



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

# UTBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101993900338312</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>21/12/1993</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>21/06/1995</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
E	02	D		

Titolo

CIRCUITO IDRAULICO DI COMANDO PER ORGANI DI LAVORO DI MACCHINE MOVIMENTO TERRA
---

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Circuito idraulico di comando per organi di lavoro di macchine movimento terra"

di: Vickers Systems Division, Trinova Ltd.,  
nazionalità britannica, New Lane, Havant - Hants P09  
2NB - Gran Bretagna

Inventori designati: Giovanni Testa, Elio Bertotti

Depositata il: 21 DICEMBRE 1993

TO 93A000970

\*\*\*

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai circuiti idraulici di comando per organi di lavoro di macchine movimento terra, e più in particolare per macchine del tipo "backhoe loader" aventi un gruppo a pala caricatrice anteriore includente primi attuatori idraulici lineari per l'azionamento di rispettivi primi organi di lavoro, ed un gruppo retroescavatore posteriore includente secondi attuatori idraulici lineari per l'azionamento di rispettivi secondi organi di lavoro.

I circuiti idraulici di comando degli organi di lavoro di siffatte macchine movimento terra comprendono tradizionalmente una prima ed una seconda sezione di comando rispettivamente di detti primi e di detti secondi attuatori idraulici lineari, includenti rispettivi primi e secondi

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

distributori idraulici a spola impostabili ciascuno in una prima posizione di estremità corrispondente allo spostamento in una prima direzione, in una posizione centrale corrispondente all'arresto, ed in una seconda posizione di estremità corrispondente allo spostamento in una seconda direzione opposta a detta prima direzione del relativo attuatore idraulico lineare, mezzi di alimentazione di un fluido idraulico sotto pressione a dette prima e seconda sezione di comando attraverso almeno una linea di alimentazione in parallelo, ed un circuito di controllo "load sensing" associato a detti primi e detti secondi distributori idraulici di dette prima e seconda sezione di comando per controllare l'alimentazione di detto fluido idraulico a detti primi e secondi attuatori in risposta a segnali idraulici indicativi delle relative pressioni di lavoro.

Nell'applicazione ad una macchina del tipo "backhoe loader", la seconda sezione di comando del circuito include un distributore idraulico principale con associato idrostatato prioritario inserito nella suddetta linea di alimentazione per il comando di un attuatore idraulico principale, normalmente il primo braccio del retroescavatore.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

Lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un circuito idraulico di comando del tipo sopra specificato che consenta di ottenere migliori caratteristiche di funzionamento degli organi di lavoro comandati, con particolare riferimento alla regolazione ed alla progressività del loro spostamento, ad un migliore utilizzo della portata del fluido idraulico a bassi livelli di pressione e a maggiori possibilità di loro azionamenti contemporanei, nonché in vista di ottenere maggiori velocità dei cicli operativi e di ridurre la potenza installata per l'alimentazione del fluido idraulico sotto pressione.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare un circuito del tipo suddetto che possa essere facilmente adattato a esigenze diverse di applicazione.

In vista di raggiungere questi scopi, la presente invenzione ha per oggetto un circuito idraulico di comando del tipo definito all'inizio, la cui caratteristica principale risiede nel fatto che esso comprende inoltre una linea di ritorno da detto distributore idraulico principale a detta linea di alimentazione a valle dell'idrostatato prioritario, ed una valvola di controllo serie/parallelo "load sensing" per controllare la

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUIX  
s.r.l.

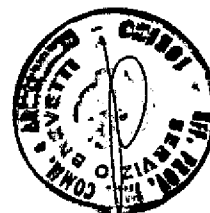
comunicazione fra detta linea di ritorno e la linea di alimentazione in funzione della pressione in detta linea di alimentazione.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, la prima sezione di comando del circuito comprende inoltre una valvola di scarico della suddetta linea di alimentazione, la cui apertura è pilotata dal suddetto circuito di controllo "load sensing".

Inoltre la spola del suddetto distributore idraulico principale della seconda sezione di comando può convenientemente incorporare una valvola di non ritorno agente nella posizione corrispondente al sollevamento dell'organo di lavoro azionato da detto attuatore idraulico principale, ed in tal caso al suddetto idrostatato prioritario è associato un circuito di rigenerazione del segnale "load sensing".

Le macchine del tipo "backhoe loader" sono normalmente provviste di un sistema di rotazione del gruppo retroescavatore, comprendente una coppia di attuatori idraulici lineari a funzionamento opposto fra loro accoppiati e comandati simultaneamente attraverso uno stesso distributore idraulico. In tal caso, secondo un'ulteriore caratteristica dell'invenzione, a tale distributore è

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUIX  
s.r.l.



operativamente associato un compensatore locale "load sensing".

Il circuito di comando secondo l'invenzione può essere realizzato con una disposizione circuitale interamente del tipo "load sensing", oppure interamente del tipo "open-center".

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

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

- la figura 2 mostra in maggiore scala una prima parte del circuito della figura 1,

- la figura 3 mostra in maggiore scala una seconda parte del circuito della figura 1,

- la figura 4 mostra una variante della figura 2,

- la figura 5 mostra in maggiore scala una variante della figura 3, e rappresenta in dettaglio il dispositivo di controllo serie/parallelo secondo l'invenzione, e

- la figura 6 è uno schema esemplificativo di un particolare della figura 5.

Nella figura 1 sono illustrati in forma schematica i componenti essenziali di una prima

forma di attuazione di un circuito idraulico di comando degli organi di lavoro di una macchina movimento terra del tipo "backhoe loader". Tali organi di lavoro, di tipo convenzionale e per semplicità di illustrazione non rappresentati nella figura, comprendono un gruppo a pala caricatrice anteriore includente un braccio di sollevamento ed una benna portata dal braccio, ed un gruppo retroescavatore posteriore includente un primo braccio di sollevamento, un secondo braccio articolato al primo braccio, una benna portata dal secondo braccio, sopporti mobili verticalmente per il bloccaggio della macchina in condizione di lavoro, ed eventuali organi di bloccaggio in rotazione del gruppo posteriore relativamente alla struttura della macchina.

I suddetti organi di lavoro sono azionati mediante rispettivi attuatori idraulici lineari: più in particolare, per il gruppo a pala caricatrice anteriore sono previsti un attuatore lineare 1 per comandare lo spostamento del braccio di sollevamento ed un attuatore lineare 2 per comandare il movimento della benna portata dal braccio di sollevamento; per il gruppo retroescavatore posteriore sono previsti un attuatore lineare 3 per l'azionamento del braccio principale, un attuatore lineare 8 per l'azionamento

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUIX  
s.r.l.

del secondo braccio, un attuatore lineare 7 per l'azionamento della benna, attuatori lineari 5,6 per l'azionamento dei sopporti verticali della macchina, ed una coppia di attuatori lineari 4 a funzionamento opposto e fra loro accoppiati per comandare la rotazione del braccio principale (ovvero del gruppo retroescavatore posteriore) intorno ad un asse sostanzialmente verticale della macchina. Per l'azionamento degli organi di ritegno in rotazione del braccio principale del gruppo retroescavatore posteriore relativamente alla struttura della macchina sono inoltre previsti uno o più attuatori lineari.

Per il comando dei due gruppi di attuatori idraulici lineari 1, 2; 3-8 del gruppo a pala caricatrice anteriore e del gruppo retroescavatore posteriore, rispettivamente, il circuito idraulico secondo l'invenzione comprende una prima sezione di comando 9 ed una seconda sezione di comando 10 collegate con mezzi di alimentazione di un fluido idraulico sotto pressione nel modo chiarito nel seguito.

Nel caso dell'esempio rappresentato nella figura 1 i mezzi di alimentazione del fluido idraulico sotto pressione comprendono due pompe idrauliche: una prima pompa o pompa principale 11, che alimenta

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUIX  
s.r.l.

attraverso una linea di alimentazione in parallelo 13 i dispositivi di controllo incorporati nella prima sezione di comando 9 e nella seconda sezione di comando 10, ed una seconda pompa o pompa secondaria 12 servente per l'alimentazione di un'unità di sterzata idraulica 14 della macchina e, attraverso una seconda linea di alimentazione in parallelo 15, i dispositivi di controllo della seconda di sezione di comando 10.

All'alimentazione ed allo scarico degli attuatori 1,2; 3-8 rispettivamente del gruppo anteriore e del gruppo posteriore provvedono rispettivi distributori idraulici 21, 22 incorporati nella prima sezione di comando 9, e 23, 24, 25, 26, 27 e 28 incorporati nella seconda sezione di comando 10. Il distributore 24 provvede al comando simultaneo ed opposto di entrambi gli attuatori idraulici di rotazione 4.

Ciascuno dei distributori 21-28 è dotato, in modo per se noto e pertanto non descritto per brevità nei dettagli, di una spola impostabile in tre condizioni, corrispondenti rispettivamente allo spostamento in una prima direzione, all'arresto ed allo spostamento in una seconda direzione opposta alla prima del relativo attuatore idraulico lineare 1-8.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.



La condizione di arresto è quella in cui la spola del distributore si trova nella posizione centrale rappresentata nei disegni.

I collegamenti di ingresso-uscita fra i distributori 21-28 ed i relativi attuatori 1-8 sono indicati con  $A_1, B_1 \dots A_8, B_8$  (figg. 2 e 3).

L'impostazione delle spole dei distributori 21-28 nelle tre possibili condizioni è realizzata con modalità convenzionali, in modo diretto oppure mediante sistemi di pilotaggio idraulico a distanza.

Con 16 è indicato genericamente nel suo insieme un circuito di controllo "load sensing" associato ai distributori 21, 22 e 23-28 delle due sezioni di comando 9 e 10, attraverso il quale viene operato il controllo dell'alimentazione del fluido idraulico sotto pressione ai primi attuatori 1, 2 ed ai secondi attuatori 3-8 in risposta a segnali idraulici indicativi delle relative pressioni di lavoro. La disposizione e la funzione del circuito di controllo "load sensing" 16 sono generalmente note, e pertanto non verranno per brevità descritte in dettaglio.

I collegamenti fra il circuito di controllo "load sensing" 16 e le due sezioni di comando 9, 10 sono indicati con  $X_1, X_2$  rispettivamente, mentre con  $P_1, P_5$  e  $P_6$  sono indicati i collegamenti fra la pompa

principale 11 e tali sezioni di comando 9, 10, rispettivamente, e con P<sub>2</sub>, P<sub>4</sub> e P<sub>7</sub> sono indicati i collegamenti fra la pompa secondaria 12 e le sezioni di comando 9, 10, rispettivamente. I collegamenti fra la pompa secondaria 12 e l'unità di sterzata idraulica 14 sono indicati con P<sub>3</sub>.

In effetti, l'alimentazione del fluido idraulico sotto pressione dalla pompa secondaria 12 alla seconda sezione di comando 10 ed all'unità di sterzata idraulica 14 è controllata tramite un idrostatato prioritario 17, pure con modalità note al tecnico del ramo.

Le connessioni a scarico delle due sezioni di comando 9 e 10 sono indicate con T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub>, rispettivamente.

L'alimentazione del fluido idraulico sotto pressione dalla pompa principale 11 alla linea di alimentazione in parallelo 13, che collega la prima sezione di comando 9 alla seconda sezione di comando 10, è controllata mediante un idrostatato prioritario 19 a sua volta pilotato, con modalità convenzionali, dal circuito di controllo "load sensing" 16.

Nella seconda sezione di comando 10, l'alimentazione del fluido idraulico sotto pressione proveniente dalla linea di alimentazione in parallelo 13 è a sua volta controllata mediante un

BUZZI, NOTARO &  
ANTONJELLI D'OUIX  
s.r.l.

idrostatato principale 20, disposto a valle del distributore idraulico 23 associato all'attuatore lineare 3 del braccio principale del retroescavatore della macchina, ed un idrostatato secondario 29, entrambi pilotati mediante i segnali idraulici del circuito "load sensing" 16, con modalità convenzionali.

Riferendosi ora in maggiore dettaglio alla figura 2, l'ingresso  $P_1$  che collega la pompa principale 11 con la prima sezione di comando 9 è collegato con i distributori idraulici 21 e 22 associati ai due attuatori 1 e 2 del gruppo a pala caricatrice anteriore attraverso una linea di ingresso in parallelo 30, collegata con l'uscita  $P_5$  alla linea di alimentazione in parallelo 13 attraverso l'idrostatato prioritario 19.

La prima sezione di comando 9 include -in modo generalmente per se noto- un dispositivo di rigenerazione del circuito di controllo "load sensing" 16 da parte della linea di alimentazione 30, la cui funzione è quella di evitare durante il funzionamento la depressurizzazione del circuito "load sensing" 16, cioè di impedire che la pressione in tale circuito decresca al di sotto della taratura della molla dell'idrostatato prioritario 19, con il beneficio di una migliore regolazione e

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

progressività di comando. Tale dispositivo di rigenerazione è in effetti costituito da una valvola riduttrice di pressione 31 inserita nel circuito di controllo "load sensing" 16 e connessa con la linea di alimentazione 30, cioè a monte dell'idrostato prioritario 19, attraverso una linea derivata 32 nella quale è inserita una strozzatura calibrata 33.

Secondo la variante rappresentata nella figura 4, la prima sezione di comando 9 comprende inoltre una valvola di scarico tarata 34 della linea di alimentazione 30, la cui apertura è pilotata dal circuito di controllo "load sensing" 16. Tale valvola di scarico 34 consente di collegare a scarico tutta la portata della pompa principale 11 quando essa non viene utilizzata, ad esempio durante le fasi di trasferimento della macchina, in modo automatico e quindi senza necessità di un comando specifico.

Riferendosi ora alla figura 3, un aspetto primario dell'invenzione riguarda il distributore idraulico 23 associato all'attuatore lineare 3 che comanda il sollevamento e l'abbassamento del braccio principale del gruppo retroescavatore della macchina. Il distributore a spola 23, che costituisce dunque il distributore principale della seconda sezione di comando 10 tramite l'idrostato

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUIX  
s.r.l.



principale 20 disposto nella linea di alimentazione in parallelo 13, è provvisto di un dispositivo serie/parallelo per consentire anche l'azionamento in contemporanea di ulteriori attuatori comandati attraverso la seconda sezione di comando 10, e in generale un migliore utilizzo di portata a livelli bassi di pressione e quindi incrementi nella velocità del ciclo operativo, con dimensioni e potenze contenute della pompa principale 11. A tale effetto nella linea di ritorno indicata con 35 del distributore idraulico 23 dal cilindro dell'attuatore lineare 3 alla linea di alimentazione in parallelo 13, a valle dell'idrostatò prioritario 20, è inserita una valvola di controllo "load sensing" 36. Tale valvola di controllo 36 controlla la comunicazione fra la linea di ritorno 35 e la linea di alimentazione in parallelo 13, a valle dell'idrostatò prioritario 20, in funzione della pressione in tale linea di alimentazione 13.

In pratica la valvola di controllo 36 consente di alimentare con un circuito in serie i successivi distributori 24-28 della seconda sezione di comando 10, oppure di commutare ad un circuito in parallelo quando viene raggiunta la massima potenza del sistema.

Secondo quanto rappresentato in dettaglio nella figura 5, al lato di pilotaggio in chiusura della valvola di controllo 36 è operativamente associata una valvola di fasatura tarata 37.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, comune alle forme di attuazione delle figure 1-3 e 5, al distributore idraulico 24 che comanda i due attuatori accoppiati a funzionamento opposto 4 per la rotazione del gruppo retroescavatore posteriore, è operativamente associato un compensatore locale di pressione 42, che può essere realizzato secondo quanto rappresentato in dettaglio nella figura 6, la quale esemplifica la disposizione mediante la quale è possibile ottenere un effetto di "energy saving". Il compensatore locale 42, evidentemente pilotato dal circuito "load sensing" 16, è inserito fra la linea di alimentazione 13 dalla pompa 11 e l'ingresso del distributore 24 e permette di evitare l'influenza di eventuali variazioni della pressione di lavoro dell'intero sistema sulla gradualità del movimento di rotazione del retroescavatore. In altre parole, esso consente un'erogazione in partenza del fluido idraulico ai due attuatori 4 con un'accelerazione graduale e velocità controllata.

Riferendosi ancora alla figura 5, secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione il distributore

principale 23 della seconda sezione di comando 10, cioè quello che controlla il movimento del primo braccio del retroescavatore, è dotato di un dispositivo di sollevamento del carico oltre la taratura del circuito "load sensing" 16. Tale dispositivo prevede un circuito di rigenerazione 43 del segnale "load sensing" inviato su un lato dell'idrostatato prioritario 20, ed una valvola di non ritorno 44 incorporata nella spola del distributore 23 ed agente nella posizione di tale spola corrispondente al sollevamento del braccio principale del retroescavatore.

Inoltre, al distributore principale 23 della seconda sezione di comando 10 può anche essere associato un compensatore locale 45.

Occorre notare che, ferme restando le caratteristiche peculiari sopra descritte, il circuito di comando secondo l'invenzione potrebbe presentare disposizioni alternative all'impiego del circuito "load sensing" 16. Così, ad esempio, esso potrebbe prevedere una disposizione circuitale tradizionale del tipo "open center". Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato senza per

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUIX  
s.r.l.

questo uscire dall'ambito della presente invenzione  
così come definita nelle rivendicazioni che seguono.

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUIX  
s.r.l.



## RIVENDICAZIONI

1. Circuito idraulico di comando per organi di lavoro di macchine movimento terra, particolarmente macchine del tipo "backhoe loader" aventi un gruppo a pala caricatrice anteriore includente primi attuatori idraulici lineari (1, 2) per l'azionamento di rispettivi primi organi di lavoro, ed un gruppo retroescavatore posteriore includente secondi attuatori idraulici lineari (3-8) per l'azionamento di rispettivi secondi organi di lavoro, detto circuito idraulico, comprendendo una prima ed una seconda sezione di comando (9, 10) rispettivamente di detti primi (1, 2) e di detti secondi (3-8) attuatori idraulici lineari ed includenti rispettivi primi (21, 22) e secondi (23-28) distributori idraulici a spola impostabili ciascuno in una prima posizione di estremità corrispondente allo spostamento in una prima direzione, in una posizione centrale corrispondente all'arresto, ed in una seconda posizione di estremità corrispondente allo spostamento in una seconda direzione opposta a detta prima direzione del relativo attuatore idraulico lineare (1-8), mezzi di alimentazione (11) di un fluido idraulico sotto pressione a detta prima e seconda sezione di comando (9, 10) attraverso almeno

BUZZI, NOTARO &  
ANTONIELLI D'OUX  
s.r.l.

una linea di alimentazione in parallelo (13, 30), ed un circuito di controllo generalmente "load sensing" (16) associato a detti primi e detti secondi distributori idraulici (21-28) di dette prime e seconda sezione di comando (9, 10) per controllare l'alimentazione di detto fluido idraulico a detti primi e secondi attuatori in risposta a segnali idraulici indicativi delle relative pressioni di lavoro, ed in cui detta seconda sezione di comando (10) include un distributore idraulico principale (23) con associato idrostatato prioritario (20) inserito in detta linea di alimentazione (13) per il comando di un attuatore idraulico principale (3), caratterizzato dal fatto che comprende una linea di ritorno (35) da detto distributore idraulico principale (23) a detta linea di alimentazione (13) a valle del suddetto idrostatato prioritario (20) ed una valvola di controllo serie/parallelo "load sensing" (36) per controllare la comunicazione fra detta linea di ritorno (35) e la linea di alimentazione (13) in funzione della pressione in detta linea di alimentazione (13).

2. Circuito secondo la rivendicazione 1, in cui detta seconda sezione di comando (10) include un distributore idraulico (24) per il comando

simultaneo di una coppia di attuatori idraulici lineari a funzionamento opposto fra loro accoppiati (4), caratterizzato dal fatto che a detto distributore (24) è operativamente associato un compensatore locale "load sensing" (42).

3. Circuito secondo la rivendicazione 1, in cui detta seconda sezione di comando (10) include un distributore idraulico principale (23) con associato idrostat<sup>o</sup> prioritario (20) inserito in detta linea di alimentazione (13) per il comando di un attuatore idraulico principale (3), caratterizzato dal fatto la spola di detto distributore idraulico principale (23) incorpora una valvola di non ritorno (44) agente nella posizione corrispondente al sollevamento dell'organo di lavoro azionato da detto attuatore idraulico principale (3), e dal fatto che a detto idrostat<sup>o</sup> prioritario (20) è associato un circuito di rigenerazione del segnale "load sensing" (43).

4. Circuito secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta prima sezione di comando (9) comprende inoltre una valvola di scarico (30) della suddetta linea di alimentazione (30), la cui apertura è pilotata dal suddetto circuito di controllo "load sensing" (16).

5. Circuito secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende inoltre un dispositivo di rigenerazione (31) del suddetto circuito di controllo "load sensing" (16) da parte di detta linea di alimentazione in parallelo(13, 30) dai mezzi di alimentazione del fluido idraulico sotto pressione (11) a dette prima e seconda sezione di comando (9, 10).

6. Circuito secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il suddetto circuito di controllo (16) è interamente del tipo "load sensing", oppure interamente del tipo "open-center".

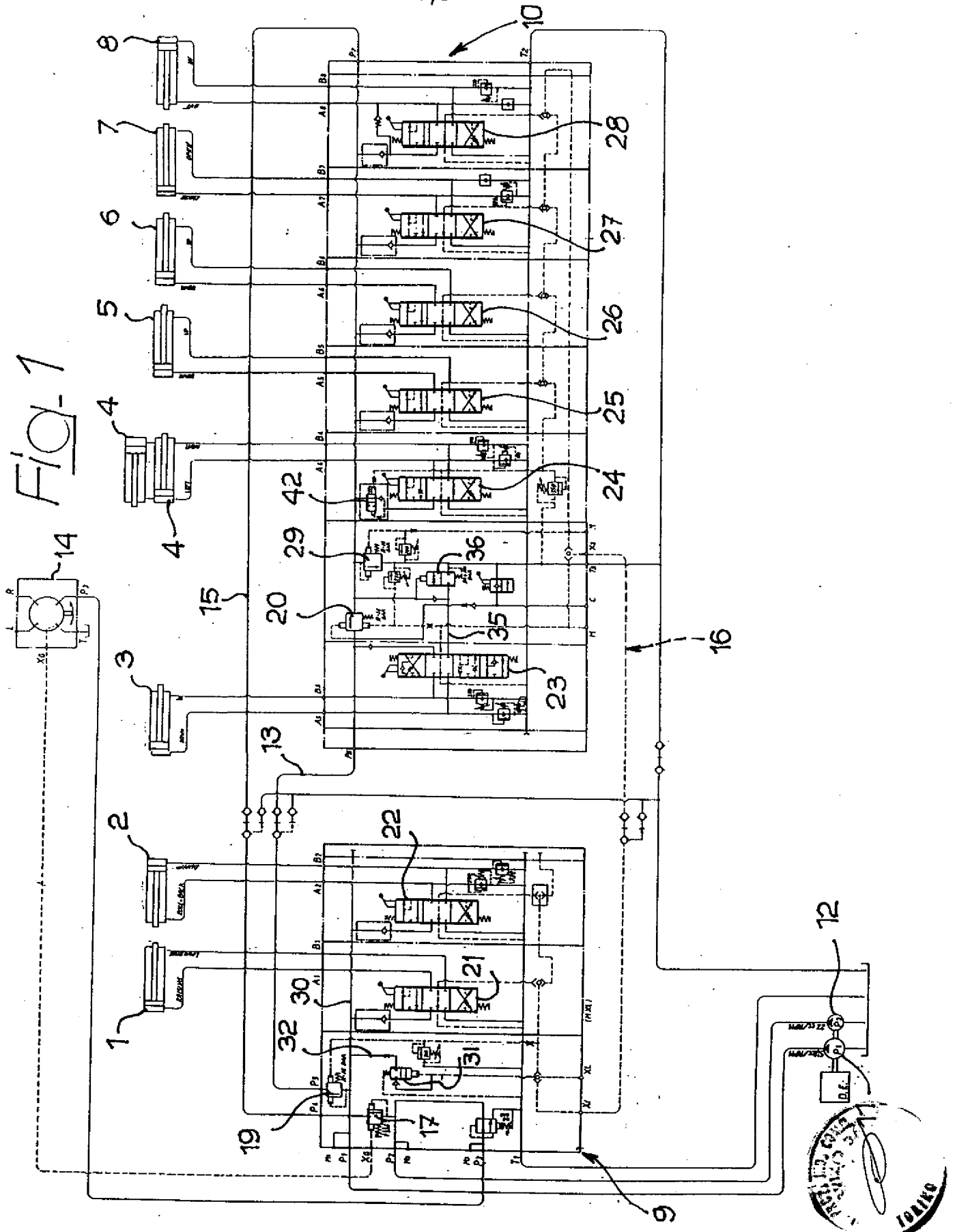
7. Circuito sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

Ing. Franco BUZZI  
N. Pat. A. 258  
In proprio e per gli altri



1/5

FIG-1



Ing. Franco BUZZI  
 N. 2014 - ATBO 259  
 (la proprio e per gli altri)

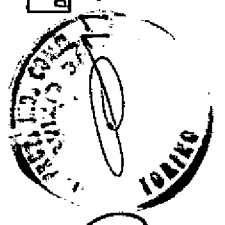
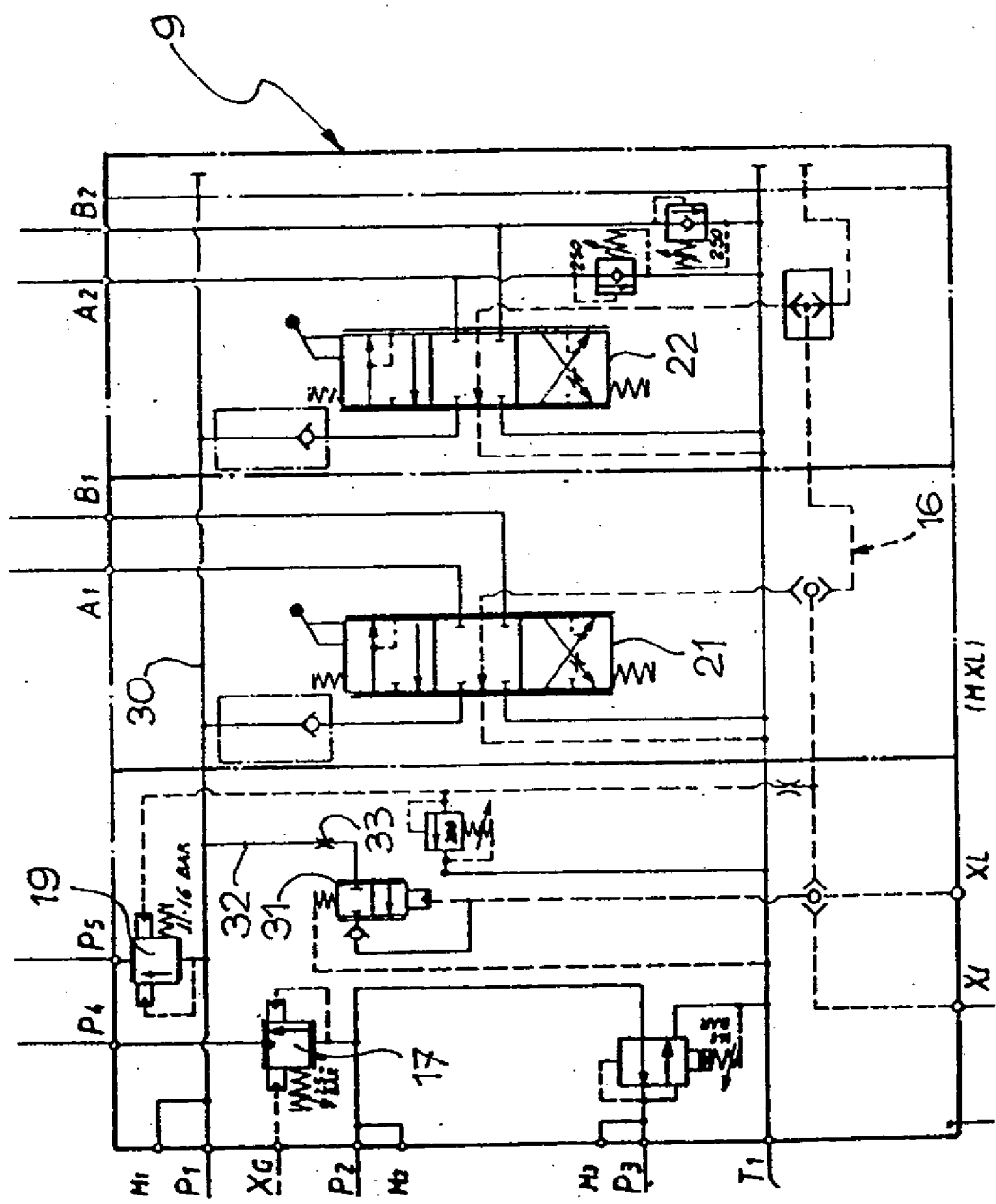
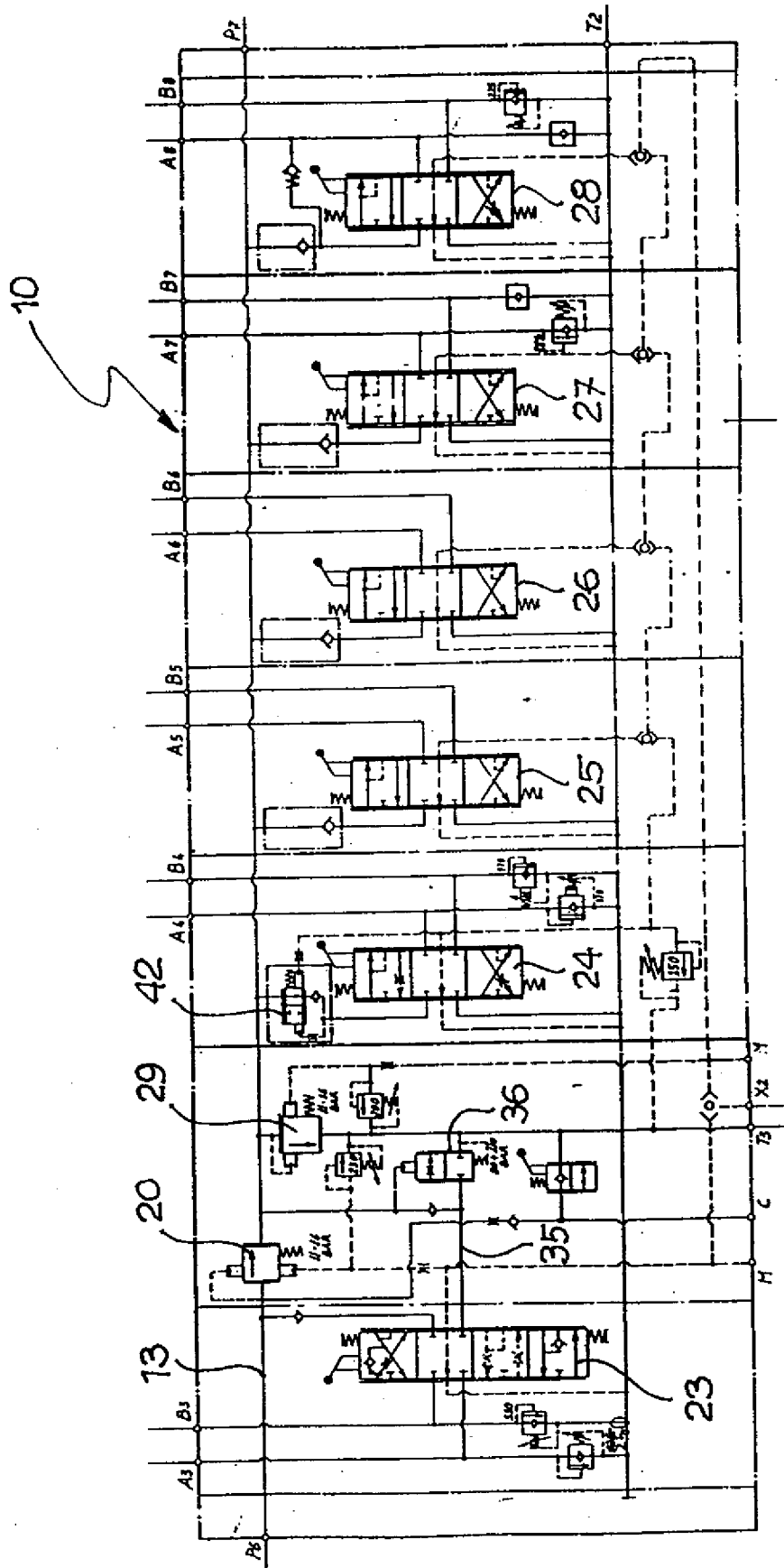


FIG. 2



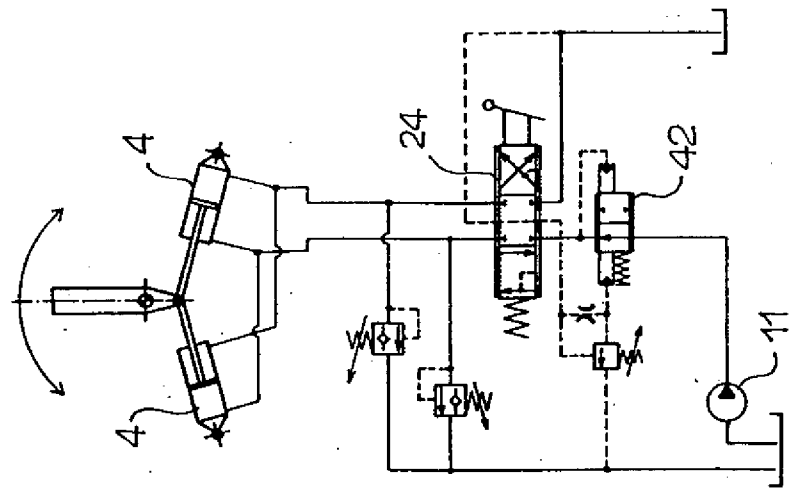
Ing. Franco BUZZI  
 N. Invent. ALBO 259  
 (In proprio e per gli altri)

FIG. 3



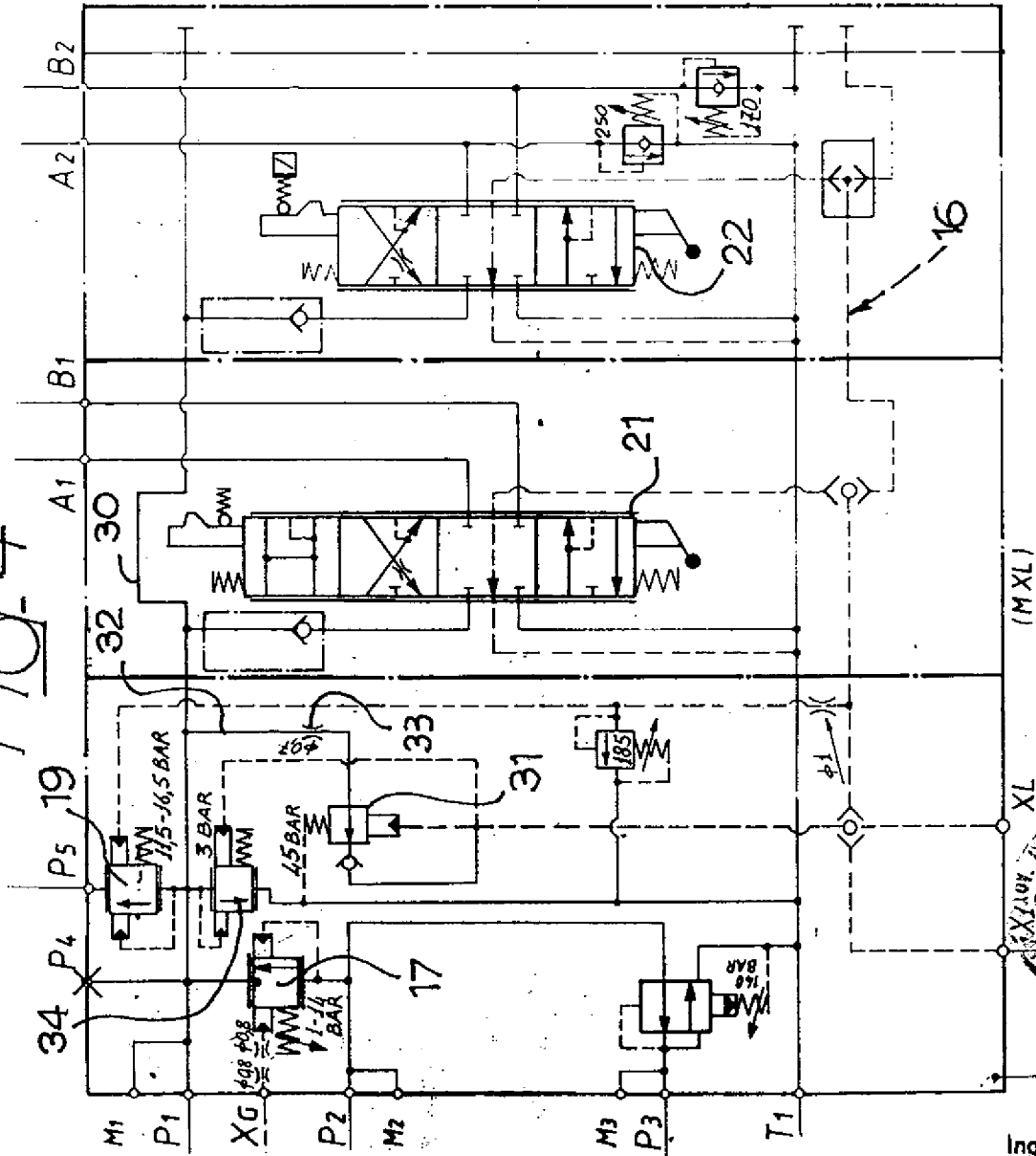
Ing. Franco BUZZI  
 N. iscriz. ALBO 259  
 (in proprio e per gli altri)

Fig. 6



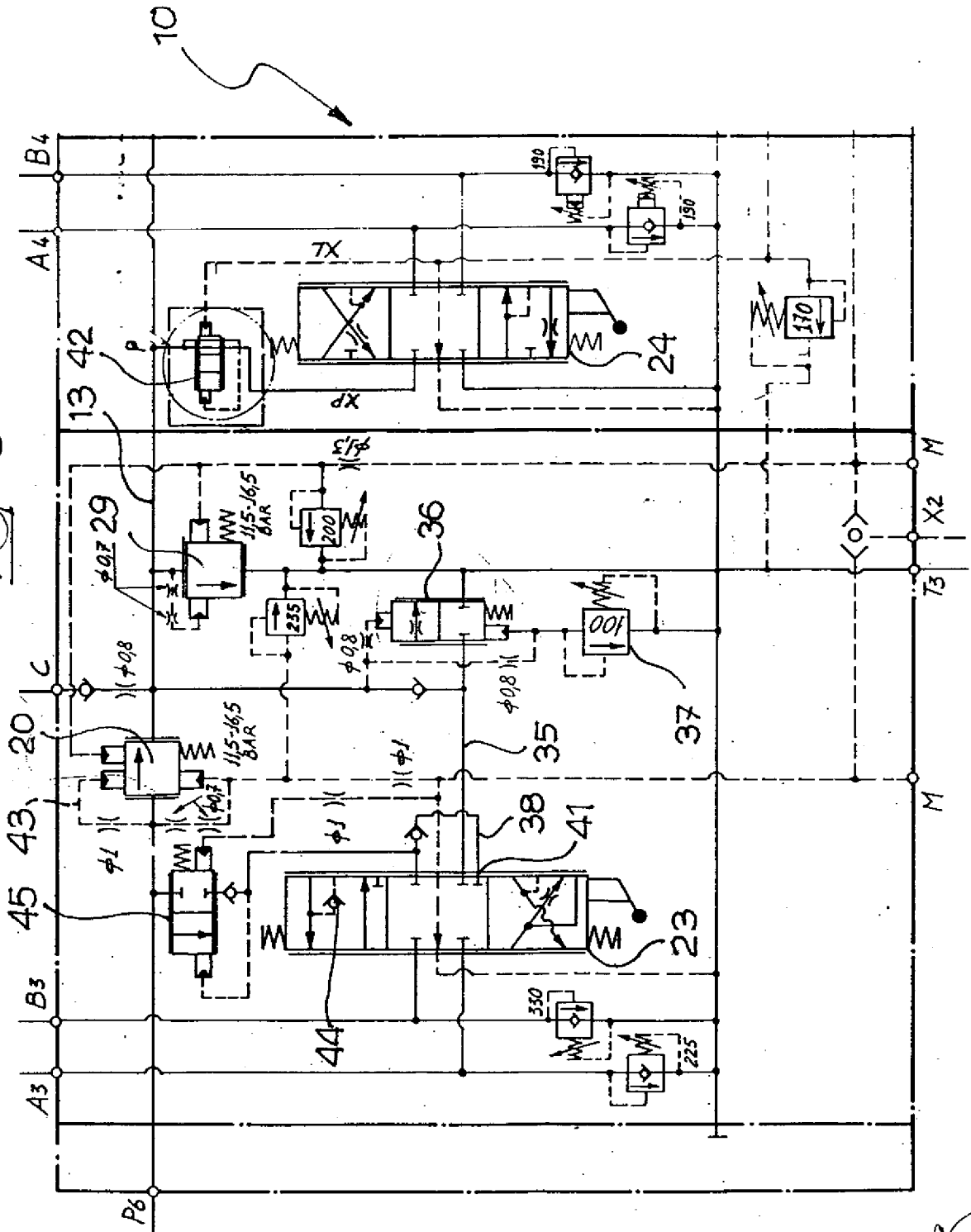
9

Fig. 4



Ing. Franco BIZZI  
 N. iscriz. ALBO 289  
 (In proprio e per gli altri)

FIG-5



Ing. Franco BLUZZI  
 N. contr. ALBO 259  
 in proprio e per gli allig.