

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901930192A1

Publication Date

20120929

Applicant

BRAWO SPA

Title

DISPOSITIVO E METODO PER IL SUPPORTO DI PEZZI DA LAVORARE IN  
MACCHINE UTENSILI DI TIPO TRANSFER

DISPOSITIVO E METODO PER IL SUPPORTO DI PEZZI DA LAVORARE IN  
MACCHINE UTENSILI DI TIPO TRANSFER

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di supporto per il supporto di pezzi da lavorare in macchine utensili di tipo transfer.

5 Nel settore della tecnologia meccanica è noto l'utilizzo di macchine utensili, denominate macchine transfer, nelle quali sono presenti una pluralità di stazioni di lavoro, ciascuna delle quali è in grado di effettuare una differente lavorazione su un pezzo da lavorare, in corrispondenza delle quali quest'ultimo viene  
10 sequenzialmente posizionato tramite una tavola mobile, ad esempio di tipo rotante.

Per eseguire ciascuna lavorazione, le macchine transfer sono provviste di appositi mandrini porta-utensili, dotati di dispositivi di avanzamento, che permettono lo spostamento del mandrino in  
15 modo tale che l'utensile entri in contatto con il pezzo, una volta che questo è posizionato in una specifica stazione, per effettuare così la lavorazione richiesta.

La tavola mobile per la traslazione dei pezzi da una stazione all'altra è normalmente provvista di morse porta-pezzo che consentono il  
20 fissaggio del pezzo, affinché possa muoversi solidalmente alla tavola ed essere supportato durante le fasi di lavorazione.

Di norma, l'avanzamento dell'utensile non esercita una forza significativa sul pezzo e, conseguentemente, non modifica l'allineamento della tavola mobile né del pezzo soggetto alla  
25 lavorazione; pertanto, anche l'allineamento dei pezzi soggetti a

lavorazione contemporaneamente nelle diverse stazioni non subisce significative modificazioni e la lavorazione eseguita rispetta il livello di precisione richiesto e stabilito.

Tuttavia, problemi di allineamento possono nascere quando le  
5 lavorazioni da eseguire sono costituite da operazioni "pesanti", quali ad esempio la broccatura, che richiedono di esercitare una particolare forza sul pezzo.

In tali casi esiste una concreta possibilità che la forza applicata al pezzo porti ad uno spostamento sia della tavola mobile nel suo  
10 complesso, sia del pezzo ad essa fissato e, come conseguenza, difetti di lavorazione anche nei pezzi in lavorazione nelle altre stazioni.

Pertanto, il problema tecnico che è alla base della presente invenzione è quello di fornire un dispositivo di supporto per  
15 lavorazione di pezzi in macchine transfer che consenta di ovviare agli svantaggi sopra menzionati con riferimento alla tecnica nota.

Tale problema è risolto dal dispositivo per il supporto di pezzi da lavorare in macchine utensili di tipo transfer secondo la rivendicazione 1, dalla macchina utensile secondo la  
20 rivendicazione 10 e dal metodo secondo la rivendicazione 11.

La presente invenzione presenta alcuni rilevanti vantaggi. Il vantaggio principale consiste nel fatto che il dispositivo secondo la presente invenzione consente di supportare i pezzi che vengono lavorati in macchine transfer in maniera tale che, anche nelle  
25 lavorazioni più gravose, venga limitato il rischio di disallineamento

del pezzo sulla tavola mobile. In questo modo, il posizionamento del pezzo rimane preciso e costante anche per le successive lavorazioni.

Altri vantaggi, caratteristiche e le modalità d'impiego della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione  
5 dettagliata di alcune forme di realizzazione, presentate a scopo esemplificativo e non limitativo. Verrà fatto riferimento alle figure dei disegni allegati, in cui:

- le figure da 1 a 4 sono viste laterali in sezione di un dispositivo  
10 di supporto secondo la presente invenzione, durante differenti fasi operative;
- le figure da 1A a 4A sono viste laterali in dettaglio, in sezione, del dispositivo secondo la presente invenzione, rispettivamente nelle fasi operative delle figure da 1 a 4; e
- 15 - la figura 3B è una vista in sezione trasversale di un dettaglio del dispositivo secondo la presente invenzione, nella configurazione operativa di figura 3.

Con riferimento inizialmente alla figura 1, un dispositivo di supporto, atto a realizzare il supporto di un pezzo da lavorare P in una  
20 macchina utensile di tipo transfer, è complessivamente indicato con il numero 100.

Il dispositivo 100 è montato su un mandrino M di tipo noto, sul quale si impegna in corrispondenza di un'estremità di collegamento 101, e comprende un corpo di base 10, preferibilmente formato da una  
25 porzione di testa 10' ed una porzione di base 10".

Il dispositivo comprende un elemento di supporto 1, sostanzialmente realizzato tramite un cilindro mobile, supportato nella porzione di testa 10' tramite un elemento irrigiditore 3, che verrà meglio illustrato a seguire.

5 L'elemento di supporto 1 è almeno parzialmente retrattile nel corpo 10, in maniera che resti definita un'estremità di appoggio 11, sporgente dalla porzione di testa 10'. La configurazione del dispositivo è tale per cui l'estremità di appoggio 11 può essere movimentata tramite la movimentazione del mandrino M, per  
10 entrare in contatto con il pezzo da lavorare P.

In maggiore dettaglio, l'elemento di supporto 1 è inserito in un'apposita sede definita nell'elemento irrigiditore 3 e, in una prima fase operativa, è libero di muoversi all'interno della sede, in particolare lungo una direzione definita dall'asse del cilindro che  
15 forma l'elemento di supporto 1. Di conseguenza, l'estremità di appoggio 11 potrà avvicinarsi/allontanarsi rispetto alla porzione di testa 10'.

Come può essere osservato in figura 1, tale movimento viene contrastato tramite mezzi di richiamo 2, in particolare realizzati  
20 tramite una molla elicoidale, disposti alla base dell'elemento irrigiditore 3. In questo modo, quando l'elemento di supporto 1 viene richiamato verso il corpo di base 10, ad esempio per l'azione di una forza di reazione che si genera quando viene spinto contro il pezzo P, i mezzi di richiamo 2 si oppongono al movimento  
25 dell'elemento di supporto 1 almeno nella direzione di richiamo R,

illustrata in figura 2, dell'elemento di supporto 1.

Come sarà illustrato in maggiore dettaglio a seguire, l'elemento di supporto 1 ha la funzione di supportare il pezzo P durante la lavorazione, in particolare supportandolo nel lato opposto a quello di lavorazione, in maniera da sostenere le sollecitazioni prodotte durante la lavorazione ed evitare che queste modificano l'allineamento del pezzo P, producendo errori di lavorazione anche nelle stazioni successive della macchina transfer.

Per poter svolgere tale funzione di supporto, durante le fasi di lavorazione, l'elemento di supporto 1 viene disposto in appoggio sul pezzo P e, per garantire che ciò avvenga in maniera precisa, il dispositivo secondo la presente invenzione prevede di movimentare il mandrino M che supporta il dispositivo 100 verso il pezzo P per una distanza  $d$  maggiore rispetto a quella nominale  $d_N$ , ovvero sia quella che separa l'estremità di appoggio 11 dal pezzo P quando la molla è a riposo. In questo modo, come può essere osservato in figura 2, l'estremità di appoggio 11 entrerà sicuramente in contatto con il pezzo P a prescindere da eventuali irregolarità superficiali o difetti di posizionamento del pezzo P, in quanto questi saranno compensati dallo spostamento del mandrino superiore rispetto alla distanza nominale  $d_N$ .

A tale proposito, la molla 2 presenta vantaggiosamente una bassa costante elastica, generando così una forza di richiamo trascurabile rispetto alle forze sviluppate durante la lavorazione del pezzo P.

Una volta che il dispositivo è stato portato nella posizione di lavoro, illustrata in figura 2, l'elemento irrigiditore 3 permette di bloccare rigidamente l'elemento di supporto 1 rispetto al corpo 10, in modo da supportare le forze che si determinano a seguito dell'azione  
5 dell'utensile sul pezzo P.

In maggiore dettaglio, l'elemento irrigiditore 3 definisce mezzi di bloccaggio 3 dell'elemento di supporto 1, che consentono selettivamente la movimentazione dell'elemento di supporto 1 rispetto al corpo 10 durante le fasi di avvicinamento del dispositivo  
10 100 al pezzo da lavorare P, come illustrato in precedenza, ed il bloccaggio dell'elemento 1 durante le fasi di lavorazione.

Nella presente forma di realizzazione, i mezzi di bloccaggio 3 e l'elemento 1 sono realizzati tramite un irrigiditore idraulico di tipo Roemheld®, nel quale il corpo mobile, che definisce l'elemento 1,  
15 scorrevole all'interno del corrispondente corpo cilindrico, il quale a sua volta definisce l'irrigiditore 3, può essere bloccato a seguito dell'applicazione di almeno una predeterminata pressione in corrispondenza di porzione di azionamento 31.

Sempre a titolo esemplificativo, in alternativa all'irrigiditore  
20 Roemheld® può anche essere utilizzata una busso la Kostyrka®, nella quale alloggiare l'elemento di supporto 1, il cui funzionamento è comunque noto ad un tecnico del settore.

La presenza dell'elemento 1 a supporto del pezzo P durante la sua lavorazione, secondo la configurazione illustrata nelle figure da 2 a  
25 4, mantenuto in posizione fissa tramite l'uso dei mezzi di bloccaggio

3, consente pertanto di supportare in maniera ottimale il pezzo P, impedendo che questo si muova durante la lavorazione o che si sposti rispetto alla tavola mobile della macchina transfer, questi ultimi non essendo illustrati in figura.

5 Inoltre, l'elemento di supporto 1 a contatto con il pezzo P permette di limitare le vibrazioni che si creano durante le lavorazioni, con un conseguente miglioramento nel funzionamento e nella durata della macchina transfer nel suo complesso, oltre ad una migliore qualità della lavorazione stessa.

10 A seguire, e con riferimento alle figure da 2 a 4, viene descritto il funzionamento dei mezzi di bloccaggio 3, con particolare riferimento al loro azionamento a seguito del raggiungimento della posizione di lavoro da parte dell'elemento di supporto 1.

Come accennato in precedenza, il dispositivo 100 viene posizionato  
15 con l'estremità di appoggio 11 a contatto con il pezzo P prima di iniziare la lavorazione dello stesso.

Una volta raggiunta tale posizione, descritta in figura 2, l'elemento di supporto 1 viene bloccato tramite i mezzi di bloccaggio 3 ed ha inizio la lavorazione del pezzo P.

20 Il bloccaggio dell'irigiditore 3 viene realizzato tramite un apposito circuito idraulico che consente di far giungere un fluido operativo FO fino alla porzione di azionamento 31, che corrisponde ad una superficie anulare dell'irigiditore che viene bagnata tramite una  
25 rispettiva camera. Nella condizione operativa di figura 2, il fluido operativo che bagna la porzione di azionamento 31 è a bassa

pressione e, pertanto, l'elemento di supporto è libero di muoversi. Sempre in tale configurazione operativa, l'unica forza esercitata sul fluido è quella della molla 81 dell'elemento di compensazione.

Il dispositivo 100 comprende una camera di raccolta 5 per il fluido operativo FO, la quale è in comunicazione con la porzione di azionamento 31 suddetta tramite un condotto operativo 51.

In aggiunta, la camera di raccolta 5 è anche in comunicazione con una camera di compensazione 7 tramite un condotto di compensazione 71, al quale il fluido accede tramite un passaggio 41 che può essere selettivamente aperto o chiuso, secondo modalità che saranno esposte a seguire.

Una delle pareti che formano la camera di compensazione 7 è definita dall'estremità di un pistone di compensazione 8, attraverso la cui movimentazione è possibile variare le dimensioni della camera di compensazione 7 e, di conseguenza, compensare le variazioni volumetriche della camera di raccolta 5 ed eventuali micro perdite di fluido FO dovute a micro-trafilamenti, come si vedrà a seguire.

Il dispositivo comprende inoltre un organo otturatore 4 a pistone, che è formato da un piattello mobile con una porzione centrale allungata cava 40 e una corona 42 che circonda la stessa. Nella parte centrale allungata cava 40 è alloggiato a tenuta un terminale allungato 50 del circuito idraulico, nel quale sono ricavati i condotti 51 e 71. La tenuta può essere ad esempio realizzata tramite O-ring 52.

In condizioni di riposo, ovvero sia senza essere soggetto a forze esterne, come illustrato in figura 2, l'organo otturatore 4 viene mantenuto a distanza grazie alle molle 55 da una base di supporto 53 del terminale allungato 50, in modo che un'estremità 54 del terminale 50 si mantenga a distanza dal fondo 43 della cavità realizzata nella parte centrale allungata 40 dell'organo otturatore, così da definire la camera di raccolta 5.

Può quindi essere compreso come la movimentazione dell'organo otturatore 4 consenta di variare il volume della camera di raccolta 5. Come accennato in precedenza, tale variazione, quando il passaggio 41 è aperto, può essere compensata dal pistone di compensazione 8.

Infatti, con il passaggio 41 aperto, quando la pressione nel circuito idraulico aumenta a seguito della diminuzione del volume della camera di raccolta 5, si ha un aumento di pressione anche nella camera di compensazione 7, che produce uno spostamento del pistone di compensazione 8 tale da aumentare il volume di tale camera di compensazione 7 e mantenere sostanzialmente costante la pressione nel circuito idraulico. Più precisamente, si può in realtà apprezzare un poco significativo aumento di pressione generalizzato nel circuito, proporzionale alla forza di reazione della molla 81 del dispositivo di compensazione, che comunque si può considerare trascurabile nell'ottica del funzionamento del presente dispositivo.

Si noti che, analogamente, la presenza del pistone di

compensazione risulta vantaggiosa anche allo scopo di compensare eventuali variazioni nella quantità del fluido operativo FO che potrebbero verificarsi a causa di perdite o di aggiunte in fase di manutenzione del dispositivo.

5 A tale scopo, il pistone di compensazione 8 comprende vantaggiosamente una molla 81, o altro mezzo analogo di richiamo elastico, che consente di mantenere l'estremità del pistone 8 a contatto con il fluido all'interno della camera di compensazione 7 anche a seguito di variazione di livello del fluido operativo FO nella  
10 stessa o di un diverso posizionamento nello spazio del dispositivo 100 (orizzontale, verticale o altrimenti inclinato).

Il passaggio 41 è definito tramite una scanalatura nella superficie laterale interna della cavità nella parte centrale allungata 40 che collega il condotto 71 e la camera di raccolta 5, almeno nella  
15 configurazione operativa a riposo illustrata in figura 2.

Tuttavia, la scanalatura ha dimensioni tali per cui, quando il volume della camera di raccolta 5 viene diminuito oltre un predeterminato livello, a seguito dello spostamento dell'organo otturatore 4, il passaggio 41 viene chiuso, ostruito dalla superficie laterale del  
20 terminale allungato 50. In questo modo, l'organo otturatore 4 può selettivamente consentire la comunicazione tra la camera di raccolta 5 e la camera di compensazione 7, tramite il condotto 71 ed il passaggio 41, oppure chiudere quest'ultimo passaggio, impedendo la comunicazione con la camera di compensazione 7  
25 e la conseguente compensazione della pressione nel circuito

idraulico. Si noti, in aggiunta, che il terminale allungato presenta vantaggiosamente una parte finale rastremata 56 che, quando è affacciata al passaggio 41, permette il defluire del fluido operativo FO.

5 Alla chiusura del passaggio 41, un innalzamento di pressione nella camera di raccolta 5, dovuto nel presente caso ad una diminuzione del volume della camera stessa, viene trasmesso tramite il condotto 51 alla porzione di attivazione 31, consentendo quindi l'attivazione dell'irrigatore 3 ed il conseguente bloccaggio  
10 dell'elemento di supporto 1.

Tale funzione può essere realizzata tramite l'organo otturatore 4, che, avvicinandosi alla base di supporto 53 riduce il volume della camera di raccolta 5, inizialmente chiudendo il passaggio 41 e di seguito, aumentando la pressione nel circuito idraulico definito dal  
15 condotto 51, fino ad ottenere il bloccaggio dell'irrigatore 3. Tale direzione, illustrata nelle figure 3 e 4, verrà a seguire indicata come direzione di azionamento A.

Come si può notare nelle figure, il movimento dell'organo otturatore 4 viene contrastato da mezzi di richiamo 55, realizzati  
20 tramite molle, che tendono a richiamare l'organo otturatore 4 verso una posizione di massima estensione della camera di raccolta 5, che sostanzialmente coincide con il punto di fine corsa dell'organo otturatore 4 rispetto al terminale allungato 50. Di conseguenza, quando il l'organo otturatore 4 viene spostato nella direzione di  
25 azionamento A, avvicinandolo alla base di supporto 53 e

chiudendo la camera di raccolta 5, le molle 55 tendono a richiamarlo nella posizione di partenza. Anche in questo caso, le molle 55 presentano una bassa costante elastica, ovvero sia di entità tale per cui le forze in gioco a seguito della compressione delle molle sono trascurabili rispetto alla forza con la quale viene azionato l'organo attuatore 4 allo scopo di realizzare l'attivazione dell'irrigiditore 3.

Le diverse configurazioni operative del dispositivo sono illustrate rispettivamente nelle figure da 2 a 4. Più precisamente, in figura 2, l'organo otturatore 4 è collocato in corrispondenza di una sua prima posizione di fine corsa, ovvero sia quello in cui la camera di raccolta 5 ha dimensione massima. In tale configurazione, come si può osservare dalla figura 2A, il passaggio 41 è aperto, ed è permessa la comunicazione con la camera di compensazione 7. Con riferimento alla figura 3, quando l'organo otturatore 4 inizia ad essere movimentato nella direzione di azionamento A, ovvero sia quella di chiusura della camera di raccolta 5 e di avvicinamento verso il supporto di base 53, viene definita una configurazione operativa nella quale il passaggio 41 viene chiuso, impendendo la comunicazione con la camera di compensazione 7, come precedentemente descritto. L'ulteriore movimentazione dell'organo otturatore 4 nella direzione di azionamento A, come illustrato in figura 4, chiude ulteriormente la camera di raccolta 5 e provoca un aumento della pressione del fluido operativo nel circuito idraulico, non essendo più prevista l'azione di

compensazione del pistone 8. Tale aumento di pressione si trasmette fino alla porzione di attivazione 31, realizzando il bloccaggio dell'elemento di supporto 1.

Vantaggiosamente, l'azionamento dell'organo otturatore 4 può essere realizzata sfruttando l'emulsione di raffreddamento / di lubrificazione utensile della macchina quale fluido di attivazione FA dell'organo otturatore.

Infatti, l'estremità connessione 101 è in comunicazione con il condotto di alimentazione 60 del mandrino per l'emulsione di raffreddamento / di lubrificazione utensile che può così essere immesso in una camera di azionamento 6. La camera 6 si estende per una superficie sostanzialmente pari a quella complessiva dell'organo otturatore 4, formata da una faccia frontale della porzione centrale allungata cava 40 e da una superficie ad anello della corona 42 che si estende concentrica alla porzione centrale 40. Come si può osservare nella figura 3, ed in particolare nella figura 3B, la camera di azionamento 6 è divisa in due volumi 6' e 6'' rispettivamente disposti in corrispondenza della faccia frontale e della superficie ad anello, collegate tra loro tramite passaggi 61 realizzati in corrispondenza della superficie perimetrale dell'alloggiamento per la porzione centrale allungata 40 realizzato nell'estremità di connessione 101 al mandrino M.

Si può immediatamente osservare che la superficie complessiva dell'organo otturatore 4 soggetto alla pressione del fluido di azionamento FA ha un'estensione superiore rispetto alla superficie

soggetta alla pressione del fluido operativo FO. L'organo otturatore 4 è quindi soggetto da un lato alla forza esercitata dalla pressione del fluido operativo FO sulla superficie definita dal fondo 43 della cavità della porzione centrale cava 40 e dall'altro lato alla forza esercitata dalla pressione di azionamento FA sulle superfici che si affacciano ai volumi 6' e 6" sopra descritte. Normalmente, il liquido FA non è in pressione nei volumi 6' e 6" e, pertanto, agiscono sull'elemento otturatore 4 solo le forze delle molle 55, mantenendolo alla massima distanza dalla base di supporto 53, in una condizione di equilibrio. Quando viene aumentata la pressione nella camera di azionamento 6, in particolare a seguito dell'immissione del fluido di azionamento FA, l'organo otturatore 4, essendo la forza impressa dal fluido FA decisamente superiore a quella esercitata complessivamente dal gruppo di molle antagoniste 55, tenderà a riportarsi in una nuova posizione di equilibrio, spostandosi nella direzione di azionamento A. Lo spostamento diminuisce quindi il volume della camera di raccolta 5 inizialmente chiudendo il passaggio 41 e, successivamente, aumentando la pressione all'interno della camera 5 fino a che la forza da questa esercitata è pari a quella esercitata dalla pressione dal fluido di azionamento FA nella camera di azionamento 6.

Di conseguenza, la maggiore estensione della superficie su cui agisce la pressione del fluido di azionamento FA rispetto a quella della superficie su cui agisce la pressione del fluido operativo FO, consente di portare il fluido operativo FO ad elevate pressioni,

tramite l'azione del fluido di azionamento FA a bassa pressione. Per  
ottenere quindi la pressione necessaria per l'attivazione  
dell'irrigiditore 3 sarà sufficiente dimensionare opportunamente i  
componenti, in particolare in relazione alla dimensione delle  
5 superfici in gioco ed alla corsa dell'organo 4.

È evidente che, pur essendo tale soluzione realizzativa  
particolarmente vantaggiosa in quanto sfrutta l'emulsione già  
normalmente utilizzata per altri scopi nelle macchine transfer,  
possono essere previsti anche differenti mezzi di attivazione dei  
10 mezzi di bloccaggio, quali ad esempio sistemi elettromeccanici o  
pneumatici.

In aggiunta ai componenti precedentemente descritti, il dispositivo  
100 comprende valvole di sicurezza 62, 72, rispettivamente  
collegate alla camera di azionamento 6 ed alla camera di  
15 compensazione 7. Le valvole sono tarate in maniera differente, in  
particolare la valvola di sicurezza 62 sarà tarata in modo che la  
camera 6 non raggiunga pressione troppo elevata, potenzialmente  
in grado, grazie al fattore di moltiplicazione, di far raggiungere al  
fluido FO pressioni tali da poter danneggiare il dispositivo Kostyrka o  
20 altro tipo di elemento irrigiditore eventualmente presente.

La valvola di sicurezza 72 verrà invece tarata in modo che,  
eventuale eccesso di volume di fluido FO introdotto in fase di  
riempimento del dispositivo, non crei sovrappressioni nella camera 7  
potenzialmente dannose per il dispositivo di compensazione.

25 In aggiunta, è anche presente un tappo 57 per il caricamento /

spurgo del circuito del fluido FO, comunicante con la camera 5.

È quindi evidente che il dispositivo di supporto 100 permette di risolvere i problemi identificati con riferimento alla presente invenzione, grazie alla funzione di supporto realizzata dall'elemento 5 1, in grado di posizionarsi in perfetta aderenza con il pezzo P, senza che ne venga alterata la posizione rispetto ad un piano ideale di lavoro nemmeno durante le lavorazioni più gravose e senza esercitare su di esso forze significative che ne potrebbero alterare la posizione.

10 Le caratteristiche del dispositivo permettono che tale aderenza venga mantenuta anche nei casi in cui l'avanzamento del dispositivo di supporto superi la quota della superficie esterna del pezzo da lavorare P o nel caso in cui la superficie esterna del pezzo non sia perfettamente piana e quindi l'incontro di tale superficie 15 con la superficie di appoggio non sia perfettamente combaciante.

Inoltre, prevedendo una movimentazione per una distanza d superiore rispetto a quella nominale  $d_N$  viene evitato che questo venga arrestato prima che incontri la superficie esterna del pezzo.

In aggiunta, ulteriore vantaggio è rappresentata dal fatto che il 20 dispositivo è innestato su uno dei mandrini della macchina transfer, come un normale utensile, senza quindi richiedere particolari attrezzature o modifiche alla macchina, e dal fatto che utilizzi il fluido di raffreddamento e la relativa pressione per il suo funzionamento.

25 Deve inoltre essere osservato che, per evitare che lo sforzo prodotto

dall'utensile che si vuole contrastare gravi direttamente sui  
cuscinetti a sfere del mandrino, ovvero sia sulla parte rotante del  
mandrino M dove il dispositivo viene montato, l'elemento 101 può  
essere supportato in maniera flottante lungo l'asse del dispositivo 1,  
5 senza essere saldamente solidale con l'elemento 10".

Al contrario, grazie a tale configurazione realizzativa, sarà  
quest'ultimo ad assorbire completamente lo sforzo prodotto dalla  
lavorazione che si intende contrastare, scaricandolo a sua volta sul  
corpo esterno del mandrino M, ovvero sia sulla camicia esterna  
10 solida dello stesso.

## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di supporto (100) per il supporto di pezzi da lavorare (P) in macchine utensili di tipo transfer, comprendente:

- 5           - un corpo di base (10) innestabile su un mandrino (M);  
            un elemento di supporto (1) almeno parzialmente reattile in detto corpo (10) e comprendente un'estremità di appoggio (11) atta ad essere disposta in contatto con il pezzo da lavorare (P) tramite una movimentazione  
10           relativa tra il dispositivo (100) ed il pezzo da lavorare (P);  
            - mezzi di richiamo (2) atti a contrastare la movimentazione di detto elemento di supporto (1) almeno in una direzione di richiamo (R) verso detto corpo di base (10);  
            - mezzi di bloccaggio (3) di detto elemento di supporto (1)  
15           atti a consentire selettivamente la movimentazione di detto elemento di supporto (1) rispetto a detto corpo (10) durante una fase di avvicinamento al pezzo da lavorare (P) ed il bloccaggio di detto elemento di supporto (1) durante una fase di lavorazione.

- 20           2. Dispositivo di supporto (100) secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di bloccaggio (3) sono di tipo idraulico e sono collegati ad un circuito idraulico di un fluido operativo (FO), in maniera tale che detti mezzi di bloccaggio (3) blocchino  
            detto elemento di supporto (1) lungo detta direzione di  
25           richiamo (R) quando detto fluido operativo (FO) raggiunge

una prede terminata pressione.

3. Dispositivo di supporto (100) secondo la rivendicazione 2, comprendente una camera di raccolta (5) di detto fluido operativo ed un organo otturatore (4) atto ad agire su detto fluido operativo (FO) nella camera di raccolta (5) per aumentare la pressione.
- 5
4. Dispositivo di supporto (100) secondo la rivendicazione 3, in cui la movimentazione di detto organo otturatore (4) in una direzione di azionamento (A) è atta a diminuire il volume di detta camera di raccolta (5), in maniera da aumentare la pressione di detto fluido operativo (FO).
- 10
5. Dispositivo di supporto (100) secondo la rivendicazione 3 o 4, in cui detta camera di raccolta (5) è in comunicazione, tramite un passaggio (41) selettivamente richiudibile, con una camera di compensazione (7) per compensare variazioni di volume in detta camera di raccolta (5).
- 15
6. Dispositivo di supporto (100) secondo la rivendicazione 5, quando dipendente dalla rivendicazione 4, in cui una movimentazione iniziale di detto organo otturatore (4) in detta direzione di azionamento (A) realizza la chiusura di detto passaggio (41).
- 20
7. Dispositivo di supporto (100) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta camera di raccolta (5) è definita da una prima superficie dell'organo otturatore (4), il dispositivo (100) comprendendo ulteriormente una camera di
- 25

azionamento (6) atta ad ospitare un fluido di azionamento (FA), detta camera di azionamento (6) essendo definita da una seconda superficie di detto organo otturatore (4) che presenta estensione maggiore rispetto a detta prima superficie.

5

8. Dispositivo di supporto (100) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto fluido di azionamento (FA) è un'emulsione di raffreddamento fornita tramite il mandrino (M).

10

9. Dispositivo di supporto (100) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti mezzi di bloccaggio sono realizzati tramite un elemento irrigiditore (3).

15

10. Macchina utensile di tipo transfer comprendente una tavola mobile, una pluralità di stazioni di lavoro ed una pluralità di mandrini (M), detta tavola mobile essendo provvista di mezzi di fissaggio di un pezzo da lavorare (P) ed atta a movimentare il pezzo da lavorare (P) in corrispondenza di ciascuna di dette stazioni di lavoro, e caratterizzato dal fatto di comprendere ulteriormente almeno un dispositivo di supporto (100) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 9 montato su almeno uno di detti mandrini (M).

20

11. Metodo per il supporto di pezzi da lavorare in macchine utensili di tipo transfer, comprende i passi di:

25

a. fornire un elemento di supporto (1) mobile rispetto al pezzo da lavorare (P) e retrattile verso un corpo di base

(10);

b. avanzare detto elemento di supporto (1) verso il pezzo da lavorare (P) per una distanza (d) maggiore rispetto ad una distanza nominale ( $d_N$ ) che separa detto elemento di supporto (1) dal pezzo (P), in maniera tale che una superficie di appoggio (11) di detto elemento di supporto (1) entri a contatto con il pezzo (P) e detto elemento di supporto (1) venga richiamato almeno parzialmente verso il corpo di base (10);

5

10

c. bloccare detto elemento di supporto (1) rispetto a detto corpo di base (10).

12. Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui detto passo di bloccare detto elemento di supporto (1) è effettuato tramite mezzi di bloccaggio (3) azionati da un fluido operativo (FO) e comprendente un ulteriore passo di variare la pressione di detto fluido operativo (FO), in maniera tale che detti mezzi di bloccaggio (3) blocchino l'elemento di supporto (1) al raggiungimento di una predeterminata pressione.

15

13. Metodo secondo la rivendicazione 11, in cui detto passo di variare la pressione di detto fluido operativo (FO) è realizzato tramite un ulteriore passo di fornire un fluido di azionamento (FA) in corrispondenza di una camera di azionamento (6), il riempimento di detta camera di azionamento (6) con detto fluido di azionamento (FA) essendo tale da muovere un organo otturatore (4) in maniera tale da diminuire il volume di

20

25

una camera di raccolta (5) ed aumentare la pressione del fluido operativo in essa contenuto.

5

## CLAIMS

1. A support device (100) for supporting workpieces (P) in machine tools of the transfer type, comprising:
- 5 - a base body (10) which may be fitted on a spindle (M);
- a support member (1) at least partially retractable into the body (10) and comprising a support end (11) designed to be disposed in contact with the workpiece (P) by relative movement between the device (100) and the workpiece (P);
- recall means (2) designed to oppose the movement of the support
- 10 member (1) at least in a direction of recall (R) towards the base body (10);
- locking means (3) for the support member (1) designed selectively to enable the movement of the support member (1) with respect to the body (10) during a stage of movement towards the workpiece (P) and the locking of the support member (1) during a machining stage.
- 15 2. A support device (100) according to claim 1, wherein the locking means (3) are of hydraulic type and are connected to a hydraulic circuit of an operating fluid (FO) such that the locking means (3) lock the support member (1) in the recall direction (R) when the operating fluid (FO) reaches a predetermined pressure.
3. A support device (100) according to claim 2, comprising a storage
- 20 chamber (5) for the operating fluid and an actuator member (4) designed to act on the operating fluid (FO) in the storage chamber (5) in order to increase its pressure.
4. A support device (100) according to claim 3, wherein the movement of the actuator member (4) in a direction of actuation (A) is designed to reduce the volume of the storage chamber (5) in order to increase the pressure of the operating fluid (FO).
- 25 5. A support device (100) according to any one of claims 3 or 4, wherein the storage chamber (5) communicates, via a passage (41) which may be selectively closed, with a compensation chamber (7) to compensate for variations in the volume of the storage chamber (5).
6. A support device (100) according to claim 5, when directly dependent
- 30 upon claim 4, wherein an initial movement of the actuator member (4) in the direction of actuation (A) causes the closure of the passage (41).

7. A support device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the storage chamber (5) is bounded by a first surface of the actuator member (4), the device (100) further comprising an actuation chamber (6) designed to contain an actuation fluid (FA), the actuation chamber (6) being bounded by a second surface of the actuator member (4) which has a greater extension than the first surface.

8. A support device (100) according to any one of the preceding claims, wherein the actuation fluid (FA) is a cooling emulsion supplied via the spindle (M).

9. A support device (100) according to any one of claims 1 or 2, wherein the locking means are formed by a hydraulic work support (3).

10. A machine tool of the transfer type comprising a moving table, a plurality of work stations and a plurality of spindles (M), the moving table being provided with securing means for a workpiece (P) and being designed to move the workpiece (P) to the location of each of the work stations, characterized in that it further comprises at least one support device (100) according to any one of claims 1 to 9 mounted on at least one of the spindles (M).

11. A method for supporting workpieces in machine tools of the transfer type, comprising the stages of:

a) providing a support member (1) moving with respect to the workpiece (P) and retractable into a base body (10);

20 b) moving this support member (1) forward towards the workpiece (P) over a distance (d) greater than a nominal distance ( $d_N$ ) separating the support member (1) from the workpiece (P) such that a support surface (11) of the support member (1) comes into contact with the workpiece (P) and the support member (1) is recalled at least partially towards the base body;

25 c) locking the support member (1) with respect to the base body (10).

12. A method according to claim 11, wherein the stage of locking the support member (1) is carried out by means of locking means (3) actuated by an operating fluid (FO) and comprising a further stage of varying the pressure of the operating fluid (FO) such that the locking means (3) lock the support member (1) when  
30 a predetermined pressure is reached.

13. A method according to claim 11, wherein the stage of varying the pressure of the operating fluid (FO) is carried out by a further stage of supplying an

actuation fluid (FA) to an actuation chamber (6), the filling of the actuation chamber (6) with the actuation fluid (FA) being such as to move an actuator member (4) so as to reduce the volume of a storage chamber (5) and increase the pressure of the operating fluid contained therein.

5

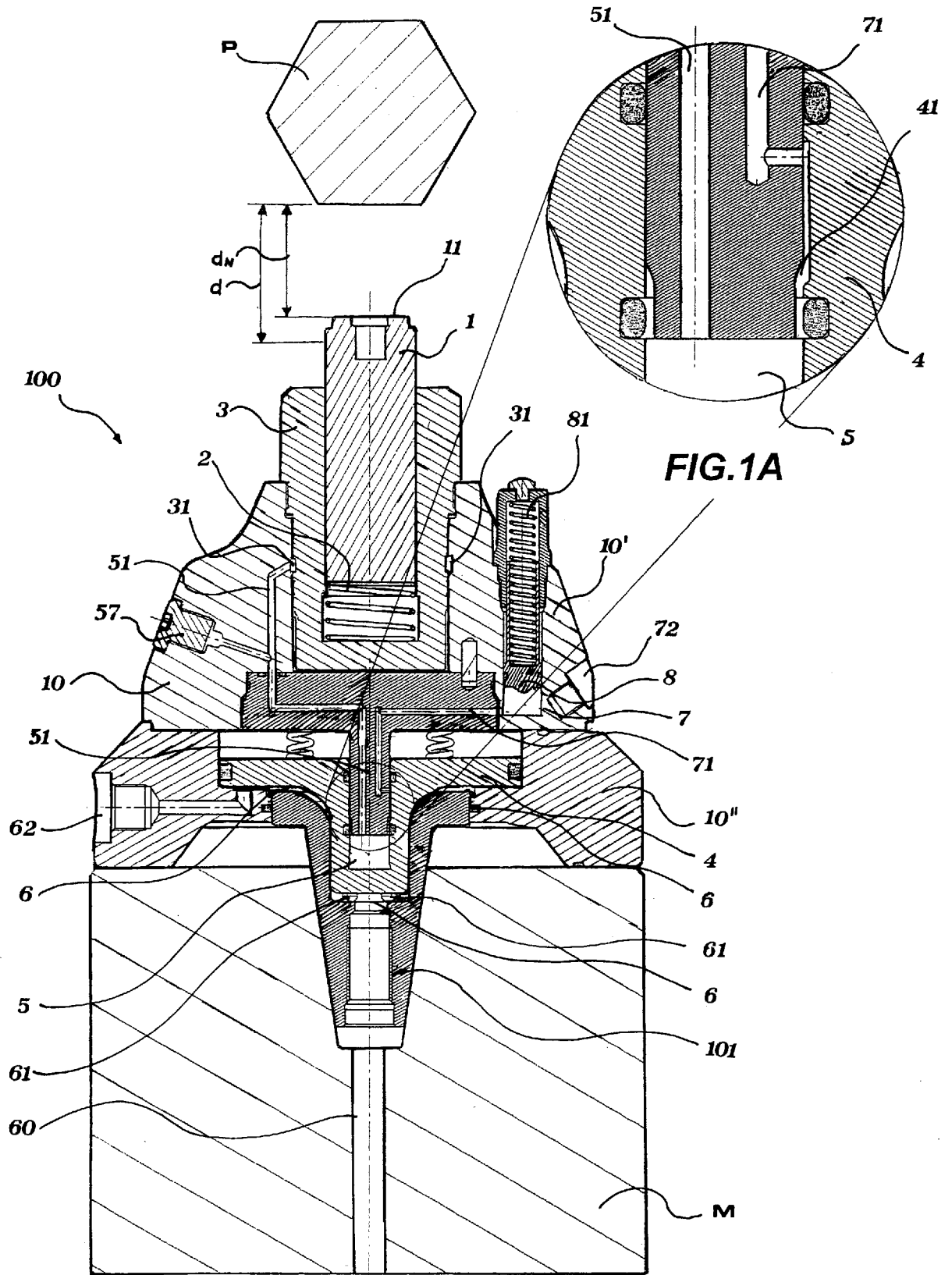


FIG.1

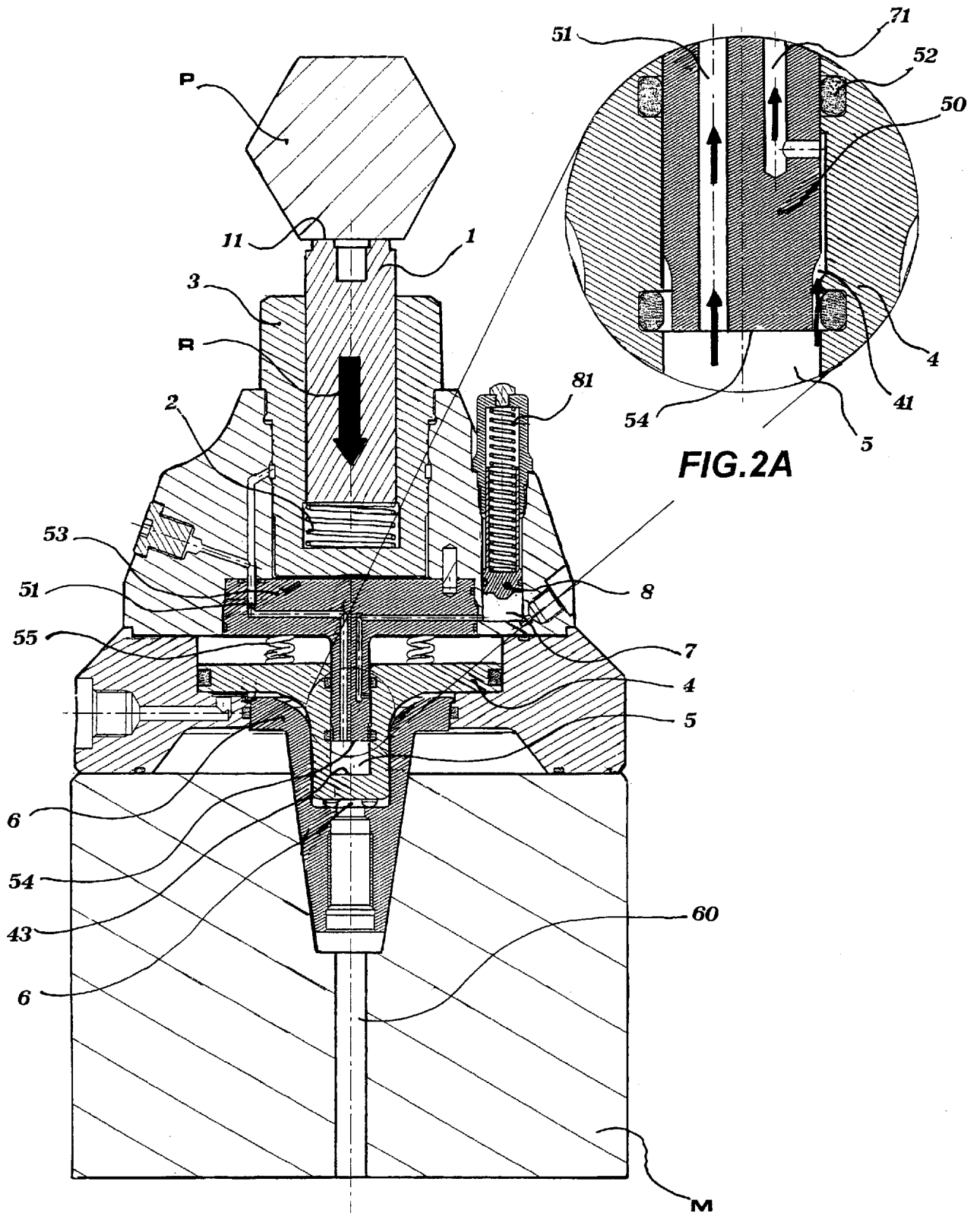


FIG. 2

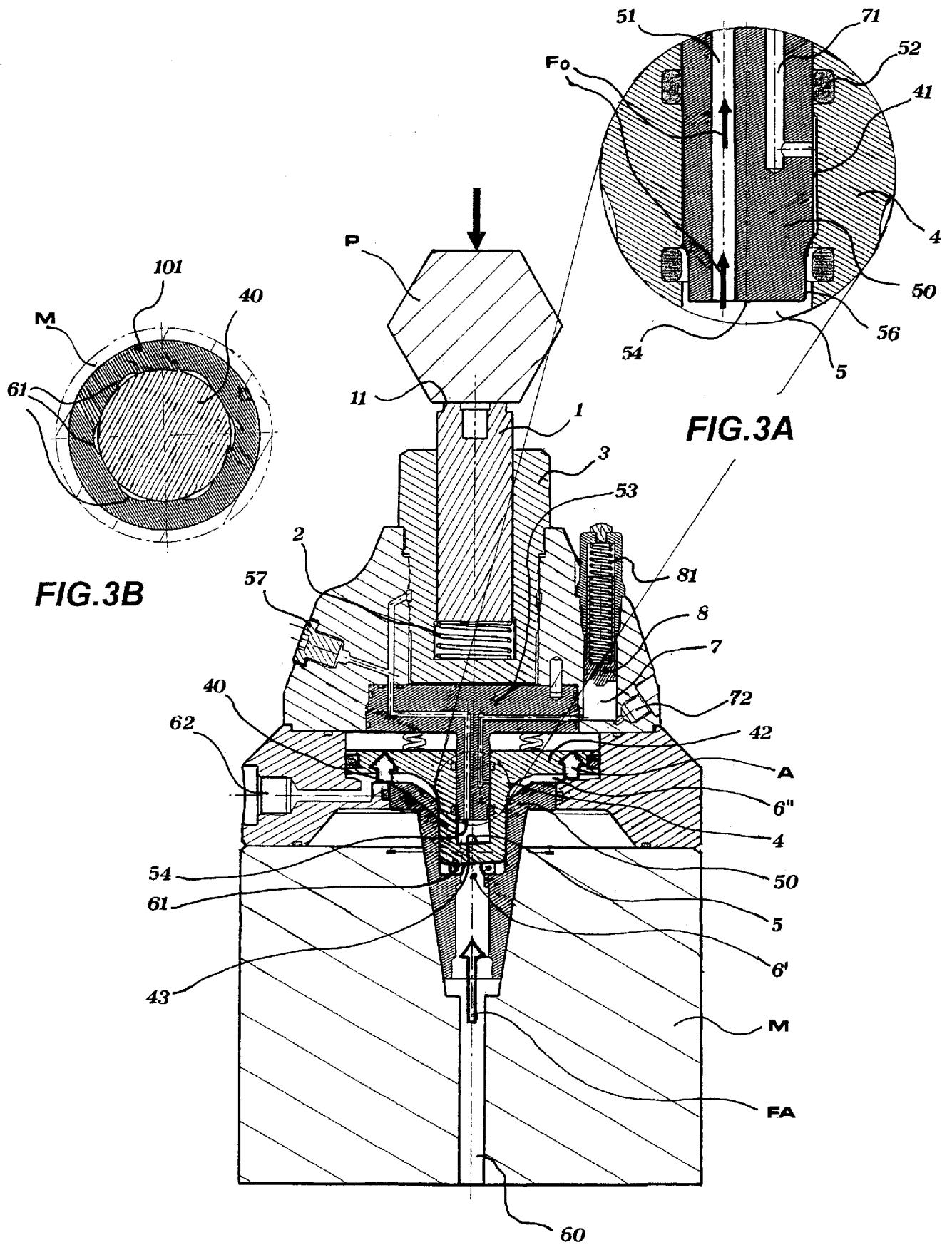


FIG. 3

