



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900142699
Data Deposito	03/10/1990
Data Pubblicazione	03/04/1992

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	15	B		

Titolo

CIRCUITO IDRAULICO DI COMANDO DI INNESTI A FRIZIONE IN POWER-SHIFT PER CAMBI DI TRATTORI.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Circuito idraulico di comando di innesti a frizione in power-shift per cambi di trattori"

di: SAME S.p.A., nazionalità italiana, Viale F. Cassani 14 -
24047 TREVIGLIO (Bergamo)

Inventore designato: Andrea ASSANELLI

Depositata il: 3 ottobre 1990

67756 - A-90

*** **

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai circuiti idraulici di comando di innesti a frizione in power-shift per cambi di trattori, in cui detti innesti a frizione sono provvisti di rispettivi dischi di attrito e di rispettivi attuatori idraulici collegati a mezzi di alimentazione e di scarico tramite rispettivi gruppi valvolari comandati da mezzi di pilotaggio a controllo elettronico atti a realizzare l'inserimento e il disinserimento combinato degli innesti per effettuare cambi di rapporto di velocità senza interruzione della trasmissione di coppia.

In particolare, l'invenzione riguarda un circuito di comando di questo tipo in cui detti gruppi valvolari comprendono rispettive valvole on-off a controllo elettronico, rispettive valvole di sequenza pilotate dalla pressione dei relativi attuatori, ed una valvola proporzionale riduttrice di pressione a controllo elettronico atta a realizzare

ALCOBACCI CASETTA & PERANI
S.p.A.

l'alimentazione dell'innesto di cui viene richiesto l'inserimento, con una sequenza predeterminata.

Un circuito di comando di questo tipo è noto da EP-A-315596 della stessa titolare, comprende due pompe distinte rispettivamente a bassa e ad alta pressione delle quali la prima è collegata con gli attuatori degli innesti attraverso rispettive prime valvole di sequenza. La pompa ad alta pressione è collegata con gli attuatori degli innesti mediante una prima linea, attraverso le rispettive valvole on-off a controllo elettronico che controllano la comunicazione fra le prime valvole di sequenza ed una linea di scarico. Nella suddetta prima linea è disposta la valvola proporzionale riduttrice di pressione a controllo elettronico, mediante la quale si realizza il pilotaggio delle prime valvole di sequenza. Una seconda linea collega la pompa ad alta pressione con gli attuatori degli innesti attraverso le valvole di sequenza pilotate dalla pressione degli attuatori.

Con questa disposizione, la sequenza secondo cui viene effettuata l'alimentazione dell'innesto di cui viene richiesto l'inserimento prevede una fase iniziale di avvicinamento dei dischi di attrito con una pressione di alimentazione relativamente modesta, seguita da un progressivo incremento della pressione fino al raggiungimento ed al mantenimento della pressione di lavoro.

Il circuito secondo la presente invenzione costituisce

CASSETTA & PERANI
INGEGNERI

un perfezionamento di quello noto da EP-A-315596, ed ha in particolare lo scopo di semplificare tale circuito noto mediante una riduzione dei componenti, rendendolo quindi più economico ed al tempo stesso più compatto e meno ingombrante.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di migliorare l'efficacia funzionale del circuito, in particolare per quanto riguarda la fase iniziale di intervento dell'innesto del quale è richiesto l'inserimento.

Secondo l'invenzione, questi scopi vengono raggiunti grazie al fatto che i suddetti mezzi di alimentazione e scarico comprendono un'unica pompa idraulica collegata tramite una prima linea di mandata a dette valvole on-off a controllo elettronico, attraverso detta valvola proporzionale riduttrice di pressione a controllo elettronico e rispettive valvole unidirezionali, detta pompa essendo collegata direttamente tramite una seconda linea di mandata con le suddette valvole di sequenza pilotate dalla pressione dei relativi attuatori, ed una linea di scarico collegata direttamente a dette valvole on/off, ed al fatto che la sequenza predeterminata di alimentazione dell'innesto di cui si richiede l'inserimento, realizzata da detta valvola proporzionale riduttrice di pressione, prevede una fase iniziale di avvicinamento veloce dei dischi di attrito dell'innesto ad una pressione dell'ordine di 18 bar, seguita da una prima fase intermedia di mantenimento dell'avvicinamento ad una

ARMED & DANGEROUS
NO OPEN FIRE

pressione dell'ordine di 3 bar, da una seconda fase intermedia di modulazione della pressione fra 3 bar ed una pressione di lavoro dell'ordine di 20 bar, e da una fase finale di mantenimento della pressione di lavoro in cui l'attuatore viene alimentato dalla relativa valvola di sequenza e la rispettiva valvola unidirezionale interrompe la comunicazione fra l'attuatore e detta valvola proporzionale riduttrice di pressione a controllo elettronico.

Rispetto al circuito noto da EP-A-315596, il circuito secondo l'invenzione utilizza quindi un'unica pompa e non necessita delle valvole di sequenza pilotate dalla valvola proporzionale riduttrice di pressione. Ciò permette di rendere il circuito più semplice, economico e meno ingombrante, ottenendo pure un risparmio energetico derivante da una minore quantità di fluido idraulico in circolazione. Inoltre la fase iniziale di avvicinamento veloce dei dischi di attrito dell'innesto di cui viene richiesta l'inserimento, ad una pressione elevata e prossima a quella finale di lavoro, assicura una migliore operatività degli innesti.

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

- la figura 1 mostra lo schema di un circuito idraulico di comando secondo l'invenzione, e

- la figura 2 è un diagramma che mostra le modalità



operative del circuito nel corso di un incrocio di modulazione di due innesti.

La figura 1 mostra lo schema di un circuito di comando di una serie di innesti a frizione power-shift per cambi di trattori. L'esempio illustrato si riferisce ad un cambio dotato di due unità ciascuna a tre rapporti di velocità e quindi con tre gruppi di innesto a frizione con relativi organi valvolari, indicati rispettivamente con 1a, 2a, 3a e 1b, 2b, 3b.

Le caratteristiche generali degli innesti a frizione sono generalmente per sé note, e non verranno pertanto descritte nei dettagli. Inoltre i gruppi 1a, 2a, 3a e 1b, 2b sono fra loro del tutto identici, e quindi la descrizione che segue riferita al gruppo 1a è applicabile anche agli altri gruppi, tranne che al gruppo 3b, le cui particolarità verranno descritte nel seguito.

Agli effetti della presente invenzione è sufficiente dire che l'innesto a frizione di ciascun gruppo include in modo noto rispettivi dischi di attrito non illustrati, con i quali coopera un attuatore idraulico che comanda l'inserimento e il disinserimento dell'innesto e la cui camera di spinta è indicata con 2.

All'alimentazione della camere di spinta 2 provvede un'unica pompa idraulica 3, la quale è collegata ai cinque gruppi 1a-2b mediante una prima linea di mandata 7. Una linea

di alimentazione 5 alimenta il circuito di lubrificazione 6 del cambio del trattore, ed una linea di alimentazione 22 alimenta un gruppo di azionamento dell'innesto a frizione principale 12 del trattore dall'altra.

La pompa 3 alimenta pure una seconda linea di mandata 4, con una pressione dell'ordine di 20bar, collegata da una parte con gli altri gruppi idraulici normalmente installati a bordo del trattore, e in particolare un gruppo di comando della presa di forza 9, un gruppo di comando dell'inserimento e disinserimento della doppia trazione 10, e due gruppi di comando del bloccaggio e dello sbloccaggio dei differenziali 11.

Dall'altra parte, una diramazione 8 della linea di mandata ad alta pressione 4 è collegata con la camera di spinta 2 di ciascun attuatore attraverso una rispettiva valvola di sequenza 15 pilotata idraulicamente dalla pressione all'interno di tali camere 2, mediante rispettive linee di pilotaggio 16.

Nella linea di alimentazione 7, nella quale la pressione è normalmente compresa fra 3 e 18 bar, è inserita, a monte del collegamento di tale linea con i sei gruppi 1a-3b, un'elettrovalvola proporzionale riduttrice di pressione a controllo elettronico 20 predisposta per impostare, con le modalità chiarite nel seguito, l'andamento delle rampe di modulazione prestabilite per i vari innesti.

A valle dell'elettrovalvola proporzionale riduttrice di pressione, la linea 7 è collegata con le camere di spinta 2 attraverso rispettive elettrovalvole on-off 18 che, in condizione diseccitata, collegano le camere di spinta 2 con una linea di scarico 19. Ciò è realizzato per tutti i sei gruppi, salvo che per il gruppo 3b.

Fra ciascuna valvola on-off 18 e la valvola proporzionale 20 è inserita una valvola unidirezionale 21 atta ad impedire il riflusso in direzione di tale valvola proporzionale 20.

Come risulterà evidente nel seguito, la valvola proporzionale riduttrice di pressione 20 permette di effettuare la modulazione di più innesti in contemporanea, realizzando l'alimentazione degli attuatori degli innesti di cui viene richiesto l'inserimento, in modo progressivo in funzione del valore di pressione raggiunto nella camera di spinta 2 degli attuatori e secondo una sequenza che prevede quattro fasi successive rispettivamente di avvicinamento dei dischi di attrito, di mantenimento dell'avvicinamento, di modulazione della pressione fino alla pressione di lavoro, e di mantenimento della pressione di lavoro. Questa sequenza viene ottenuta una volta comandata l'attivazione degli innesti prescelti tramite le relative valvole on-off 18, il che comporta la possibilità di effettuare l'incrocio di modulazione di più innesti in contemporanea.

Il controllo elettronico della valvola proporzionale riduttrice di pressione 20 è realizzato mediante un'unità di elaborazione generalmente convenzionale, non illustrata nei disegni, attraverso la quale le sequenze di inserimento e disinserimento vengono pilotate dalla valvola 20 secondo calibrazioni tempo/pressione dipendenti dalle condizioni operative del trattore. Tali condizioni operative, che vengono rilevate tramite sensori convenzionali non illustrati e trasformati ai segnali elettrici inviati all'unità elettronica di controllo, sono essenzialmente i seguenti:

- rapporto di velocità di partenza e rapporto di velocità di arrivo,
- velocità del trattore,
- regime di rotazione del motore,
- temperatura dell'olio del cambio,
- condizione di carico della macchina,
- grado di confort e di usura ammesso,
- gamma e verso di lavoro.

Tale sequenza verrà ora descritta in quanto segue, relativamente al gruppo di innesto 1a e con riferimento al diagramma della figura 2.

Avvicinamento dei dischi di frizione

All'atto del comando dell'inserimento dell'innesto operato manualmente dall'operatore del trattore, l'unità elettronica attiva contemporaneamente l'elettrovalvola on-

off 18 interessata e dà inizio alla modulazione dell'elettrovalvola proporzionale 20. In questa fase, tale valvola proporzionale 20 raggiunge la posizione massima prevista per l'avvicinamento dei dischi dell'innesto, la quale corrisponde ad un valore di pressione dell'ordine di 18 bar, prossimo alla pressione finale di lavoro dell'innesto. La pressione di alimentazione di 18 bar, alimentata per circa 0,1 sec, permette di effettuare un avvicinamento rapido dei dischi di attrito. Questa fase è rappresentata con A nel grafico della figura 2, in cui il diagramma F mostra l'andamento pressione/tempo del gruppo di innesto durante l'inserimento, mentre il diagramma G mostra lo stesso andamento del gruppo di innesto che viene contemporaneamente disinserito.

Al termine della fase di avvicinamento, la pressione viene mantenuta per un pari periodo di 0,1 sec ad un valore di 3 bar. Questa fase indicata con B nel grafico della figura 2.

Rampa di modulazione

Al termine della fase di avvicinamento dei dischi di attrito e di mantenimento dell'avvicinamento, l'unità elettronica comanda la valvola proporzionale 20 impostando la rampa di modulazione predeterminata in funzione dei parametri elaborati dall'unità. Questa fase, rappresentata dalla porzione C del diagramma F della figura 2, è regolata dall'unità elettronica di elaborazione ed ha termine nel

LIBRERIA
MILANO
BIBLIOTECA
TECNICA

momento in cui gli alberi di ingresso e di uscita associati all'innesto a frizione si sincronizzano alla stessa velocità di rotazione.

Raggiungimento e mantenimento della pressione di lavoro

Al termine della fase C, l'unità elettronica di comando interviene ulteriormente sulla valvola proporzionale 20, incrementando la pressione in modo tale da provocare l'apertura della valvola di sequenza 15 pilotata dalla linea 16, così da porre in comunicazione la linea di mandata 8 con la camera dell'attuatore 2. Essendo la pressione di tale linea 8 superiore a quella raggiunta attraverso la valvola proporzionale 20 nella linea di mandata 7, si provoca la chiusura della valvola di non ritorno 21. In questa situazione la pressione nella linea 7 può essere variata a piacere dall'unità elettronica attraverso la valvola proporzionale 20, allo scopo di realizzare l'inserimento contemporaneo dei gruppi di innesto 1a-3b.

Questa fase è rappresentata dal tratto D del diagramma F della figura 2.

Il diagramma G mostra, come detto, l'andamento pressione/tempo durante il disinserimento di uno degli altri gruppi di innesto, realizzato contemporaneamente all'inserimento descritto in precedenza del gruppo di innesto prescelto. La fase di disinserimento prevede una commutazione della corrispondente elettrovalvola on-off 18 in posizione di

apertura del passaggio di scarico 19, il che provoca una caduta di pressione che realizza la commutazione della valvola di sequenza 15, così da interrompere la comunicazione fra la linea 8 e la camera di spinta 2.

In questa condizione la valvola proporzionale 20 risulta scollegata dal circuito del gruppo di innesto disinserito, e può quindi operare per l'inserimento degli altri innesti.

Apparirà evidente da quanto precede che l'unica valvola proporzionale riduttrice di pressione 20 permette di effettuare le modulazioni di più innesti contemporaneamente, mantenendo invariata la pressione sui rimanenti innesti, il che consente di procedere a cambi di rapporti di velocità con le modalità di incrocio di inserimento/disinserimento rappresentate nella figura 2, con più innesti in presa.

L'innesto 3b differisce dagli innesti 1a-2b per il fatto che esso è del tipo normalmente inserito. I dischi di attrito dell'innesto, in mancanza della pressione nella camera di spinta del relativo attuatore 2, sono pressati contro i controdischi per effetto dell'azione di molle di spinta, con modalità convenzionali: in queste condizioni si ha la massima trasmissibilità di coppia da parte dell'innesto 3b.

Di conseguenza, quando si vuole disinserire l'innesto occorre alimentare alla camera dell'attuatore 2 una portata di fluido idraulico, producendo la pressione atta a vincere la forza generata dalle molle di spinta e ad effettuare il

disinserimento dell'innesto. Pertanto per rendere dolce e graduale l'inserimento dell'innesto occorre effettuare una modulazione in fase di diminuzione della pressione.

Riferendosi ancora alla figura 1, l'attuatore 2 dell'innesto 3b è collegata alla linea di alimentazione 7 (e quindi alla valvola proporzionale riduttrice di pressione 20) attraverso una valvola di sequenza 31 normalmente aperta verso la linea di scarico 19, analoga alle valvole di sequenza 15. Una valvola on-off a controllo elettronico 30, analoga alle valvole on-off 18, controlla la comunicazione tra la camera di spinta 2 dell'attuatore 3b e la linea di mandata 8.

Le fasi di controllo dell'innesto 3b sono analoghe a quelle descritte in EP-A-315596.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. - Circuito idraulico di comando di innesti a frizione in power-shift per cambi di trattori, in cui detti innesti a frizione sono provvisti di rispettivi dischi di attrito e di rispettivi attuatori idraulici collegati a mezzi di alimenta-

disinserimento dell'innesto. Pertanto per rendere dolce e graduale l'inserimento dell'innesto occorre effettuare una modulazione in fase di diminuzione della pressione.

Riferendosi ancora alla figura 1, l'attuatore 2 dell'innesto 3b è collegata alla linea di alimentazione 7 (e quindi alla valvola proporzionale riduttrice di pressione 20) attraverso una valvola di sequenza 31 normalmente aperta verso la linea di scarico 19, analoga alle valvole di sequenza 15. Una valvola on-off a controllo elettronico 30, analoga alle valvole on-off 18, controlla la comunicazione tra la camera di spinta 2 dell'attuatore 3b e la linea di mandata 8.

Le fasi di controllo dell'innesto 3b sono analoghe a quelle descritte in EP-A-315596.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. - Circuito idraulico di comando di innesti a frizione in power-shift per cambi di trattori, in cui detti innesti a frizione sono provvisti di rispettivi dischi di attrito e di rispettivi attuatori idraulici collegati a mezzi di alimenta-

zione e scarico tramite rispettivi gruppi valvolari comandati da mezzi di pilotaggio a controllo elettronico atti a realizzare l'inserimento e il disinserimento combinato degli innesti per effettuare cambi di rapporto di velocità senza interruzione della trasmissione di coppia, ed in cui detti gruppi valvolari comprendono rispettive valvole on-off a controllo elettronico, rispettive valvole di sequenza pilotate dalla pressione dei relativi attuatori ed un'unica valvola proporzionale riduttrice di pressione a controllo elettronico atta a realizzare l'alimentazione dell'innesto di cui viene richiesto l'inserimento con una sequenza predeterminata, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di alimentazione e scarico comprendono:

- un'unica pompa idraulica (3) collegata tramite una prima linea di mandata (7) con dette valvole on-off (18), attraverso detta valvola proporzionale riduttrice di pressione (20) e rispettive valvole unidirezionali (21), detta pompa (3) essendo collegata direttamente tramite una seconda linea di mandata (8) con le suddette valvole di sequenza (15) pilotate dalla pressione dei relativi attuatori,
 - una linea di scarico (19) collegata direttamente alle valvole on-off (18),
- e dal fatto che la sequenza predeterminata di alimentazione dell'innesto di cui si richiede l'inserimento realizzata da detta valvola proporzionale riduttrice di pressione (20)

prevede una fase iniziale (A) di avvicinamento veloce dei dischi di attrito dell'innesto ad una pressione dell'ordine di 18 bar, seguita da una prima fase intermedia di mantenimento dell'avvicinamento (B) ad una pressione dell'ordine di 3 bar, da una seconda fase intermedia di modulazione della pressione (C) fra 3 bar ed una pressione di lavoro dell'ordine di 20 bar, e da una fase finale (D) di mantenimento della pressione di lavoro in cui l'attuatore viene alimentato dalla relativa valvola di sequenza (15) e la rispettiva valvola unidirezionale (21) interrompe la comunicazione fra l'attuatore e detta valvola proporzionale riduttrice di pressione (20).

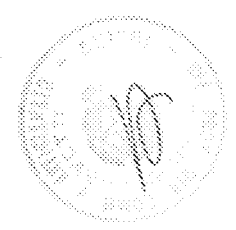
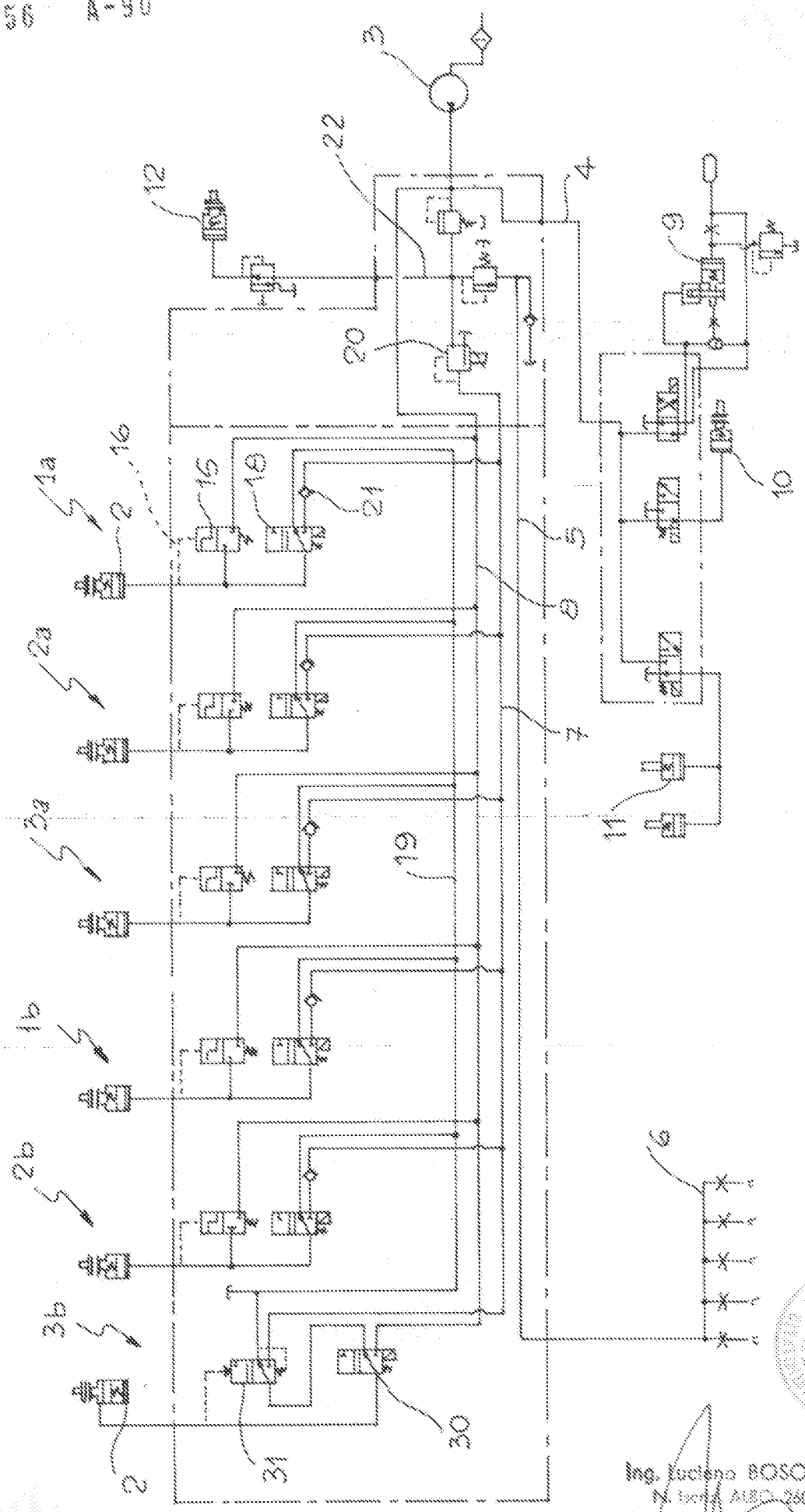
2. - Circuito secondo la rivendicazione 1, in cui almeno uno di detti innesti a frizione (3b) è del tipo normalmente inserito in assenza di pressione nel relativo attuatore (2) caratterizzato dal fatto che detto attuatore (2) è collegato alla prima linea di mandata (7) attraverso una valvola di sequenza (31) ed una valvola on-off (30) che controlla la comunicazione fra detto attuatore (2) e detta seconda linea di mandata (8).

3. - Circuito sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

PER INCARICO
Ing. Luciano BOSOTTI
N. Iscriz. AIBO 260
(in proprio e per gli altri)

JACOBBACCI CASETTA & PERANI
S.p.A.

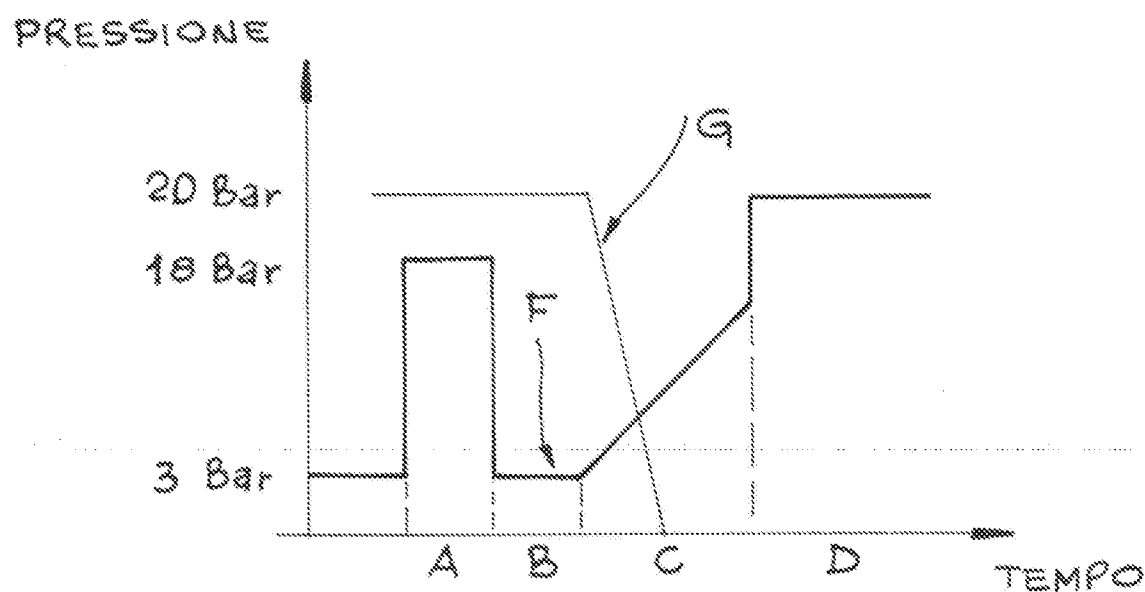
FIG. 1



Ing. Luciano BOSOTTI
N. brev. A.B.D. 250
(in proprio e per gli altri)

per incarico di: SABB S.p.A.

FIG. 2



L.

Ing. Lucio BGSOTTI
N. Iscrib. ALBO 258
(in proprio e per gli altri)

per incarico di: SAME S.p.A.

SAME 50