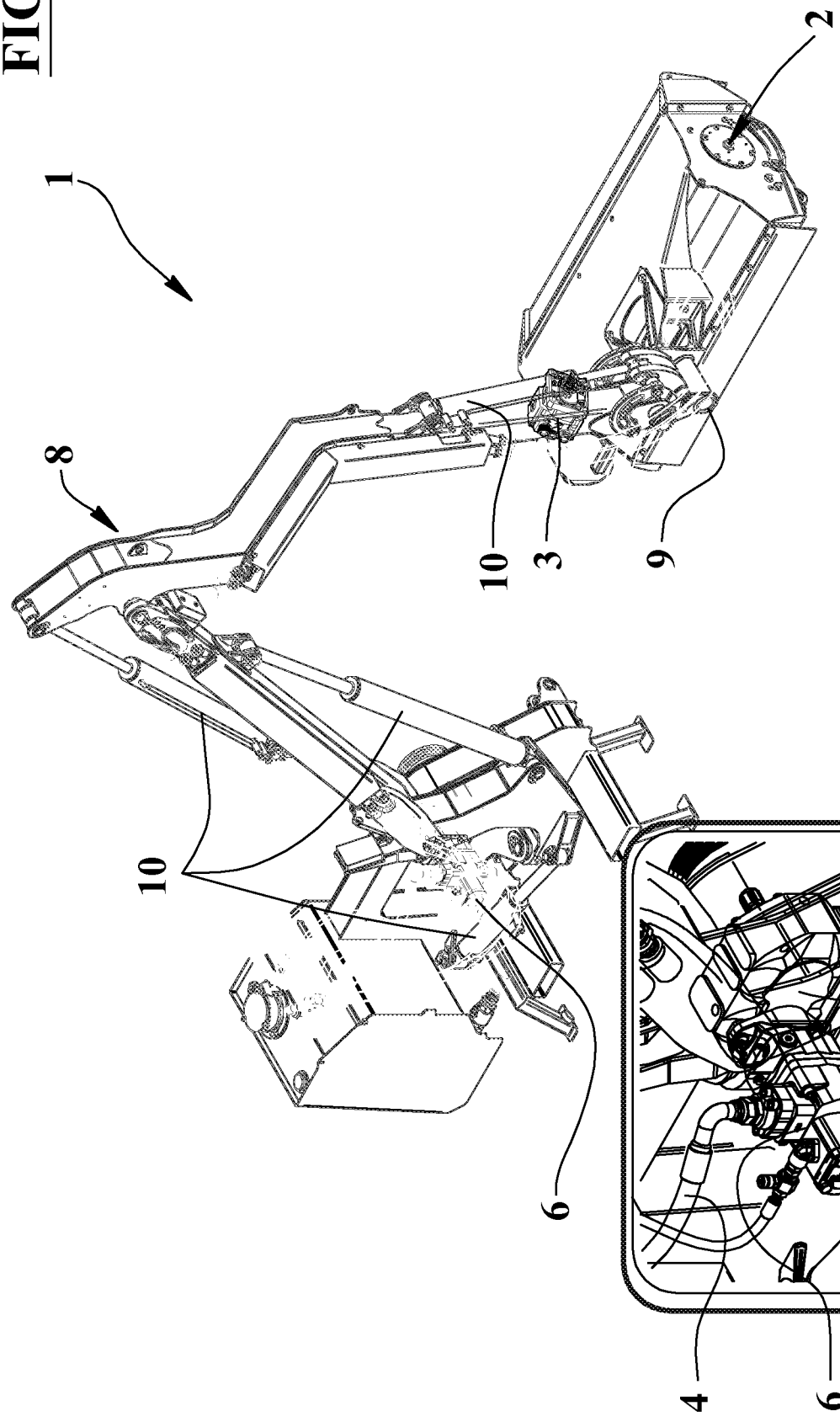


FIG.2

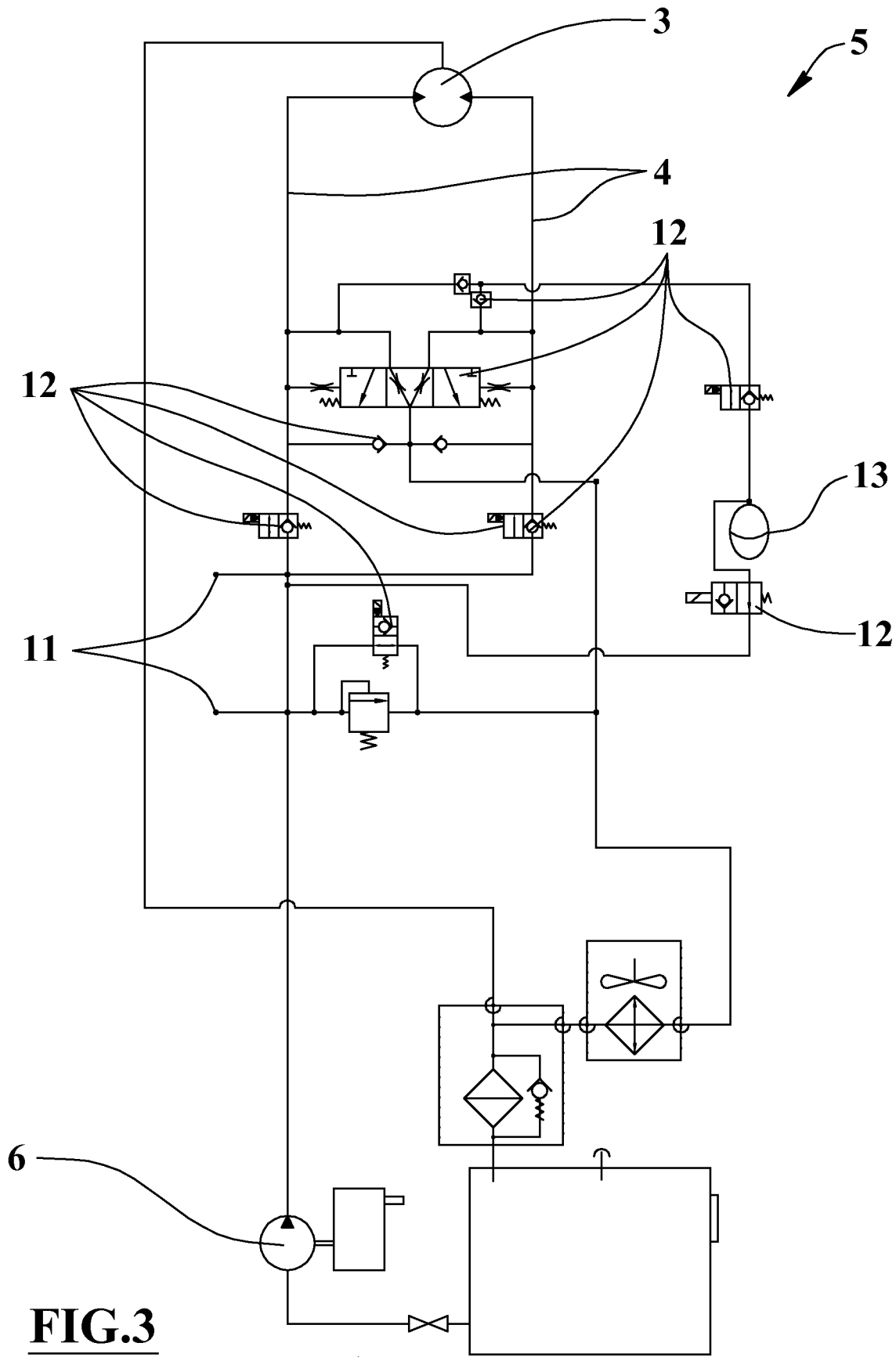


FIG.3