



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900575037
Data Deposito	13/02/1997
Data Pubblicazione	13/08/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	15	C		

Titolo

DISPOSITIVO PER IL COMANDO DI UNA POMPA IDRAULICA, A CONTROLLO PROPORZIONALE COMPUTERIZZATO AUTOREGOLANTE
--

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

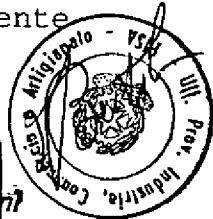
"DISPOSITIVO PER IL COMANDO DI UNA POMPA IDRAULICA, A CONTROLLO PROPORZIONALE COMPUTERIZZATO AUTOREGOLANTE" a nome della ditta italiana HYDROSERVICE S.r.l. con sede a San Miniato, Frazione Ponte a Egola (Pisa).

==0==0==

La presente invenzione ha per oggetto un dispositivo per il comando di una pompa idraulica a controllo proporzionale computerizzato autoregolante.

In una qualsiasi rete idraulica in cui l'acqua viene fornita attraverso una elettropompa, quest'ultima si deve accendere, fornendo acqua a pressione, e spegnere, fermando l'arrivo dell'acqua, in base alla richiesta di fornitura degli utenti della rete. La trasmissione dei comandi di avvio e di spegnimento della elettropompa rappresenta uno dei problemi principali nella progettazione e nella gestione delle reti idrauliche, dovendo tale pompa garantire la fornitura alle utenze mantenendo un regime di lavoro compatibile con le sue specifiche di funzionamento: è nota a tale riguardo la fondamentale esigenza di evitare fenomeni di frequenti attacca-stacca di tale pompa. Il problema è stato affrontato fino ad oggi ricorrendo all'uso essenzialmente di due tipi di sistemi.

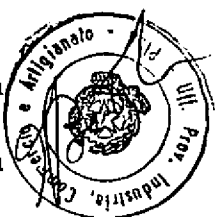
Marco Luigi Berdini
(Società Italiana Invenzioni)
Inritto all'Aibo con il n. 223



Il primo è quello comunemente denominato a idrosfera, nel quale è presente un interruttore azionato da impulsi di pressione che accende e spegne l'elettropompa tra un valore minimo e uno massimo di pressione rilevati nella rete idrica, accoppiato ad un accumulatore di liquido con membrana elastica precaricata ad aria (idrosfera), con il compito di allungare gli intervalli temporali tra accensione e spegnimento dell'elettropompa.

Gli inconvenienti di tale sistema sono noti e possono essere riassunti principalmente in termini di elevati costi di montaggio e manutenzione, non universalità dell'impiego, possibilità di inquinamenti dell'acqua per proliferazioni batteriche sulla membrana.

In un secondo tipo di sistema, di più recente affermazione, il comando è affidato ad un sistema di gestione elettrico od elettronico, integrato in un involucro a tenuta stagna con un ingresso ed un'uscita per l'acqua, atto ad essere installato direttamente sulla mandata dell'elettropompa. Molti dispositivi riconducibili a tale tipologia sono stati oggetto di brevettazione da parte di varie aziende. Tutti questi dispositivi presentano caratteristiche di base sostanzialmente simili: costruzione compatta, rilevazione della pressione minima mediante un pressostato a membrana accoppiato a un



Mercato L. Reg. Bar. 11/11/11
(Eccellenza) 11/11/11
lacrato all'Atto con il n. 221

trasduttore, rilevazione di presenza di flusso mediante valvola a molla che svolge anche funzione di ritegno della pressione all'interno del dispositivo e della rete, gestione del sistema mediante cooperazione tra controllo della pressione e controllo del flusso.

Alcuni tra essi presentano poi caratteristiche più evolute. Nel dispositivo secondo il brevetto europeo n. 219.360 ad esempio, il comando della pompa si realizza grazie ad un rilevatore di pressione costituito da una membrana controbilanciata con aria compressa sulla quale è installato un pistone a cui è applicato un magnete; quest'ultimo avvicinandosi o allontanandosi da un rilevatore, per effetto di Hall determina l'accensione o lo spegnimento della pompa. La pompa è mantenuta poi in funzione dal comando emesso da una valvola di flusso e di ritegno con richiamo a molla sulla quale è installato un ulteriore magnete, il cui spostamento è percepito da un rilevatore fisso. E' previsto il controllo della pompa contro la marcia a secco.

Nella domanda di brevetto italiana n. MI 91A002777 si descrive un dispositivo sostanzialmente analogo, con le uniche significative differenze che il controbilanciamento della membrana è realizzato tramite una molla e che la valvola di ritegno del flusso non ha la molla di richiamo

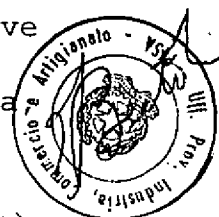
Mario Luigi Bardi
(Società per Azioni Brevetti s.p.a.)
Iscritto all'Albo con il n. 223



e pertanto il dispositivo può essere installato solo in posizione verticale. In un dispositivo dello stesso tipo prodotto dalla ditta RITEC S.r.l. infine la valvola di flusso è sostituita da una turbina lancia-impulsi, sempre con un rilevatore a effetto di Hall.

I dispositivi riconducibili a questo secondo tipo di soluzione presentano l'inconveniente fondamentale di ricorrere anch'essi all'impiego di una membrana elastica per la rilevazione della pressione minima, con tutti i problemi ad essa connessi. Spesso la membrana si rompe bloccando la funzionalità della pompa. La membrana, potendo rappresentare un luogo di ristagno dell'acqua, può dar luogo a proliferazioni batteriche con conseguenti inquinamenti. Il suo uso non dà la possibilità di regolare il valore della pressione minima di riattacco della pompa o dà detta possibilità entro campi di valori estremamente ridotti; ciò fa sì che si debba scegliere il dispositivo in funzione delle caratteristiche dell'impianto da asservire. Infatti se la colonna manometrica sovrastante sviluppa sulla membrana una pressione superiore alla soglia minima di attacco, la pompa non entra mai in funzione. La membrana infine per controbilanciare la pressione dell'acqua all'interno dell'apparecchio deve essere caricata con aria compressa oppure con una molla

Marco Rigi Benini
(Società a partecipazione familiare)
Brevetti s.p.a.
iscritto all'Albo con il n. 223



questo provoca una forte sollecitazione, con fenomeni di usura e conseguente uscita di taratura del sistema.

Un ulteriore inconveniente che tutti detti sistemi presentano è quello che non sono in grado di riconoscere i cali di pressione dovuti non ad effettive richieste di acqua dell'utenza, ma a piccole perdite dell'impianto con la conseguenza di far funzionare costantemente la pompa alimentando tali perdite con relativi sprechi di acqua ed energia.

Un terzo inconveniente comune a detti sistemi è infine che dopo che è intervenuto il dispositivo di blocco della pompa contro la marcia a secco non è possibile far ripartire automaticamente la pompa quando l'acqua è nuovamente disponibile sulla mandata.

E' scopo della presente invenzione di fornire un dispositivo di comando di una elettropompa per pressurizzare l'acqua in grado di superare gli inconvenienti sopra illustrati, in particolare facendo a meno dell'uso di un rilevatore di pressione a membrana.

Un altro scopo della presente invenzione è di fornire un dispositivo del tipo summenzionato in grado di rilevare con continuità la pressione nell'impianto rendendo possibile il riconoscimento e la gestione automatizzata di molteplici situazioni che si vengono a creare nel

Marco Vigi Bordini
(Società Vigi Bordini & C. s.p.a.)
iscritto all'Albo con il n. 223





lavoro corrispondente all'assenza di flusso;

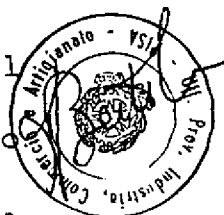
- la figura 2 mostra una sezione analoga a quella di figura 1 con il dispositivo nella posizione di lavoro corrispondente alla presenza di flusso;

- la figura 3 mostra una vista del rilevatore di pressione nella sezione di uscita del dispositivo;

- la figura 4 riporta il diagramma di flusso esemplificativo di una forma realizzativa di programma residente nel microprocessore.

Con riferimento a dette figure, il dispositivo secondo l'invenzione comprende un corpo 1 che presenta una parte tubolare 1a a sezione variabile, da un lato della quale si estende una incastellatura scatolare aperta 1b. La parte 1a presenta una porzione a sezione maggiore 1c, corrispondente alla sezione di ingresso del flusso d'acqua, filettata internamente, e una porzione a sezione minore 1d, corrispondente alla sezione di uscita del flusso, filettata esternamente. Sull'interno della parte terminale della sezione 1c si accoppia mediante collegamento filettato un manicotto cilindrico 2, coassiale a detta sezione di ingresso 1c dell'elemento 1, a formare sostanzialmente un prolungamento di tale sezione; sull'esterno del manicotto 2 è posizionato un O-ring 3 per la tenuta dell'accoppiamento. All'interno del manicotto 2 e della sezione 1c dell'elemento 1 sono

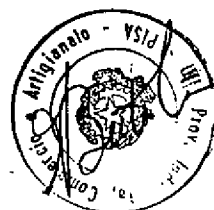
Marco Luigi Bardini
(Scrittura Italiana Breve s.p.a.)
iscritto all'Albo con il n. 22



ricavate due sedi cilindriche 4, coassiali tra loro e al manicotto 2. Internamente a detta sezione 1c alloggia una valvola di ritegno e tenuta 5, formata da un alberino 5a che si accoppia in maniera libera assialmente alle sedi 4 e da un piattello circolare 5b, coassiale all'alberino 5a, di diametro leggermente superiore alla sezione interna del manicotto 2. Il piattello 5b è tenuto premuto contro il manicotto 2, in modo da poter otturare il passaggio dell'acqua attraverso la sua sezione interna, da una molla elicoidale conica 6, alloggiata esternamente all'alberino 5 tra il piattello 5b e la sede 4 nella sezione 1a. Il piattello 5b è ricoperto sulla superficie che viene a contatto con il manicotto 2, da una guarnizione di tenuta 7. Dall'alberino 5a si estende inoltre superiormente un braccio radiale 5c ospitante alla sua estremità un magnete permanente 8.

All'interno dell'incastellatura 1b si trova un manometro 11, di struttura sostanzialmente convenzionale, del tipo a molla tubolare di Bourdon, collegato esternamente alla sezione 1d grazie ad un suo elemento cilindrico filettato metallico 11a, che si impegna a tenuta, grazie ad un O-ring 10, in un foro filettato passante 9 ricavato sulla superficie laterale della sezione 1d. L'elemento 11a è attraversato da un canale 12 per la presa della pressione, il quale mette in

Marco Luigi Baroni
(Società Italiana Grevetti s.p.a.)
Iscritto all'Albo con il n. 223

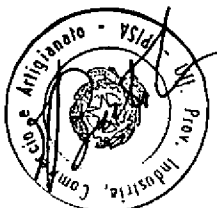


comunicazione l'interno della sezione 1d con l'interno del tubo di Bourdon 11b, estendentesi dall'elemento 11a. Sull'estremità di detto tubo si impernia un meccanismo di precisione 11c, che a sua volta ingrana mediante un profilo dentato 11d sulla superficie laterale di un perno cilindrico 13 infulcrato in maniera rotoidalmente libera ad una parete interna della sezione 1a, all'estremità libera del quale è calettato un disco codificato 14.

All'interno della sezione 1b si trova inoltre, immediatamente di fronte alla superficie esterna del disco 14 e ad essa ortogonale, una scheda elettronica 15, portante le seguenti componenti, la funzione delle quali sarà esplicata in seguito: un lettore ottico 16, posto in modo da essere affacciato in corrispondenza della superficie codificata del disco 14; un microprocessore 17; un pulsante di RESET 18; tre LED 19; un sensore ad effetto di Hall 20, posizionato in modo da essere perfettamente allineato con il magnete 8 quando la valvola 5 è chiusa. In una parete della sezione 1a è previsto infine un foro 21 per il passaggio del necessario cablaggio.

La sezione 1b è chiusa da un coperchio 22, fissato con l'interposizione di una guarnizione di tenuta 23 mediante viti 24. Da detto coperchio si estendono dalla sua faccia interna in corrispondenza dei LED 19 delle guide di luce 25, chiuse superiormente da elementi lenticolari 26, per

Marco Rgi Barlini
(Soc. a r.l. di Ingegneria e Architettura)
iscritto all'Abo con il n. 223



portarne all'esterno la luce e in corrispondenza del pulsante 18 un perno 27 per il suo azionamento dall'esterno, sfruttando la limitata flessibilità del coperchio 22.

Il funzionamento del dispositivo secondo la presente invenzione è il seguente. Supponendo di attivare per la prima volta il dispositivo e che quindi la rete idrica da asservire sia vuota, l'acqua proveniente dall'elettropompa, attivata per la fase di innesco dalla pressione del pulsante di RESET 18, entra nel dispositivo attraverso la sezione di ingresso nel manicotto 2, spostando la valvola di ritegno 5, come in figura 2. Lo spostamento della valvola provoca l'allontanamento del magnete 8 dal sensore a effetto di Hall 20, il quale invia un segnale al motore della pompa in modo da provocarne la tenuta in marcia. Dopo aver oltrepassato la valvola di flusso una parte dell'acqua in pressione viene prelevata attraverso il canale 12 affacciato sulla sezione 1c del corpo 1 e penetra attraverso il manicotto 11a all'interno del tubo di Bourdon 11b, provocandone la deformazione. Tale deformazione, tramite il meccanismo 11c e il collegamento mediante il profilo dentato 11d, induce la rotazione attorno al suo asse del perno 13, e con esso del disco codificato 14. Il movimento di tale disco crea delle combinazioni in codice, che vengono decodificate dal

Marco Luigi Bardini
(Società a partecipazione familiare)
iscritto all'Albo con il n. 223



lettore ottico 16. Quest'ultimo comunica con il microprocessore 17, che dispone in tal modo di segnali funzioni della pressione rilevata, in base all'analisi dei quali comanda la pompa in relazione ad un programma precedentemente impostato. L'acqua esce dal dispositivo attraverso la sezione 1c e si immette nell'impianto alimentato dalla pompa.

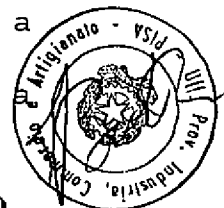
Quando la rete è stata interamente messa in pressione l'acqua smette di fluire all'interno del dispositivo e la valvola di ritegno 5, per effetto della molla 6, riassume la posizione di figura 1, otturando con il piattello 5b il passaggio dell'acqua e mantenendo pertanto la pressione all'interno della rete. In questa posizione il magnete 8 si sovrappone al sensore 20, provocando un segnale di arresto indirizzato alla pompa, che solo dopo un certo numero di secondi (programmabile dall'utente) si spegne. Tale tempo di post-spegnimento dà la garanzia che la pompa riesca sicuramente a mettere in pressione tutta la rete. A questo punto l'encoder rimane fermo sull'ultimo codice formulato relativo alla massima pressione della pompa accesa ad impianto chiuso. Se un rubinetto dell'impianto viene aperto l'abbassamento della pressione sotto un minimo previsto viene rilevata tramite l'encoder e provoca la ripartenza della pompa per il ripristino della pressione in rete.



Il microprocessore 17 è programmabile per svolgere diverse funzioni di autoregolazione e di autodiagnosi del sistema: rilevazione di blocco per marcia a secco e conseguente impostazione di sequenza di comando della pompa per effettuarne il ripristino, autoregolazione della soglia minima di pressione per l'intervento della pompa, diagnosi della presenza di perdite idriche sulla rete. Un esempio di programma atto a gestire le funzioni summenzionate è illustrato mediante il suo diagramma di flusso nella figura 4; tale diagramma è di evidente lettura e interpretazione per un esperto del ramo e pertanto è superflua una sua descrizione dettagliata.

Nel caso in cui durante la marcia si verifichi l'assenza di acqua nella tubazione di aspirazione della pompa la valvola 5 si chiude sovrapponendo il magnete 8 al rilevatore 20 e l'encoder 14 fornirà un dato di pressione inferiore al minimo stabilito. Questa combinazione dei due segnali inviati al microprocessore attiva la procedura illustrata nel blocco B del diagramma di figura 4. Viene prima di tutto sospesa l'alimentazione elettrica della pompa, scongiurandone guasti per il funzionamento a secco. A questo punto il microprocessore attiva un programma di autodiagnosi per accertare la presenza di eventuali guasti elettrici e quindi avvia una sequenza (impostabile a piacimento) di tentativi volti a riavviare la pompa e

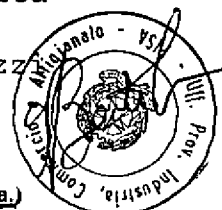
Marco Dilgi Bertini
(Bo. c. c. Bertini & Brocchi s.p.a.)
iscritto all'Albo con il n. 228



riportare la pressione nella rete. Se i tentativi si rilevano infruttuosi si ha il blocco definitivo, con il lancio di segnali che provocano, nella forma realizzativa illustrata, l'accensione dei LED 19; possono comunque essere previsti, in alternativa o in aggiunta, equivalenti sistemi di segnalazione sonori. Il blocco è rimovibile, una volta tornata l'acqua, premendo il tasto di RESET 18.

L'autoregolazione al momento dell'installazione del dispositivo si realizza in maniera molto semplice, con la procedura mostrata nel blocco A del diagramma di figura 4; tenendo premuto il tasto di RESET 18 per un certo tempo il microprocessore attiva la pompa e memorizza la pressione esercitata dalla colonna manometrica sovrastante l'apparecchio quando l'acqua ha raggiunto il rubinetto dell'utenza posta più in alto, precedentemente aperto. Verrà fissato quindi ad un valore di pressione ad esso superiore di una certa quantità programmabile il valore di soglia minima della pressione per l'intervento della pompa.

Il microprocessore è in grado infine di rilevare la presenza di perdite nella rete. Secondo quanto illustrato nel blocco C del diagramma di flusso, il microprocessore effettua una rilevazione statistica continua delle partenze della pompa; se ne rileva una periodicità nell'arco di un tempo predeterminato, anche con intermezze



di prelievi idrici sostanziosi relativi a richieste d'acqua da parte dell'utenza, segnala la probabile presenza di una perdita mediante un allarme visivo (attraverso i LED 19) o sonoro.

Per quanto nella soluzione realizzativa illustrata si siano usati un manometro a tubo di Bourdon e un trasduttore a encoder assoluto a lettura ottica, in loro sostituzione sarà possibile adottare altri tipi di manometri equivalenti, che non rientrino nella classe degli elementi a membrana della tecnica nota, e altri tipi di elementi trasduttori di analoghe prestazioni.

Da quanto illustrato risulta chiaro come il dispositivo secondo la presente invenzione realizzi un importante passo avanti nello stato della tecnica, risolvendo tutta una serie di problematiche presentate dai dispositivi sin qui usati per analogo scopo e fornendo prestazioni aggiuntive di grande utilità.

Varianti e/o modifiche potranno essere apportate al dispositivo per il comando di una pompa idraulica secondo la presente invenzione, senza per questo uscire dall'ambito protettivo dell'invenzione stessa.

Marco Luigi Bordini
(Soc. a r.l. Bordini & C. s.p.a.)
Iscritto all'Albo con il n. 223



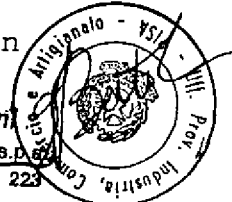
RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per il comando di una pompa idraulica comprendente un corpo con un ingresso ed una uscita atte ad essere connesse alla linea di mandata di detta pompa, mezzi di rilevazione e ritegno del flusso disposti entro detto corpo, mezzi rilevatori della pressione in corrispondenza dell'uscita da detto corpo, i segnali prodotti da detti rilevatori di flusso e di pressione essendo utilizzati per controllare il funzionamento della pompa, **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi per la rilevazione della pressione comprendono un elemento manometrico in grado di fornire in uscita una parola digitale che è funzione della pressione percepita da esso, essendo presenti mezzi elaboratori di detti segnali e di detta parola atti a comandare l'accensione e lo spegnimento di detta pompa secondo istruzioni precedentemente impostate.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto elemento manometrico comprende un tubo di Bourdon, flessibile sotto l'azione di detta pressione e un trasduttore a disco codificatore o encoder assoluto a lettura ottica, rotante intorno al proprio asse, collegato a detto tubo in modo che la deformazione del tubo sia atta a provocare la rotazione del disco.

3. Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, in

Marco Luigi Barilli
(Società per Azioni) - R.C. 11.9.62
iscritto all'Albo con il n. 223



cui dette istruzioni impostate su detti mezzi elaboratori operano secondo quanto illustrato nel diagramma di flusso di figura 4, nel blocco A, al fine di provvedere alla sua taratura.

4. Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, in cui dette istruzioni impostate su detti mezzi elaboratori operano secondo quanto illustrato nel diagramma di flusso di figura 4, nel blocco B, per realizzare il blocco di detta pompa per funzionamento a secco e al fine di provvedere alla sua ripartenza in caso di ritorno dell'acqua.

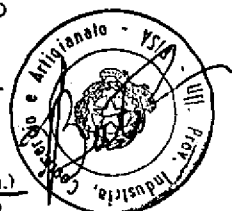
5. Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, in cui dette istruzioni impostate su detti mezzi elaboratori operano secondo quanto illustrato nel diagramma di flusso di figura 4, nel blocco C, al fine di riconoscere le perdite idriche sull'impianto.

6. Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, in cui è previsto un unico pulsante per attivare la realizzazione di dette istruzioni.

7. Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, in cui sono previsti mezzi atti a fornire segnalazioni visive e/o sonore delle anomalie di funzionamento di detta pompa.

8. Dispositivo secondo le rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi per la rilevazione della pressione sono alloggiati entro un contenitore stagno, essendo previsti

Marco Vigi Barzini
[Eccellente] (Eccellente)
Incontro all'Arco con il n. 223



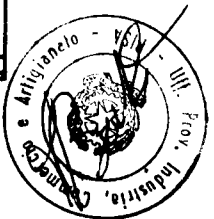
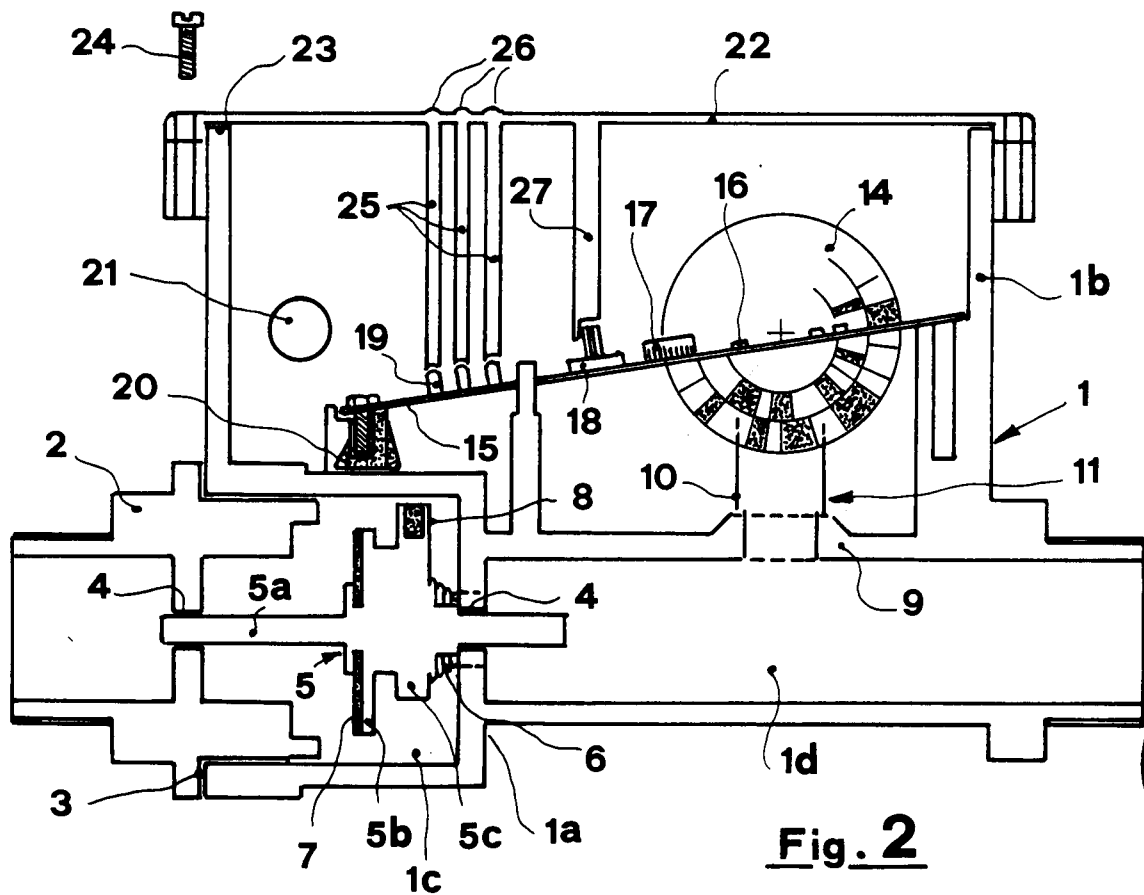
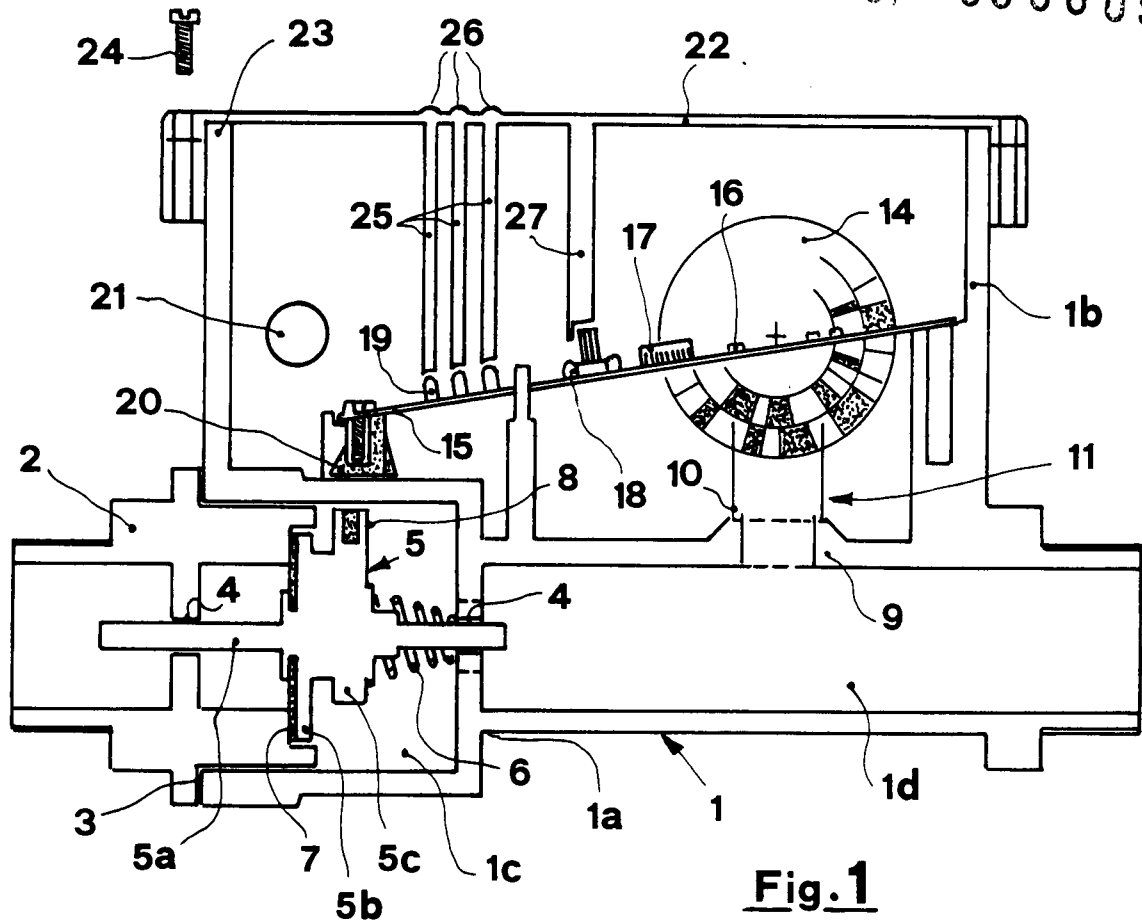
mezzi atti a svolgere dall'esterno di detto contenitore le operazioni di controllo e gestione di detti mezzi per la rilevazione della pressione.

9. Dispositivo per il comando di una pompa idraulica sostanzialmente come sopra descritto e illustrato con riferimento ai disegni annessi.

p.p. HYDROSERVICE S.r.l.

Marco Luigi Bordini
(Società per Azioni) S.p.A.
iscritto all'Albo con il n. 223





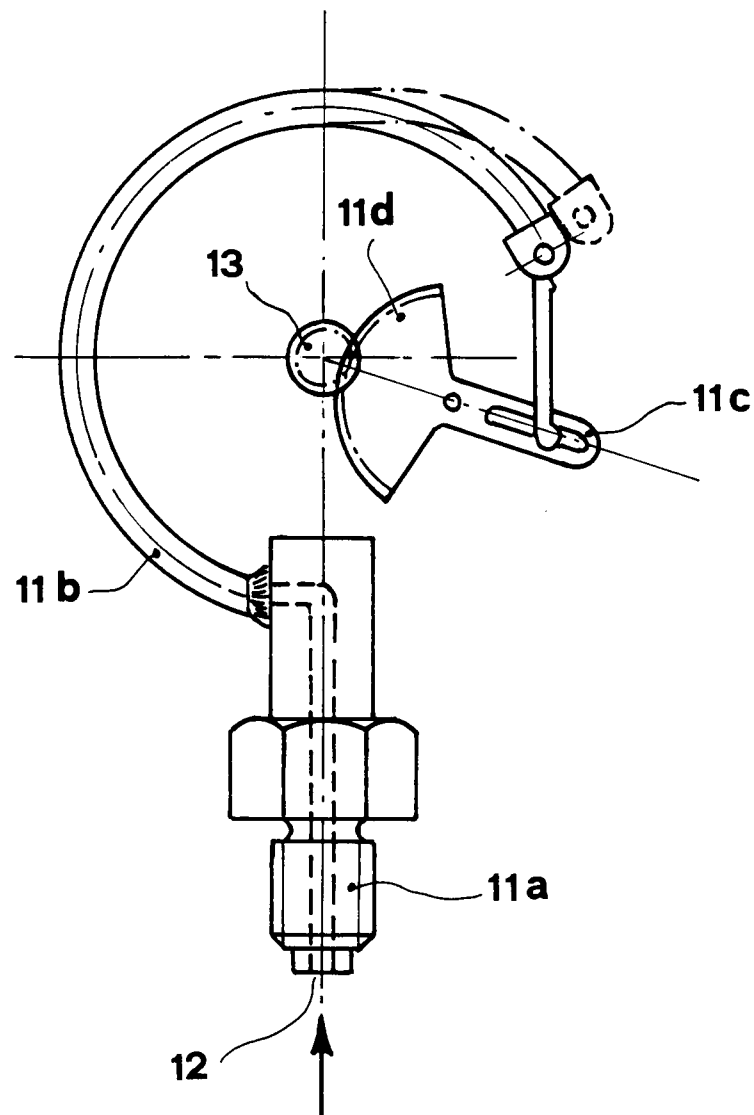


Fig. 3



Marco Luigi Bardini
 (Società Ingegneri Proveti S.p.A.)
 iscritto all'Albo con il n. 223

PI 97A 000009

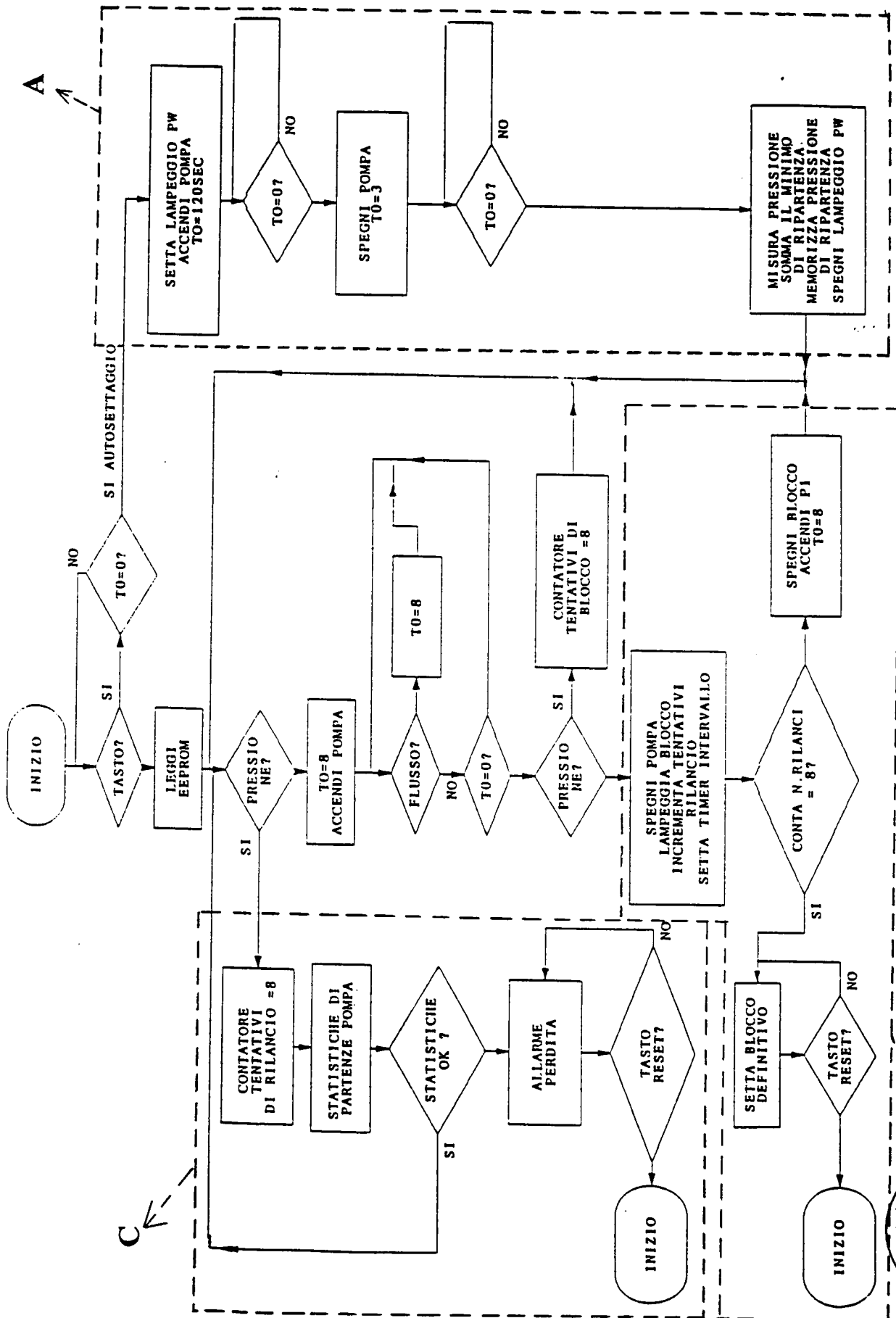


Fig. 4

