

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901926581A1

Publication Date

20120918

Applicant

PAOLINO BACCI S.R.L.

Title

"TESTA PORTA-UTENSILI PER MACCHINE UTENSILI O CENTRI DI LAVORO, E MACCHINA COMPRENDENTE DETTA TESTA"

PAOLINO BACCI S.r.l.

a Cascina (PI)

“TESTA PORTA-UTENSILI PER MACCHINE UTENSILI O CENTRI DI LAVORO, E MACCHINA COMPRENDENTE DETTA TESTA”

5

Descrizione

Campo tecnico

La presente invenzione riguarda una testa porta-utensili per una macchina o centro di lavoro a controllo numerico. In particolare, ma non esclusivamente, l'invenzione si riferisce ad una testa cosiddetta birotativa, cioè capace di compiere
10 movimenti di rotazione o di oscillazione attorno a due assi a controllo numerico, usualmente fra loro perpendicolari.

L'invenzione riguarda anche una macchina utensile od un centro di lavoro comprendente un tipo di testa di questo genere. Nell'ambito della presente descrizione e delle allegate rivendicazioni i termini macchina utensile e centro di lavoro vengono
15 utilizzati come sinonimi.

Più in particolare l'invenzione riguarda teste porta-utensili e relative macchine utensili o centri di lavoro destinati in specie alla lavorazione del legno.

Stato della tecnica

Nel settore delle macchine utensili, in particolar modo dedicate alla
20 lavorazione del legno, sono note macchine utensili o centri di lavoro, a controllo numerico comprendenti una testa porta utensili corredata di uno o più mandrini che possono muoversi attorno a due assi di oscillazione o di rotazione controllati numericamente. Esempi di macchine o centri di lavoro di questo tipo sono descritti in EP-A-0744244, EP-A-0873317, EP-A-1002620. Queste macchine possono presentare
25 un montante lungo cui trasla verticalmente una slitta che porta la testa birotativa, oppure in certi casi una struttura a portale, con due montanti ed una traversa orizzontale, lungo la quale trasla la slitta di supporto della testa birotativa. Tipicamente la testa birotativa porta quattro mandrini disposti a croce, o in certi casi due mandrini fra loro contrapposti, con gli assi allineati.

30 Alle macchine utensili di questo tipo vengono oggi richieste caratteristiche di flessibilità e velocità di lavorazione sempre più spinte. L'utilizzo di teste birotative con un elevato numero di mandrini consente di disporre di numerosi utensili per la lavorazione di un singolo pezzo. Peraltro, la presenza ad esempio di quattro mandrini

e di corrispondenti quattro utensili disposti a croce pone alcune limitazioni e fa sorgere alcuni inconvenienti, in specie quando la macchina presenta una struttura a portale. In particolare, si possono verificare collisioni tra gli utensili e la struttura di supporto dei pezzi in lavorazione. Inoltre vi sono maggiori rischi di collisioni tra
5 utensili non attivi e pezzo in lavoro.

In EP-A-1452269 è descritta una testa porta-utensili comprendente una pluralità di mandrini per corrispondenti utensili di lavoro, dotati di un movimento di rotazione od oscillazione (B) controllato numericamente, in cui i mandrini sono suddivisi in almeno due gruppi di mandrini, ciascuno dei quali è mobile
10 indipendentemente dall'altro attorno ad almeno un rispettivo primo asse di rotazione od oscillazione a controllo numerico tra loro indipendenti.

Sommario dell'invenzione

L'invenzione ha lo scopo di realizzare una testa porta-utensili del tipo sopra descritto che consenta di eseguire lavorazioni non ottenibili con le teste sin qui note.

15 Secondo un aspetto, l'invenzione prevede una testa porta-utensili, comprendente una pluralità di mandrini per corrispondenti utensili di lavoro, dotati di un movimento di rotazione od oscillazione controllato numericamente, in cui detti mandrini sono suddivisi in almeno un primo gruppo ed un secondo gruppo di mandrini, mobili l'uno indipendentemente dall'altro attorno ad un primo ed un
20 secondo asse di rotazione od oscillazione a controllo numerico tra loro indipendenti; caratterizzata dal fatto che il primo gruppo di mandrini comprende almeno un mandrino e che il secondo gruppo comprende un unico mandrino di lunghezza maggiore rispetto alla lunghezza di detto almeno un mandrino del primo gruppo di mandrini.

25 In generale la lunghezza del mandrino è intesa come la distanza dell'attacco dell'utensile, cioè dell'estremità del mandrino, rispetto all'asse di rotazione a controllo numerico attorno a cui detto mandrino ruota rispetto alla testa porta-mandrini.

30 Con una testa così conformata è possibile eseguire una pluralità di lavorazioni anche su superfici concave definenti volumi particolarmente stretti, come verrà meglio chiarito nel seguito con riferimento ad alcune forme di realizzazione della testa secondo l'invenzione.

Preferibilmente il primo gruppo di mandrini comprende un mandrino doppio.

Vantaggiosamente, il primo gruppo di mandrini comprende un albero passante, azionato da un singolo motore elettrico, alle cui estremità sono applicati od applicabili due mandrini.

5 Secondo alcune forme di realizzazione il primo gruppo di utensili è costituito da soli due mandrini coassiali. I due mandrini possono essere portati in rotazione da un motore comune, oppure possono essere portati in rotazione da due motori indipendenti. Nel primo caso si ottiene una struttura particolarmente compatta. In altre configurazioni il primo gruppo di mandrini può comprendere tre mandrini disposti a T. Due di tali mandrini possono essere disposti su un albero passante.

10 Secondo vantaggiose forme di realizzazione il mandrino del secondo gruppo di mandrini è corredato di un attuatore cambia-utensili, posto in posizione diametralmente opposta rispetto al mandrino porta-utensili.

15 Secondo forme di realizzazione preferite dell'invenzione il singolo mandrino del secondo gruppo è realizzato e disposto in modo da poter essere alloggiato interamente o quasi interamente all'interno del volume delimitato tra due bracci di supporto di detti due gruppi di mandrini, mentre almeno uno dei mandrini del primo gruppo sporge da detto volume. In vantaggiose forme di realizzazione quando il mandrino del secondo gruppo è in posizione di non utilizzo, alloggiato nel volume tra detti due bracci di supporto, la parte tergale del mandrino sporge dal volume definito
20 tra i due bracci di una entità non superiore all'ingombro del o dei mandrini del primo gruppo di mandrini.

In vantaggiose forme di realizzazione la testa può presentare una struttura portante con un supporto su cui sono disposti a sbalzo due bracci sostanzialmente paralleli, definenti tra loro un volume interno e fra i quali sono disposti i mandrini, il
25 primo gruppo di mandrini essendo portati da uno di detti bracci ed il secondo gruppo di mandrini essendo portati dall'altro di detti bracci.

In alcune forme di realizzazione uno almeno dei due gruppi di mandrini presenta un movimento, manuale od a controllo numerico, in direzione parallela all'asse del mandrino, rispetto al braccio su cui esso è montato. Preferibilmente il
30 mandrino del secondo gruppo è dotato di un movimento di questo tipo. In alcune forme di realizzazione in alternativa od in aggiunta a tale movimento può essere previsto anche un movimento secondo una direzione ortogonale rispetto all'asse del mandrino.

Per ottenere una maggiore flessibilità di utilizzo, in alcune vantaggiose forme di attuazione la testa porta-mandrini è dotata di un movimento attorno ad un ulteriore asse di rotazione od oscillazione a controllo numerico. Preferibilmente, quando la testa presenta la suddetta struttura portante con un supporto e due bracci montati a sbalzo su di esso, detta struttura è vantaggiosamente supportata ruotante attorno a tale
5 ulteriore asse di rotazione od oscillazione a controllo numerico. Preferibilmente quest'ultimo è ortogonale agli assi di rotazione od oscillazione dei due gruppi di mandrini.

La testa può eseguire un ciclo di lavoro in cui il primo e il secondo gruppo di
10 mandrini sono controllati in modo da eseguire oscillazioni o rotazioni sincrone attorno ai rispettivi due assi di rotazione, in modo che mentre il mandrino del secondo gruppo sporge dalla struttura portante della testa ed esegue una lavorazione sul pezzo, i mandrini del primo gruppo rimangono coperti dal mandrino in lavorazione, cioè si mantengono paralleli al mandrino in lavoro. Questo evita collisioni tra i mandrini che
15 non lavorano ed il pezzo.

Secondo un altro aspetto l'invenzione riguarda una macchina utensile o centro di lavoro comprendente almeno una testa porta-utensili come sopra definita ed almeno un porta-pezzo. Preferibilmente il porta-pezzo e la testa porta-utensili sono reciprocamente mobili secondo almeno tre assi di traslazione a controllo numerico.
20 Nella configurazione preferita, pertanto, la macchina utensile presenta sei assi a controllo numerico: un asse di rotazione della testa, due assi di rotazione indipendenti dei due gruppi di mandrini e tre assi di traslazione.

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà meglio compresa seguendo la descrizione e l'unito disegno, il quale mostra pratiche forme di realizzazione non limitative dell'invenzione. Più in particolare, nel disegno: la
25

Fig. 1 mostra una vista frontale di una macchina utensile o centro di lavoro secondo l'invenzione in una conformazione a portale; la

Fig.2 mostra una vista secondo II-II di Fig.1; la

Fig.3 mostra una vista frontale di una testa porta-utensili in una possibile
30 forma di realizzazione dell'invenzione; la

Fig.4 mostra una vista secondo IV-IV di Fig.3; la

Fig.5 mostra la testa di Fig.3 in una diversa posizione dei mandrini; la

Fig.6 mostra una modalità di impiego della testa di Figg. 3 a 5; la

Fig.7 mostra una ulteriore modalità di impiego della testa di Figg.3 a 5; le

Figg.8 e 9 mostrano due assetti di una testa porta-utensili secondo l'invenzione in una ulteriore forma di realizzazione; le

5 Figg.10 e 11 mostrano due modalità di impiego di una testa porta-utensili secondo l'invenzione; la

Fig.12 mostra una variante di realizzazione della testa porta-utensili secondo l'invenzione in una fase di lavorazione.

Descrizione dettagliata delle forme di attuazione preferite dell'invenzione

10 Le Figg. 1 e 2 mostrano una possibile configurazione di una macchina utensile o centro di lavoro che monta una testa porta-utensili birotativa secondo l'invenzione. In questo esempio di realizzazione la macchina utensile, complessivamente indicata con 1, presenta una struttura a portale. Si deve comprendere che la macchina utensile può essere configurata anche in modo diverso, ad esempio con una struttura a
15 montante singolo, oppure con due montanti, fissi o mobili lungo un basamento, ad esempio per lavorare in ciclo pendolare pezzi portati da due diversi tavoli o slitte porta-pezzo.

La macchina, complessivamente indicata con 101, presenta una struttura a portale 103 comprendente due montanti verticali 104, che sostengono una traversa
20 107. Lungo alla traversa 107 si estendono guide 105 che si sviluppano lungo una direzione orizzontale X, che rappresenta anche il primo asse di traslazione orizzontale a controllo numerico della macchina utensile. Lungo le guide 105 trasla un carro o slitta 109 corredata di guide verticali 110.

Lungo le guide verticali 110 trasla, secondo una direzione verticale Z (che
25 rappresenta un asse a controllo numerico di traslazione verticale), una slitta 111 che porta una testa porta-utensili complessivamente indicata con 113. Sulla testa porta-utensili 113 sono montati gli organi descritti più avanti.

Nell'esempio illustrato, al di sotto della struttura a portale 103 si estende un basamento 143 lungo cui sono scorrevoli due carri o slitte 151 e 153 rispettivamente.
30 In alternativa, può essere previsto un solo carro o slitta. Il basamento 143 si estende secondo una direzione ortogonale al piano della Fig. 1, che coincide con la direzione di un secondo l'asse di traslazione orizzontale a controllo numerico, indicato con Y. Sulle slitte o carri 151 e 153 sono montati rispettivi mezzi 155 e 157 per il supporto ed

il bloccaggio di pezzi da lavorare, non mostrati.

I mezzi di supporto 155 e 157 sono registrabili per poter definire piani di appoggio e bloccaggio di pezzi da lavorare di dimensioni variabili in funzione delle caratteristiche dimensionali e morfologiche dei pezzi stessi. Quando i pezzi sono bloccati tramite i mezzi 155 e 157 sui carri 151 e 153, la testa porta-utensili 113 ed i pezzi in lavorazione possono muoversi l'una rispetto agli altri secondo i tre assi di traslazione a controllo numerico X, Y e Z, come sopra definiti. L'uso di due slitte o carri 151 e 153 consente alla macchina utensile di lavorare in ciclo pendolare, cioè di posizionare e lavorare un pezzo od una serie di pezzi tramite la slitta 151, che si viene a disporre al di sotto della testa porta-utensili 113, mentre l'altra slitta o carro 153 viene trasferito in una zona di carico e scarico, lontana dalla zona di azione della testa porta-utensili 113. Al movimento numericamente controllato lungo i tre assi di traslazione orizzontale e verticale X, Y, Z si sommano i movimenti a controllo numerico di oscillazione o rotazione attorno ad assi di rotazione a controllo numerico B1, B2 e C di cui è dotata la testa porta-utensili 113 come più avanti descritto.

In una possibile forma di realizzazione (vedasi Figg. 1 a 5) la testa porta-utensili 113 è una testa dotata di un movimento di rotazione a controllo numerico attorno ad un asse verticale indicato con C, ortogonale all'asse X. Essa presenta una struttura ad U rovesciato od a C, con un supporto principale 15 da cui si sviluppano a sbalzo due bracci 17 e 19, paralleli all'asse C. Il complesso formato dal supporto 15 e dai bracci 17, 19 ruota solidalmente attorno all'asse di rotazione C. In questo esempio di realizzazione, gli elementi 15, 17, 19 formano una struttura rigida, i bracci 17, 19 rimanendo ad una distanza reciproca fissa.

Il braccio 17 supporta un primo gruppo di mandrini 23, complessivamente indicato con 21 che comprende, nell'esempio illustrato (come si vede in particolare nella Fig. 1A), due mandrini 23 coassiali. Vantaggiosamente, i due mandrini 23 possono essere comandati in rotazione da un unico motore. Si tratta, cioè di una struttura bi-mandrino con un unico albero passante corredato di porta-utensili contrapposti alle due estremità

Ciascun mandrino 23 può portare un proprio utensile. Per semplicità di rappresentazione nelle Figg. 1 a 6 gli utensili sono stati omissi.

Il gruppo 21 di mandrini 23 può ruotare attorno ad un asse di rotazione B1 a controllo numerico. L'asse di rotazione B1 è ortogonale all'asse di rotazione C e

(quando la macchina utensile ha una struttura a portale come nell'esempio illustrato) detto asse B1 è orientato orizzontalmente. La rotazione del gruppo 21 di mandrini 23 attorno all'asse di rotazione B1 è impartita da un attuatore 25, ad esempio un motore brushless, attraverso una cinghia dentata 27 od altro organo di trasmissione meccanica idoneo.

In modo analogo a quanto previsto per il braccio 17, il braccio 19 supporta un secondo gruppo di mandrini complessivamente indicato con 31. Questo secondo gruppo di mandrini (come visibile in particolare nelle Figg.3 a 6) comprende un singolo mandrino 33. In forme di realizzazione preferite dell'invenzione il mandrino 33 è dotato di un sistema di cambio utensili. Come noto agli esperti del ramo, questo sistema prevede un attuatore 33A posto sul lato opposto all'attacco dell'utensile sul mandrino. La presenza dell'attuatore 33A aumenta la dimensione assiale complessiva del mandrino. Pertanto, la lunghezza (intesa come distanza tra il punto di attacco dell'utensile e l'asse B2) del mandrino 31 è maggiore rispetto alla lunghezza dei mandrini corti 23 del gruppo 21 di mandrini. Questo gruppo 21 di mandrini, non essendo dotato di cambio utensile, presenta preferibilmente un numero maggiore di mandrini (due anziché uno) proprio per disporre di almeno due utensili utilizzabili in sequenza nell'esecuzione di un ciclo di lavoro, senza necessità di cambiare utensile. Come verrà chiarito in seguito con riferimento alla Fig.12, peraltro, si possono anche prevedere configurazioni con un solo mandrino nel gruppo 21.

Un attuatore 35, analogo l'attuatore 25, controlla il movimento di rotazione del gruppo 31 di mandrini 33 attorno ad un secondo asse di rotazione a controllo numerico indicato con B2. Il movimento è trasmesso anche in questo caso da un organo flessibile, come una cinghia 37 od altro. Nella forma di realizzazione illustrata i due assi a controllo numerico B1 e B2 sono tra loro geometricamente coincidenti, cioè l'asse geometrico di rotazione dei due gruppi di mandrini è unico, ed è indicato nei disegni con B-B. Questa disposizione è ottimale per vari motivi, che appariranno chiari con riferimento alle caratteristiche e peculiarità di questa testa birotativa. Peraltro, non si esclude la possibilità di disporre gli assi B1 e B2 di rotazione a controllo numerico tra loro paralleli, ma sfalsati. In tal caso i due gruppi di mandrini 21, 31 ruotano attorno ad assi geometrici paralleli ma sfalsati anziché attorno ad un asse geometrico comune. E' anche possibile prevedere che i due assi a controllo numerico B1 e B2 non siano tra loro paralleli. In tal caso i due gruppi di utensili 21,

23 ruotano attorno ad assi geometrici convergenti o divergenti.

Essendo i due assi B1 e B2 di rotazione a controllo numerico tra loro indipendenti, i due gruppi di mandrini 21 e 31 ruotano od oscillano attorno ai rispettivi assi B1 e B2 indipendentemente l'uno dall'altro, sotto il controllo dei due
5 attuatori indipendenti 25 e 35.

Nella forma di realizzazione illustrata il mandrino 33 del secondo gruppo 31 presenta una lunghezza assiale maggiore del doppio mandrino 23 del gruppo 21, per gli scopi che appariranno più chiari nel seguito.

In alcune forme di realizzazione, mentre il gruppo di mandrini 21 è portato da
10 una piastra dotata di un semplice movimento di rotazione attorno all'asse B1, il mandrino 33 del gruppo 31 può essere dotato di un ulteriore movimento secondo una direzione parallela all'asse del mandrino stesso, come indicato dalla doppia freccia f33 in Fig.3. A tale scopo il mandrino è portato da una slitta 31A scorrevole secondo f33 rispetto ad una seconda slitta 31B supportata sul braccio 19 girevole attorno all'asse
15 B2. Un attuttore, preferibilmente a controllo numerico, non mostrato, comanda il movimento secondo f33. Non si esclude la possibilità di dotare di un movimento di questo tipo anche il gruppo di mandrini 21.

La macchina utensile 101 sin qui descritta è dotata in sostanza di sei assi a controllo numerico: due assi di oscillazione o rotazione B1, B2 uno per ciascun
20 gruppo di mandrini 21, 31; un asse di oscillazione o rotazione C e tre assi di traslazione X, Y, Z.

Come si comprende dalle Figg. 3 e 4, il mandrino 33 di maggiore sviluppo assiale può essere portato in assetto tale (Fig.3) da risultare alloggiato sostanzialmente all'interno dello spazio definito dai bracci 17, 19 evitando di sporgere da detti bracci.
25 In Fig. 3 sono indicate con d e con D le sporgenze del mandrino 33 e del mandrino 23, il primo in posizione di non lavoro ed il secondo in posizione di lavoro. Si comprende che il mandrino 31 di maggiori dimensioni è configurato e montato in modo da sporgere di una lunghezza "d" pari o inferiore alla sporgenza "D" del mandrino 23 di minori dimensioni quando quest'ultimo si trova in assetto di lavoro interamente
30 sporgente dal volume definito tra i bracci 17 e 19. In pratica la sporgenza del mandrino 33 è limitata a pochi millimetri od a pochi centimetri del carter di protezione dell'attuttore 33A cambia-utensili. In alcuni casi si può portare la dimensione "d" a zero.

Quando il mandrino 33 è in posizione di non lavoro come mostrato in Fig.3, è possibile lavorare ad esempio i fianchi di un canale realizzato in un pezzo P da lavorare, come mostrato in Fig.11 tramite gli utensili U1, U2 portati dai mandrini 23 del gruppo 21 di mandrini. Il mandrino 33 si trova completamente all'interno dell'ingombro della struttura portante della testa porta-utensili 113 e non interferisce con il fondo del canale del pezzo P da lavorare. Quando si rende necessario lavorare il fondo di un canale stretto realizzato in un pezzo P1, come mostrato in Fig.10, viceversa, il gruppo 31 viene ruotato di 90° fino a portare il mandrino 33 ad una quota inferiore (più sporgente) rispetto alla quota a cui si trova il mandrino 23 inferiore. Il gruppo 21 di mandrini 23 si trova nell'ingombro del motore del mandrino 33 e l'utensile U3 può lavorare il fondo dello stretto canale del pezzo P1 senza interferenza dei mandrini 23 con il canale stesso.

Quando si rende necessario lavorare anche i fianchi del canale tramite l'utensile portato dal mandrino 33 è possibile gestire il movimento dei gruppi 21, 31 di utensili come schematicamente illustrato in Fig.6. Il mandrino 33 di maggiore lunghezza assiale viene portato in posizione angolare tale da sporgere dal volume interno definito dai bracci 17, 19 e viene fatto ruotare attorno all'asse di rotazione B2 per eseguire le lavorazioni della parete interna del canale secondo le angolazioni richieste. Al fine di evitare collisioni degli utensili 23 con le pareti del canale durante questa lavorazione, si può vantaggiosamente prevedere di impartire al gruppo 21 di mandrini 23 un movimento di rotazione attorno all'asse B1 sincrono al movimento del mandrino 33, così che i mandrini 23 rimangano sempre nell'ingombro del mandrino 33.

Con questa disposizione meccanica e con la programmazione dei movimenti sincroni attorno agli assi B1, B2 è possibile lavorare tramite il mandrino lungo 33 superfici concave come se il gruppo 21 di mandrini 23 non esistesse. Tale gruppo di mandrini, infatti, viene a trovarsi sempre "coperto" dal mandrino lungo 33. Questo vantaggioso modo di controllare la testa porta-utensili può essere conseguito quando il primo gruppo di utensili 21 presenta un solo mandrino o due mandrini coassiali, come mostrato in Fig.4.

La Fig.7 mostra, in una vista analoga a quella di Fig.6, una variante di realizzazione della testa porta-utensili 113. Numeri uguali indicano parti uguali od equivalenti a quelle descritte in precedenza.

In questo esempio di realizzazione il mandrino 33 è dotato di un ulteriore movimento di traslazione secondo la doppia freccia f32, in una direzione ortogonale rispetto a quella indicata dalla freccia f33. Questo può essere ottenuto con un idoneo sistema di guide a croce sulle slitte 31A, 31B. Il movimento secondo f32 consente al mandrino 33 di uscire lateralmente dall'ingombro dei bracci 17, 19.

Le Figg. 8 e 9 mostrano una diversa forma di realizzazione della testa portautensili 113, che può essere utilizzata in alternativa alle forme di realizzazione precedentemente illustrate. Numeri uguali indicano parti uguali o corrispondenti a quelle delle precedenti forme di realizzazione. La differenza principale fra la forma di realizzazione delle Figg. 8 e 9 e le forme di realizzazione precedentemente descritte consiste nel fatto che i bracci 17 e 19 non sono montati rigidamente sul supporto 15, bensì sono scorrevoli lungo guide 16 ortogonali all'asse di rotazione C ed alla direzione principale dei bracci 17, 19. Il movimento lungo le guide 16 può essere manuale o motorizzato, ottenuto ad esempio tramite un meccanismo a barra filettata e madrevite ed un attuatore, non mostrati. Qualunque sia il modo con cui l'interasse fra i bracci 17 e 19 viene registrato o modificato, questa configurazione consente di variare la distanza fra i gruppi 21 e 31 di mandrini, per assumere l'una o l'altra delle posizioni reciproche mostrate nelle Figg. 8 e 9 o qualunque posizione intermedia.

In pratica la possibilità di registrare questa interdistanza con un attuatore durante il ciclo di lavoro della macchina consente di spostare l'uno rispetto all'altro i bracci 17 e 19 in funzione delle esigenze del ciclo di lavorazione, ad esempio anche per portare in posizione di non collisione con il pezzo di lavoro l'uno o l'altro dei due gruppi 21 e 31 di mandrini ed i relativi utensili.

Il movimento dei bracci 17 e 19 lungo il supporto 15 può essere controllato anche da due attuatori indipendenti. In questo caso i bracci 17 e 19 possono muoversi secondo le doppie frecce f17 ed f19 l'uno indipendentemente dall'altro così da assumere anche posizioni non simmetriche rispetto all'asse di oscillazione o rotazione C. In alternativa si può prevedere che uno dei due bracci, 17 o 19, sia fisso rispetto al supporto 15 e che l'interdistanza fra i bracci venga modificata traslando uno solo dei bracci rispetto all'altro.

In Fig.12 è mostrata una vista analoga a quella di Fig.11, di una variante di realizzazione. In questo caso il primo gruppo di mandrini comprende un solo mandrino 23. L'ingombro trasversale della testa è minore e quindi si possono lavorare

cavità più strette rispetto a quelle che possono essere lavorate con la testa di Fig.11, anche se viene ridotto il numero di utensili disponibili e quindi il numero di lavorazioni differenti che possono essere eseguite, oppure la velocità di esecuzione di lavorazioni uguali effettuate in successione.

- 5 È inteso che il disegno non mostra che una possibile forma di realizzazione dell'invenzione, la quale può variare nelle forme e disposizioni senza peraltro uscire dall'ambito del concetto alla base dell'invenzione. L'eventuale presenza di numeri di riferimento nelle rivendicazioni accluse ha unicamente lo scopo di facilitarne la lettura alla luce della descrizione che precede e degli allegati disegni e non ne limita in alcun
- 10 modo l'ambito di protezione.

PAOLINO BACCI S.r.l.

a Cascina (PI)

“TESTA PORTA-UTENSILI PER MACCHINE UTENSILI O CENTRI DI LAVORO, E MACCHINA COMPRENDENTE DETTA TESTA”

5

Rivendicazioni

1. Una testa porta-utensili, comprendente una pluralità di mandrini (23, 33) per corrispondenti utensili di lavoro (U), dotati di un movimento di rotazione (B) controllato numericamente, in cui detti mandrini sono suddivisi in almeno un primo gruppo (21) ed un secondo gruppo (31) di mandrini (23, 33), mobili l'uno indipendentemente dall'altro attorno ad un primo ed un secondo asse di rotazione (B1, B2) a controllo numerico tra loro indipendenti; caratterizzata dal fatto che detto primo gruppo (21) di mandrini comprende almeno un mandrino (23) e che detto secondo gruppo (31) comprende un unico mandrino (33) di lunghezza maggiore rispetto alla lunghezza di detto almeno un mandrino (23) del primo gruppo di mandrini.

2. Testa porta-utensili come da rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto primo gruppo di mandrini (21) comprende almeno due mandrini (23) coassiali.

3. Testa porta-utensili come da rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detti due mandrini (23) sono portati da un unico albero passante.

4. Testa porta-utensili come da rivendicazione 2 o 3, caratterizzata dal fatto che detto primo gruppo di mandrini è costituito da soli due mandrini coassiali.

5. Testa porta-utensili come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto mandrino (33) del secondo gruppo (31) è realizzato e disposto in modo da poter essere alloggiato all'interno del volume delimitato tra due bracci di supporto di detti due gruppi di mandrini, mentre almeno uno dei mandrini (23) del primo gruppo sporge da detto volume.

6. Testa porta-utensili come da rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detto mandrino (33) del secondo gruppo (31) è disposto e realizzato in modo che quando esso è rivolto verso l'interno del volume delimitato tra detti due bracci di supporto, esso sporge rispetto a detti bracci non più dell'entità di cui sporge detto almeno un mandrino (23) del primo gruppo (21) quando si trova orientato verso l'esterno di detto volume.

7. Testa porta-utensili come da rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detto mandrino (33) del secondo gruppo (31) è disposto e realizzato in modo che quando esso è rivolto verso l'interno del volume delimitato tra detti due bracci di supporto, esso sporge rispetto a detti bracci non più di un terzo dell'entità di cui sporge detto almeno un mandrino (23) del primo gruppo (21) quando si trova orientato verso l'esterno di detto volume.
8. Testa porta-utensili come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto mandrino (33) del secondo gruppo (31) è corredato di un attuatore cambia-utensili (33A).
9. Testa porta-utensili come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere una struttura portante con un supporto (15) su cui sono disposti a sbalzo due bracci (17, 19) sostanzialmente paralleli, fra i quali sono disposti detti mandrini, il primo gruppo (21) di mandrini (23) essendo portati da uno di detti bracci (17) ed il secondo gruppo (31) di mandrini essendo portati dall'altro di detti bracci (19).
10. Testa porta-utensili come da rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detta struttura portante è ruotante attorno ad un terzo asse di rotazione (C) a controllo numerico.
11. Testa porta-utensili come da rivendicazione 9 o 10, caratterizzata dal fatto che detti bracci (17, 19) hanno una interdistanza registrabile in una direzione parallela ad uno almeno di detti primo e secondo asse di rotazione a controllo numerico (B1, B2).
12. Testa porta-utensili come da rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che almeno uno di detti bracci (17, 19) è mobile lungo guide (16) solidali a detto supporto (15).
13. Testa porta-utensili come da rivendicazione 11, 12 13, caratterizzata dal fatto che detto terzo asse di rotazione (C) a controllo numerico comune è orientato a 90° rispetto a detti primo e secondo asse a controllo numerico (B1, B2).
14. Testa porta-utensili come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto primo e detto secondo asse a controllo numerico (B1, B2) sono tra loro sostanzialmente paralleli.
15. Testa porta-utensili come di rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che detto primo e detto secondo asse a controllo numerico (B1, B2) sono tra loro

geometricamente coincidenti.

16. Testa porta-utensili come da una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto primo e detto secondo gruppo di mandrini sono controllati in modo da eseguire rotazioni sincrone attorno ai rispettivi due assi (B1, 5 B2) di rotazione, in modo che mentre il mandrino (33) del secondo gruppo (31) esegue una lavorazione, i mandrini (23) del primo gruppo rimangono coperti dal mandrino in lavorazione.

17. Una macchina utensile comprendente almeno una testa porta-utensili ed almeno un porta-pezzo, caratterizzata dal fatto che detta testa porta-utensili è 10 realizzata secondo una o più delle rivendicazioni precedenti.

18. Macchina utensile come da rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che detto porta-pezzo e detta testa sono reciprocamente mobili secondo almeno tre assi di traslazione a controllo numerico (X, Y, Z).

Domanda di Brevetto n. FI2011A000040 del 18/03/2011 a nome PAOLINO BACCI S.R.L. avente per titolo "TESTA PORTA-UTENSILI PER MACCHINE UTENSILI O CENTRI DI LAVORO, E MACCHINA COMPRENDENTE DETTA TESTA"

Claims

- 5 1. A tool head comprising a plurality of mandrels (23, 33) for corresponding tools (U), provided with a numerically controlled rotational movement (B), wherein said mandrels are subdivided in at least one first group (21) and one second group (31) of mandrels (23, 33), movable independently from one another around a first and a second numerically controlled axis (B1, B2) of rotation
- 10 independent from each other; characterized in that said first group (21) of mandrels comprises at least one mandrel (23) and that said second group (31) comprises one single mandrel (33) of greater length with respect to the length of said at least one mandrel (23) of the first group of mandrels.
2. A tool head as claimed in claim 1, characterized in that said first group
- 15 (21) of mandrels comprises at least two coaxial mandrels (23).
3. A tool head as claimed in claim 2, characterized in that said two mandrels (23) are carried by a single through-extending shaft.
4. A tool head as claimed in claim 2 or 3, characterized in that said first group of mandrels is constituted only by two coaxial mandrels.
- 20 5. A tool head as claimed in one or more of the preceding claims, characterized in that said mandrel (33) of the second group (31) is designed and arranged so that it can be housed inside the volume delimited between two support arms of said two groups of mandrels, whilst at least one of the mandrels (23) of the first group projects from said volume.
- 25 6. A tool head as claimed in claim 5, characterized in that said mandrel (33) of the second group (31) is designed and arranged so that, when it faces the inside of the volume delimited between said two support arms, it projects from said arms to an extent not greater than that of said at least one mandrel (23) of the first group (21) when it is directed toward the outside of said volume.
- 30 7. A tool head as claimed in claim 5, characterized in that said mandrel (33) of the second group (31) is designed and arranged so that, when it faces the inside of the volume delimited between said two support arms, it projects from said

arms up to one third of the extension of projection of said at least one mandrel (23) of the first group (21) when it is directed towards the outside of said volume..

8. A tool head as claimed in one or more of the preceding claims, characterized in that said mandrel (33) of the second group (31) is provided with a tool-changing actuator (33A).

9. A tool head as claimed in one or more of the preceding claims, characterized by comprising a bearing structure with a support (15), onto which two substantially parallel arms (17, 19) are cantilevered arranged, between which said mandrels are arranged, the first group (21) of mandrels (23) being carried by one of said arms (17) and the second group (31) of mandrels being carried by the other arm (19).

10. A tool head as claimed in claim 9, characterized in that said bearing structure rotates around a third numerically controlled axis (C) of rotation.

11. A tool head as claimed in claim 9 or 10, characterized in that the distance between said arms (17, 19) is adjustable in a direction parallel to at least one of said first and second numerically controlled axis (B1, B2) of rotation.

12. A tool head as claimed in claim 11, characterized in that at least one of said arms (17, 19) is movable along guides (16) integral with said support (15).

13. A tool head as claimed in claim 11, 12, 13, characterized in that said third common numerically controlled axis (C) of rotation is oriented at 90° with respect to said first and second numerically controlled axis (B1, B2).

14. A tool head as claimed in one or more of the preceding claims, characterized in that said first and said second numerically controlled axis (B1, B2) are substantially parallel to each other.

15. A tool head as claimed in claim 14, characterized in that said first and said second numerically controlled axis (B1, B2) are geometrically coinciding.

16. A tool head as claimed in one or more of the preceding claims, characterized in that said first and said second group of mandrels are controlled so as to synchronously rotate around the respective two axes (B1, B2) of rotation, so that while the mandrel (33) of the second group (31) performs a machining, the mandrels (23) of the first group remain covered by the working mandrel.

17. A machine tool comprising at least one tool head and at least one work holder, characterized in that said tool head is according to one or more of the

preceding claims.

18. A machine tool as claimed in claim 17, characterized in that said work holder and said head are reciprocally movable according to at least three numerically controlled axes (X, Y, Z) of translation.

5

1/4

Fig.1

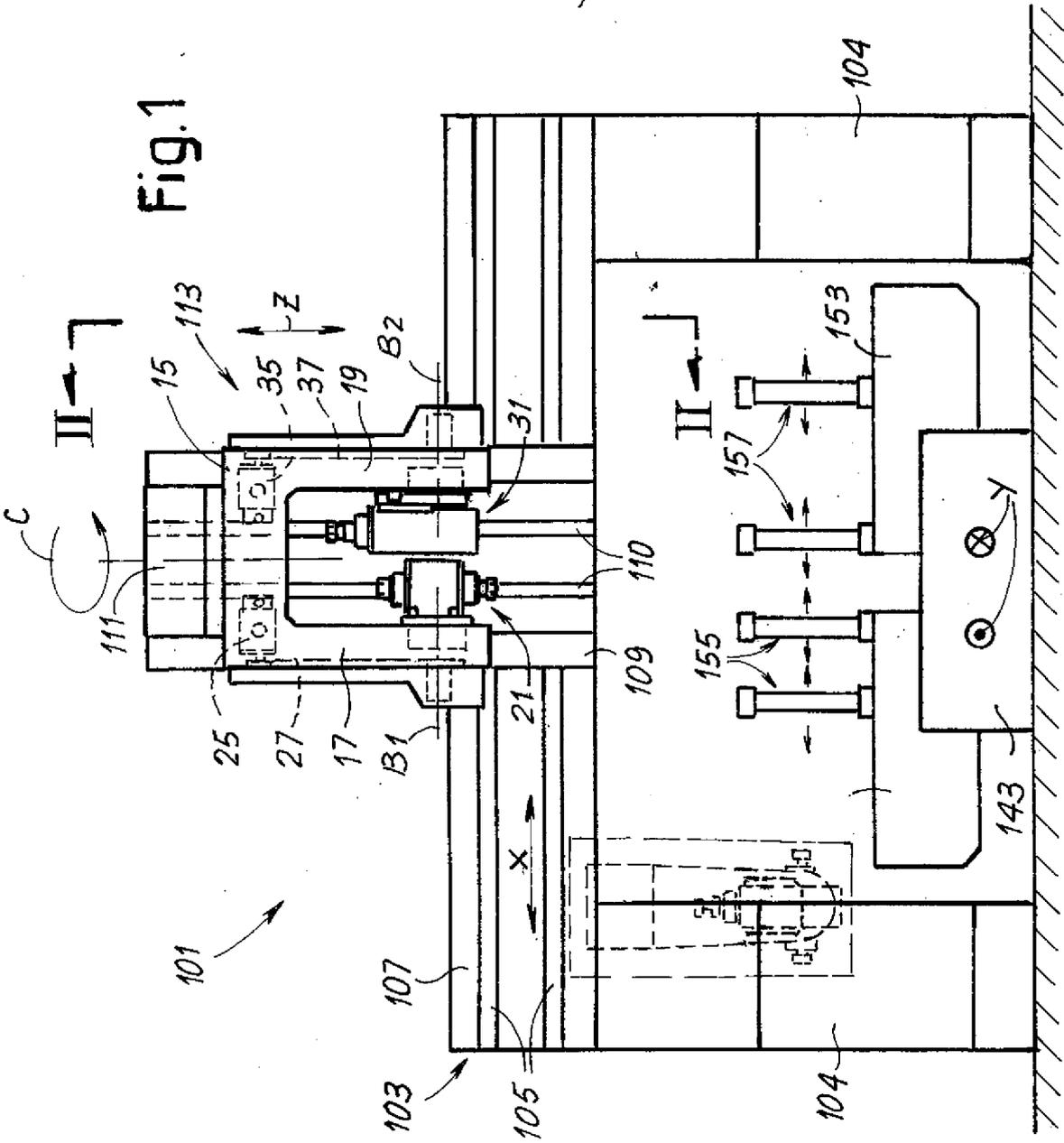
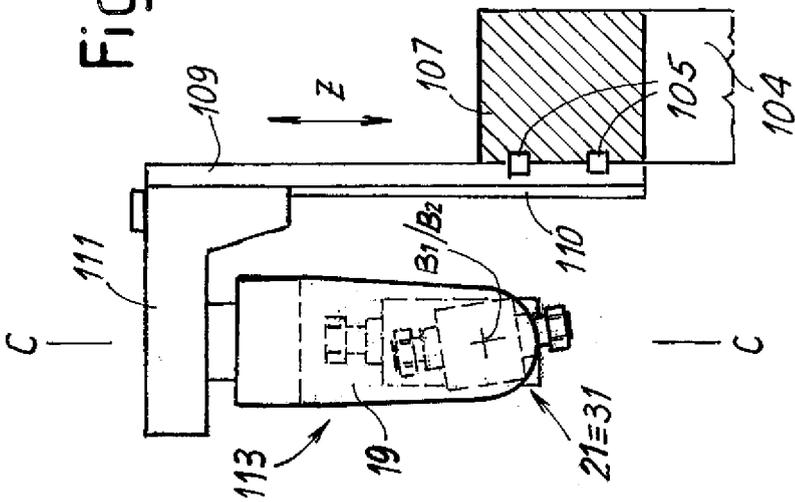


Fig. 2



2/4

Fig. 3

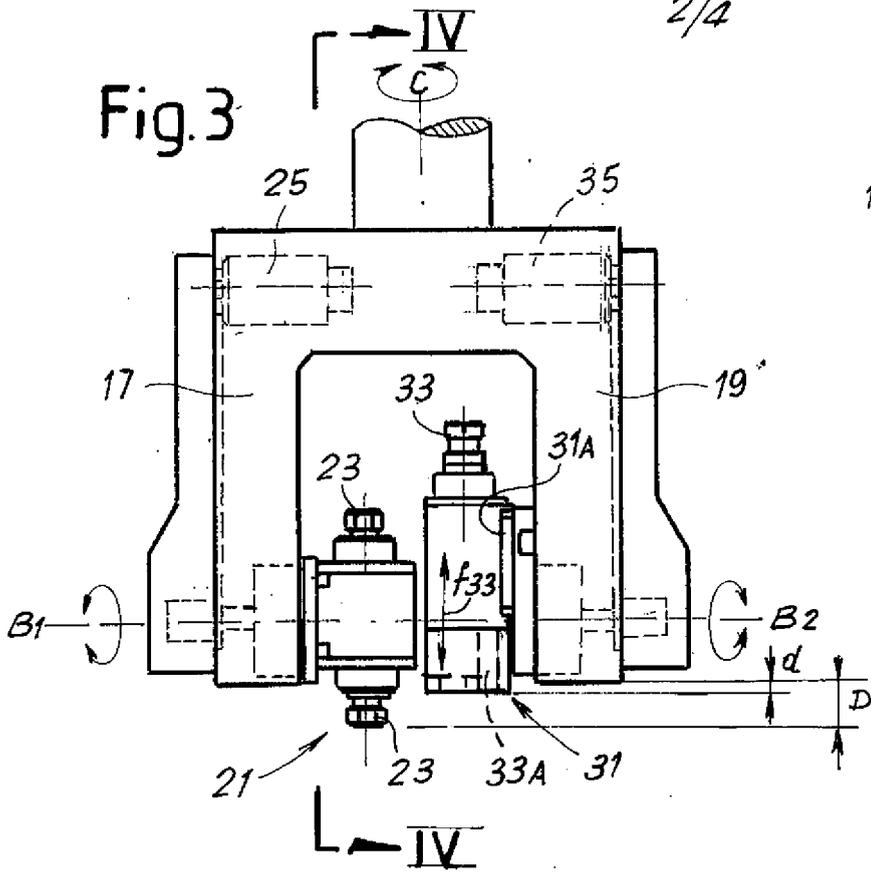


Fig. 4

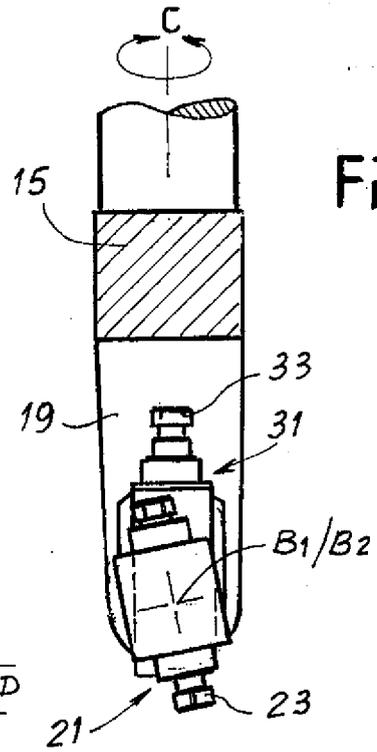


Fig. 5

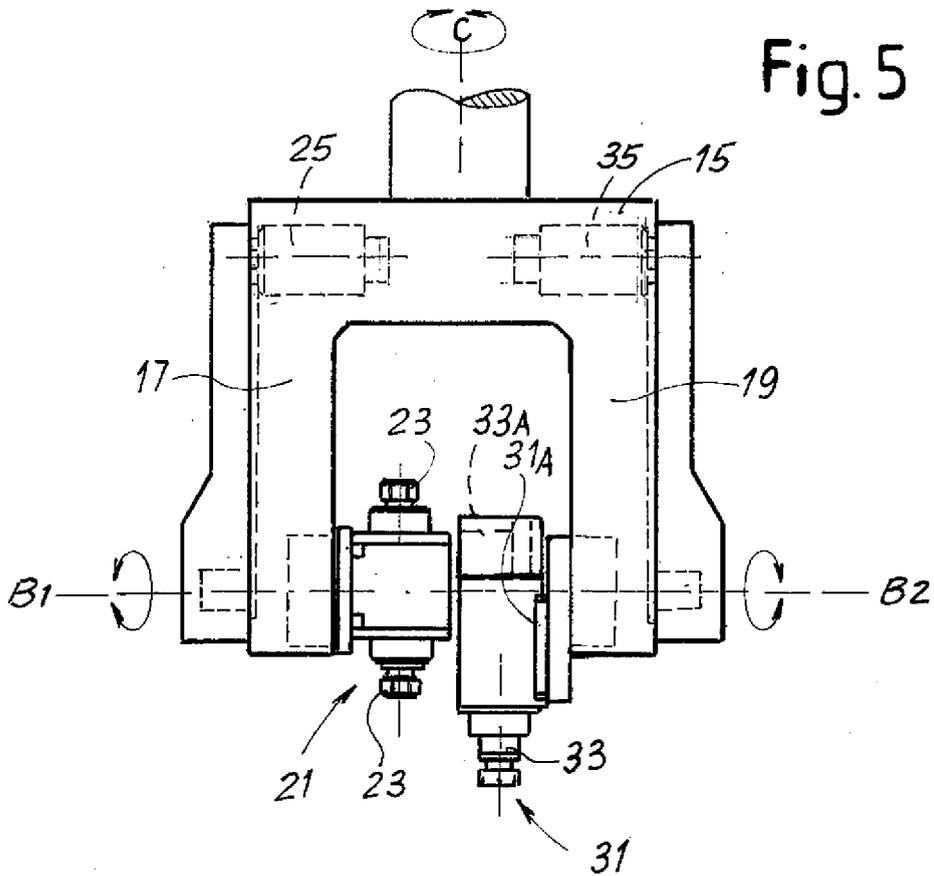


Fig. 6

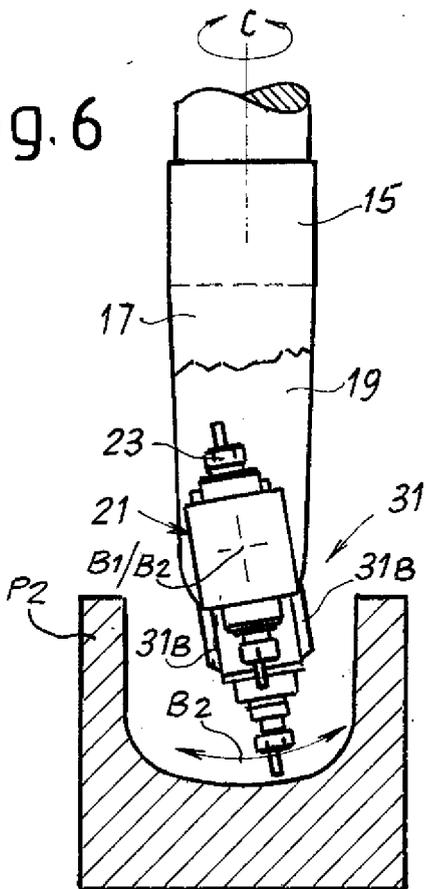


Fig. 7

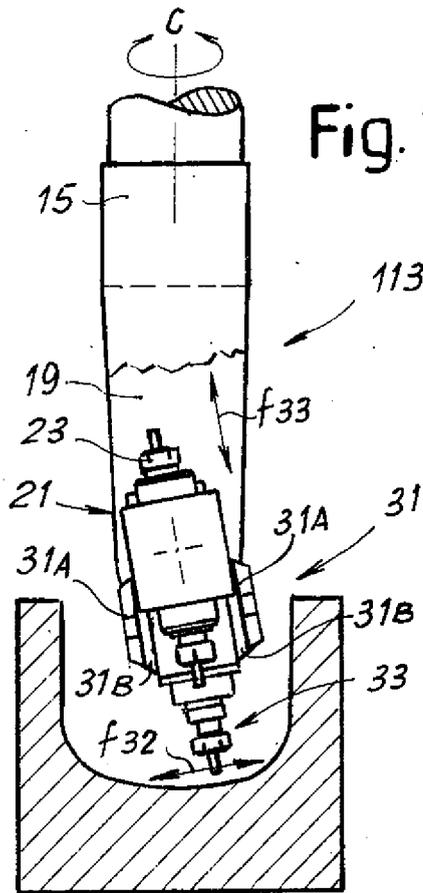


Fig. 8

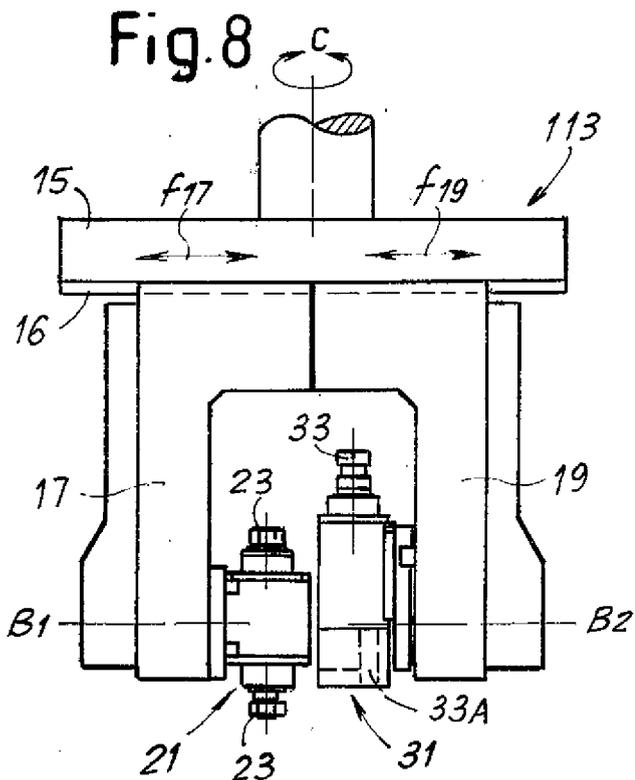


Fig. 9

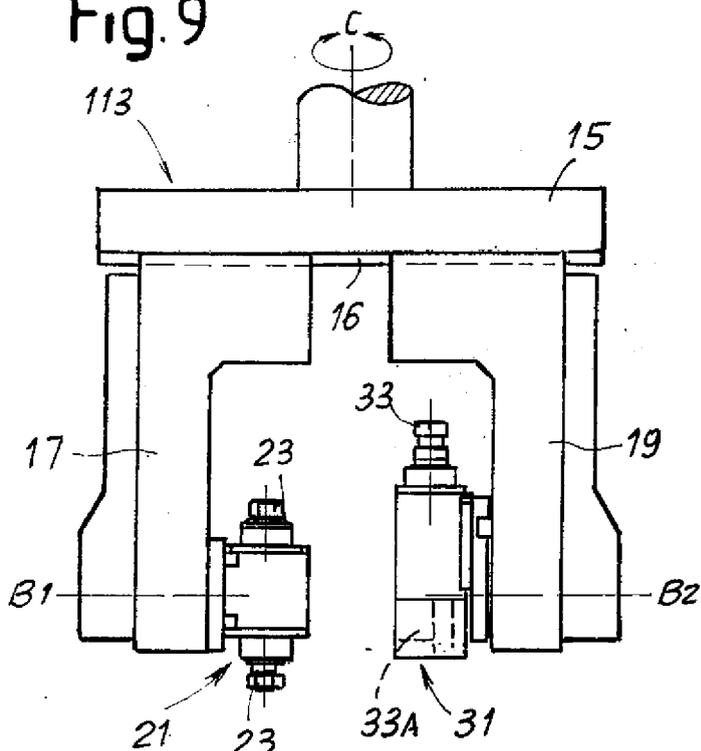


Fig. 10

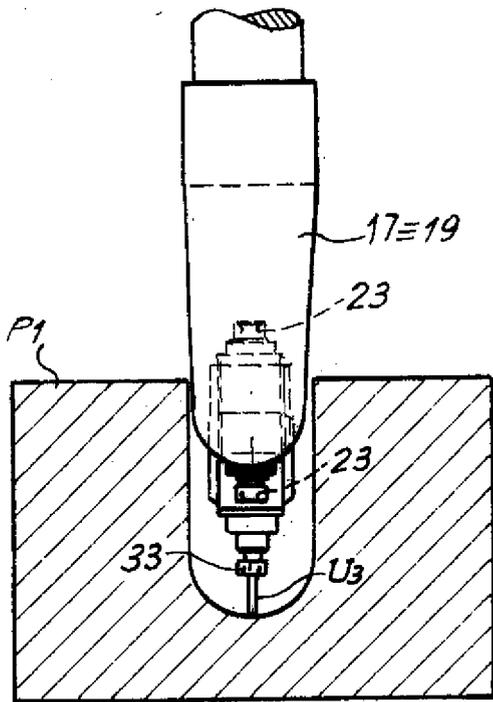


Fig. 11

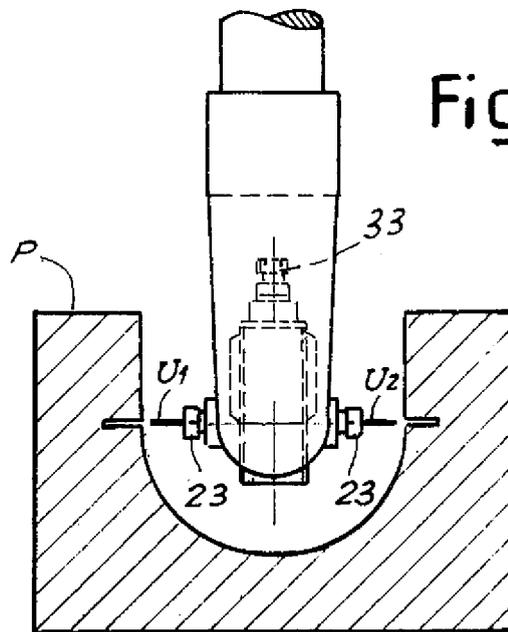


Fig. 12

