



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900636108
Data Deposito	10/11/1997
Data Pubblicazione	10/05/1999

Priorità	8-298953
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q		

Titolo

CAMBIAUTENSILI AUTOMATICO

Descrizione

del brevetto per invenzione industriale avente per titolo
"CAMBIAUTENSILI AUTOMATICO"

a nome: SANKYO MANUFACTURING CO., LTD., società giapponese,
con sede in: 37-3 Tabata-Shinmachi 3-chome, Kita-ku,
Tokyo (JP)

inventore: Heizaburo KATO

depositato il: 10 NOV. 1997

con il No:

UD 97A 00 0207

Stato della tecnica dell'invenzione

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un cambiautensili automatico atto a cambiare automaticamente gli utensili sostenuti da un braccio, azionando in rotazione o con moto alternativo il braccio.

Descrizione dello stato della tecnica

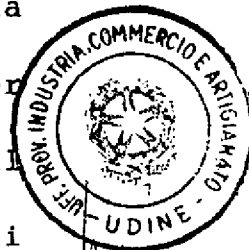
Come cambiautensili automatici, sono noti quelli descritti nella domanda di modello di utilità giapponese non esaminata (Kokai) No. Showa 60-31545 e nella domanda di modello di utilità giapponese non esaminata No. Showa 61-187641. Il cambiautensili automatico descritto nelle pubblicazioni succitate ha una camma a forma di tamburo per convertire un moto rotativo in un moto oscillante e trasmettere il moto



albero di uscita per metterlo in rotazione in un tempo prestabilito.

10 NOV. 1997

D'altra parte, una guida di camma è ricavata su una superficie laterale della camma a forma di tamburo per produrre un moto oscillante di una leva di collegamento. Il moto oscillante della leva di collegamento viene quindi trasmesso all'albero di uscita per produrre un moto alternativo dello stesso in direzione assiale in un tempo prestabilito. Mediante la rotazione dell'albero di uscita, un braccio portautensili fissato all'albero di uscita viene fatto ruotare per selezionare gli utensili. Quindi, la presa e il rilascio dell'utensile vengono effettuati mediante un moto assiale dell'albero di uscita.



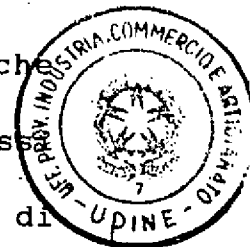
Tuttavia, in un simile cambiautensili automatico convenzionale, l'albero di uscita viene non solo ruotato ma anche mosso in direzione assiale. Conseguentemente, diventa necessario prevedere uno spazio per il moto assiale dell'albero di uscita nel telaio e ciò comporta un aumento della dimensione del telaio rendendo difficile la riduzione di dimensione del cambiautensili automatico.

D'altra parte, nei cambiautensili automatici convenzionali noti, il moto assiale alternativo dell'albero di uscita per la presa e il rilascio dell'utensile possono essere ottenuti mediante oscillazione della leva di collegamento. La leva di collegamento è costruita con un'estremità come perno, l'altra

A

estremità come parte operativa ed una parte intermedia come zona di potenza che impegna la guida di camma. Con questa costruzione della leva di collegamento, si genera un notevole carico quando si trasmette la forza. Inoltre, dato che l'albero di uscita e il braccio portautensili vengono mossi assieme in direzione assiale e generano una grande forza di inerzia, si avrebbe una notevole difficoltà nell'ottenere un moto ad alta velocità del cambiautensili automatico.

10 NOV. 1997



Sommario dell'invenzione

Un obiettivo della presente invenzione è quello di provvedere un cambiautensili automatico di dimensioni ridotte riducendo lo spazio richiesto per l'albero di uscita, in cui solo un braccio portautensili effettua un movimento lineare alternativo in una direzione assiale invece di produrre anche il moto lineare alternativo dell'albero di uscita, e in cui si può ottenere un'alta velocità di funzionamento riducendo la forza di inerzia generata dal moto lineare alternativo del braccio portautensili.

Per raggiungere questo e altri obiettivi, secondo un aspetto dell'invenzione, un cambiautensili automatico comprende:

un primo albero rotante, che viene messo in rotazione in un primo tempo;

un secondo albero rotante, che è coassiale con il primo albero rotante e che consente una rotazione reciproca dei due

alberi, il secondo albero rotante essendo messo in rotazione in un secondo tempo;

una camma di conversione del moto prevista sul primo albero rotante per convertire un moto di rotazione attorno all'asse di detto primo albero rotante in un movimento lineare in una direzione assiale;

un elemento di supporto avente un rullo di punteria impegnato con la camma di conversione del moto e con il secondo albero rotante per muoversi in direzione dell'asse del secondo albero rotante; e

un braccio portautensili previsto sull'elemento di supporto e atto a sostenere amovibilmente un utensile.

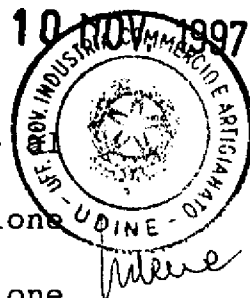
Il primo albero rotante può essere montato al centro e il secondo albero rotante di forma cilindrica può essere montato coassiale all'esterno del primo albero rotante per consentire la rotazione reciproca.

La camma di conversione del moto può essere costruita con una guida di camma a forma di spirale sulla periferia del primo albero rotante.

Preferibilmente, la guida di camma della camma di conversione del moto a forma di spirale è realizzata con un percorso a meandro per stabilire una velocità del rullo di punteria bassa nella fase iniziale dello spostamento, alta nel successivo campo di moto e bassa per l'arresto. In alternativa, la guida di camma della camma di conversione del



moto a forma di spirale viene realizzata con percorso lineare per stabilire una velocità costante di detto rullo di punteria.



Preferibilmente, il primo moto di rotazione da inviare primo albero rotante in un primo tempo è un moto di rotazione alternativo avanti e indietro, il secondo moto di rotazione da inviare al secondo albero rotante in un secondo tempo è una rotazione intermittente. Il moto lineare e il moto di rotazione rispetto all'elemento di supporto previsto sul secondo albero rotante sono generati indipendentemente fra loro stabilendo il moto di rotazione nel primo tempo e il moto di rotazione nel secondo tempo; dopo l'arresto del secondo albero rotante, il primo albero rotante viene fatto ruotare alternativamente in avanti e indietro e, per effetto della rotazione intermittente in una direzione del secondo albero rotante, il primo albero rotante viene ruotato sincronicamente nella stessa direzione.

Il moto di rotazione del primo albero rotante nel primo tempo può essere generato da un primo meccanismo di conversione avente una prima camma ricavata sull'albero di ingresso e una prima torretta ricavata con un rullo di punteria impegnato nella prima camma.

Inoltre, il moto di rotazione del secondo albero rotante nel secondo tempo può essere generato da un secondo meccanismo di conversione avente una seconda camma ricavata

sull'albero di ingresso e una seconda torretta ricavata con un rullo di punteria impegnato nella seconda camma.

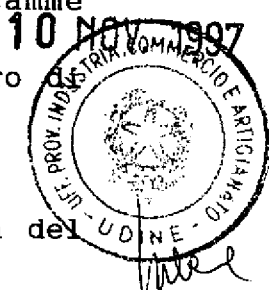
La prima e la seconda camma possono essere camme globoidali atte a ruotare assieme con il medesimo albero di ingresso.

Almeno una di una serie formata dalla prima torretta del primo meccanismo di conversione e da detto primo albero rotante e di una serie formata dalla seconda torretta del secondo meccanismo di conversione e dal secondo albero rotante può essere reciprocamente collegata tramite un meccanismo di aumento della velocità che trasmette la velocità di rotazione di una di dette prima e seconda torretta ad uno fra il primo e il secondo albero rotante con accelerazione.

Il moto di rotazione nel primo tempo può essere generato controllando la rotazione di un primo servomotore collegato al primo albero rotante.

Anche il moto di rotazione nel secondo tempo può essere generato controllando la rotazione di un secondo servomotore collegato al secondo albero rotante.

Nella costruzione preferita, il primo servomotore e il secondo servomotore sono montati coassiali impilati verticalmente, uno fra il primo servomotore e il secondo servomotore disposto in posizione superiore ha una forma cilindrica con una porzione cava nella parte centrale,



A

attraverso cui è inserito il secondo albero rotante o il primo albero rotante, e con una parte di uscita che circonda la porzione cava, la parte di uscita essendo collegata al primo albero rotante o al secondo albero rotante, e l'altro fra il primo servomotore e il secondo servomotore disposto nella posizione inferiore è collegato al secondo albero rotante o al primo albero rotante che si estende verso il basso attraverso la porzione cava.



Almeno uno fra il primo servomotore e il secondo servomotore può essere montato in una posizione distanziata dal primo albero rotante o dal secondo albero rotante, e almeno uno fra il primo servomotore e il secondo servomotore può essere collegato ad uno qualsiasi fra il primo albero rotante e il secondo albero rotante tramite un meccanismo ad ingranaggi.

Questi ed altri aspetti della presente invenzione saranno compresi meglio dalla descrizione dettagliata che segue e dai disegni allegati della realizzazione preferita che, tuttavia, non deve considerarsi limitativa ma soltanto esemplificativa.

Nei disegni:

- Fig. 1 è una vista in elevazione frontale della prima realizzazione di un cambiautensili automatico secondo la presente invenzione;
- Fig. 2 è una sezione presa secondo la linea A-A di Fig. 1;
- Fig. 3 è una sezione presa secondo la linea B-B di Fig. 1;

A

- Fig. 4 è una sezione presa secondo la linea C-C di Fig. 2;

- Fig. 5 è una illustrazione che spiega la configurazione di una camma di sollevamento e di una camma di rotazione in forma sviluppata;

- Fig. 6 è una illustrazione che spiega una configurazione di una camma di conversione del moto in forma sviluppata;

- Fig. 7 è un diagramma dei tempi del moto di rotazione e assiale di un braccio portautensili impiegato nella prima realizzazione del cambiautensili automatico secondo l'invenzione;

- Fig. 8 è una sezione frontale in elevazione che mostra una condizione operativa della prima realizzazione del cambiautensili automatico dell'invenzione;

- Fig. 9 è una vista in elevazione frontale che mostra la condizione di montaggio nella prima realizzazione del cambiautensili automatico dell'invenzione;

- Fig. 10 è una sezione frontale in elevazione della seconda realizzazione di un cambiautensili automatico secondo la presente invenzione; e

- Fig. 11 è una sezione frontale in elevazione della terza realizzazione di un cambiautensili automatico secondo la presente invenzione.

Descrizione della realizzazione preferita

La presente invenzione sarà discussa qui di seguito in dettaglio in termini di realizzazione preferita della



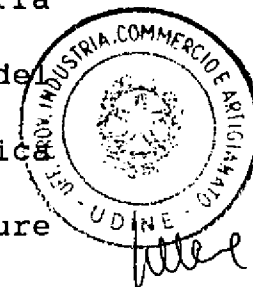
A

presente invenzione con riferimento ai disegni allegati.

Nella descrizione seguente numerosi dettagli specifici sono presentati per fornire una completa spiegazione della

presente invenzione. Sarà ovvio, tuttavia, agli esperti del ramo che la presente invenzione può essere messa in pratica senza questi dettagli specifici. In altro caso, strutture ben note non sono mostrate in dettaglio per evitare di complicare in modo non necessario la presente invenzione.

10 NOV. 1997



La prima realizzazione di un cambiautensili automatico secondo la presente invenzione comprende un albero rotante 22 di sollevamento quale primo albero rotante, al quale viene impartito un moto di rotazione in un primo tempo, un albero rotante 24 di imperniamento ricavato coassiale con l'albero rotante 22 di sollevamento e spostabile angolarmente rispetto ad esso, al quale viene impartito un moto di rotazione in un secondo tempo, una camma di conversione del moto 38 ricavata sull'albero rotante di sollevamento 22 e atta a convertire un moto di rotazione attorno ad un asse di rotazione dell'albero rotante di sollevamento 22 in un moto lineare in direzione assiale dell'albero rotante di sollevamento 22, un elemento 40 di supporto del braccio avente un rullo di punteria 42 impegnato con la camma di conversione del moto 38 e ricavato sull'albero rotante 24 di imperniamento con impegno a chiavetta 44 che permette un moto relativo in direzione assiale dell'albero rotante 24 di imperniamento, e un braccio

portautensili 26 ricavato sull'elemento di supporto del braccio 40 e atto a supportare amovibilmente un utensile 72.

Il moto di rotazione che nel primo tempo viene inviato all'albero rotante 22 di sollevamento è prodotto da un primo meccanismo di conversione 18 avente una camma 46 di sollevamento quale prima camma ricavata su un albero di ingresso 16 e una torretta 56 di sollevamento quale prima torretta provvista di un rullo di punteria 58 che si impegna con la camma di sollevamento 46. D'altra parte, il moto di rotazione che nel secondo tempo viene inviato all'albero rotante 24 di imperniamento è prodotto da un secondo meccanismo di conversione 20 avente una camma 48 di imperniamento quale seconda camma ricavata sull'albero di ingresso 16 ed una torretta 60 di imperniamento quale seconda torretta provvista di un rullo di punteria 62 che si impegna con la camma di imperniamento 48.

L'albero rotante 22 di sollevamento viene fatto ruotare dal moto rotativo impresso allo stesso nel primo tempo. Anche l'albero rotante 24 di imperniamento viene fatto ruotare dal moto rotativo impresso allo stesso nel secondo tempo. In associazione con questi moti, la camma di conversione del moto 38 viene ruotata dall'albero rotante 22 di sollevamento attorno al suo asse di rotazione. Anche l'elemento 40 di supporto del braccio viene ruotato dall'albero rotante 24 di imperniamento, al quale l'elemento di supporto 40 del braccio.

10 NOV 1997



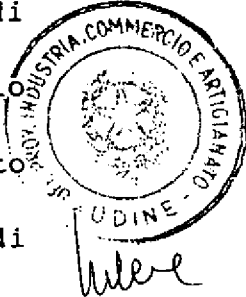
A

è associato, attorno al suo asse di rotazione. In questo tempo, la camma di conversione del moto 38 che converte la rotazione attorno all'asse dell'albero rotante 22 di sollevamento nel moto lineare in direzione assiale dello stesso, si impegna con un rullo di punteria 42 dell'elemento di supporto del braccio 40, secondo la regolazione di entrambi i moti di rotazione nel primo e nel secondo tempo, un moto di rotazione alternata relativa essendo prodotto fra l'albero rotante 22 di sollevamento e l'albero rotante 24 di imperniamento, un moto lineare reciproco essendo prodotto dallo spostamento del rullo di punteria 42 rispetto alla camma di conversione del moto 38. Con ciò, l'elemento di supporto del braccio 40 ricavato sull'albero rotante 24 di imperniamento per lo spostamento relativo in direzione assiale tramite l'accoppiamento a chiavetta 44 provoca un moto lineare del braccio portautensili 26.

D'altra parte, a seguito della rotazione sincrona dell'albero rotante 22 di sollevamento e dell'albero rotante 24 di imperniamento, non si produce uno spostamento relativo fra la camma di conversione del moto 38 e il rullo di punteria 42, l'elemento di supporto del braccio 40 viene solo ruotato dall'albero rotante 24 di imperniamento e il braccio portautensili 26 viene semplicemente ruotato.

Si discute qui di seguito più in dettaglio la realizzazione del cambiautensili automatico illustrato nelle

10 NOV. 1997



A

Figg. da 1 a 9. La rotazione dell'albero di ingresso 16, montato girevole su un telaio 12 tramite cuscinetti a sfere 14, viene trasmessa, con conversione in moto rotativo alternato e in rotazione intermittente in tempi prestabiliti all'albero rotante 22 di sollevamento e all'albero rotante 24 di imperniamento tramite il primo meccanismo di conversione 18 ed il secondo meccanismo di conversione 20, e produce un moto di rotazione e un moto assiale del braccio portautensili 26 mediante il moto di rotazione alternato e la rotazione intermittente.

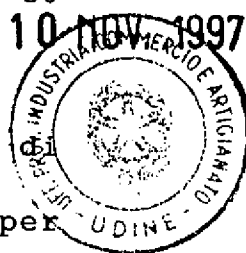


L'albero rotante 22 di sollevamento e l'albero rotante 24 di imperniamento sono costruiti in modo che l'albero rotante di sollevamento 22 è montato nella parte centrale e l'albero rotante 24 di imperniamento è montato coassiale con l'albero rotante 22 di sollevamento all'esterno della stesso per uno spostamento angolare relativo. Quindi, l'albero rotante 22 di sollevamento e l'albero rotante 24 di imperniamento sono montati verticalmente cosicché tali alberi 22 e 24 sono orientati in direzione perpendicolare rispetto all'orientamento dell'albero di ingresso 16. L'albero esterno rotante 24 di imperniamento è montato girevole tramite i cuscinetti a sfere 32 su un cilindro esterno 30 che si estende attraverso il telaio 12 ed è fissato all'estremità superiore dello stesso. L'albero interno rotante 22 di sollevamento è sostenuto in moto relativo rispetto all'albero

rotante 24 di imperniamento tramite un cuscinetto ad aghi 34 montato all'estremità superiore ed un cuscinetto a sfere 36 montato all'estremità inferiore.

All'estremità superiore dell'albero rotante 22 di sollevamento, la camma di conversione del moto 38 per convertire il moto di rotazione nel moto assiale è prevista in direzione assiale dell'albero rotante 22 di sollevamento. La camma di conversione del moto 38 ha una guida di camma 38a a forma di spirale predeterminata come mostrato nelle Figg. 6(A) o 6(B) sulla periferia esterna dell'albero rotante 22 di sollevamento. Il rullo di punteria 42 che impegna la guida di camma 38a è progettato per produrre un moto lineare in direzione assiale mediante un moto di rotazione alternata relativo dell'albero rotante 22 di sollevamento rispetto all'albero rotante 24 di imperniamento su cui è ricavato l'elemento di supporto del braccio 40.

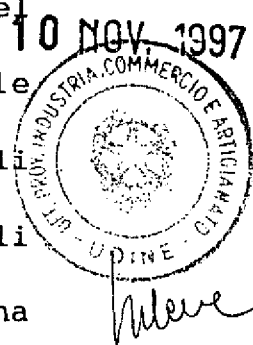
Quando si stabilisce un percorso di camma a meandro come mostrato in Fig. 6(A), il rullo di punteria 42, e quindi il braccio portautensili 26, può essere comandato per spostarsi moderatamente nella fase iniziale del moto, per spostarsi rapidamente nel campo intermedio di spostamento, e per nuovamente spostarsi moderatamente nel tratto terminale del moto. D'altra parte, la Fig. 6(B) mostra il caso in cui si fissa un disegno di camma lineare per comandare il braccio portautensili 26 a spostarsi uniformemente. Come si può



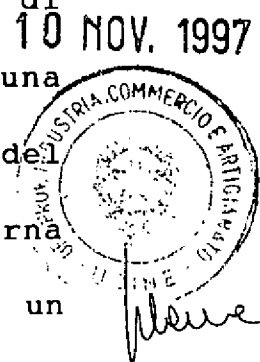
capire da ciò, selezionando opportunamente il disegno di camma, si può controllare la velocità di spostamento del braccio portautensili 26. Pertanto, diventa possibile stabilire diverse modalità di moto del braccio portautensili 26 adattandole a diverse specifiche del braccio portautensili 26. In generale, il moto a velocità costante senza usare una camma sarebbe notevolmente influenzato dalla forza d'inerzia all'avviamento e all'arresto e produrrebbe vibrazioni del braccio portautensili, mentre quando si impiega una camma profilata l'influenza della forza d'inerzia può essere eliminata o ridotta per consentire un funzionamento regolare ad alta velocità.

All'esterno della camma di conversione del moto 38 costituita come detto in precedenza, l'elemento cilindrico di supporto del braccio 40 è previsto per lo spostamento relativo e per la rotazione relativa. All'estremità superiore dell'elemento di supporto del braccio 40, è ricavato di pezzo il braccio portautensili 26. D'altra parte, sull'elemento di supporto del braccio 40 è montata una coppia di rulli di punteria 42 in posizioni opposte e rivolti verso l'interno. I rulli di punteria 42 sono impegnati con la guida di camma 38a della camma di conversione del moto 38.

L'estremità inferiore dell'elemento 40 di supporto del braccio è inchiodata all'esterno dell'estremità superiore dell'albero rotante 24 di imperniamento. L'accoppiamento a



chiavetta 44 è realizzato formando sulla periferia esterna dell'estremità superiore dell'albero rotante 24 di imperniamento una sezione quadrangolare e formando una scanalature di impegno dell'elemento 40 di supporto del braccio di forma complementare con la periferia esterna dell'albero rotante 24 di imperniamento per stabilire un impegno reciproco fra di essi. Di conseguenza, tramite la porzione inchiodata 44, l'elemento 40 di supporto del braccio viene fatto ruotare assieme all'albero rotante 24 di imperniamento e, a sua volta, si muove in direzione assiale rispetto all'albero rotante 24 di imperniamento. L'accoppiamento a chiavetta 44 è richiesto soltanto per consentire il moto relativo fra l'elemento 40 di supporto del braccio e l'albero rotante 24 di imperniamento e per limitare il moto di rotazione relativo attorno all'albero 24. Pertanto, si può impiegare qualunque altro meccanismo che possa realizzare la medesima funzione.



Sull'albero di ingresso 16, la camma 46 di sollevamento e la camma 48 di imperniamento, che sono rispettivamente formate come camme globoidali, sono previste per ruotare assieme. Sulla periferia esterna della camma 46 di sollevamento e della camma 48 di imperniamento, sono ricavate nervature rastremate 46a e 48a di forme rispettivamente predeterminate.

Su un lato della camma 46 di sollevamento, un albero di

chiavetta 44 è realizzato formando sulla periferia esterna dell'estremità superiore dell'albero rotante 24 di imperniamento una sezione quadrangolare e formando una scanalature di impegno dell'elemento 40 di supporto del braccio di forma complementare con la periferia esterna dell'albero rotante 24 di imperniamento per stabilire un impegno reciproco fra di essi. Di conseguenza, tramite la porzione inchialettata 44, l'elemento 40 di supporto del braccio viene fatto ruotare assieme all'albero rotante 24 di imperniamento e, a sua volta, si muove in direzione assiale rispetto all'albero rotante 24 di imperniamento. L'accoppiamento a chiavetta 44 è richiesto soltanto per consentire il moto relativo fra l'elemento 40 di supporto del braccio e l'albero rotante 24 di imperniamento e per limitare il moto di rotazione relativo attorno all'albero 24. Pertanto, si può impiegare qualunque altro meccanismo che possa realizzare la medesima funzione.

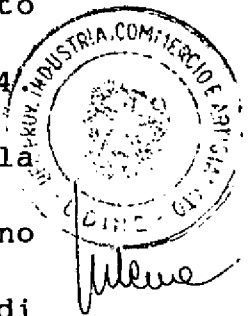


Sull'albero di ingresso 16, la camma 46 di sollevamento e la camma 48 di imperniamento, che sono rispettivamente formate come camme globoidali, sono previste per ruotare assieme. Sulla periferia esterna della camma 46 di sollevamento e della camma 48 di imperniamento, sono ricavate nervature rastremate 46a e 48a di forme rispettivamente predeterminate.

Su un lato della camma 46 di sollevamento, un albero di

supporto 52 si estende in verticale in modo da da essere orientato perpendicolarmente all'albero di ingresso 16, come mostrato in Fig. 4. L'albero di supporto 52 è montato girevole nel telaio 12 tramite cuscinetti a sfere 54. Sull'albero di supporto 52, è prevista una torretta 56. Sulla periferia esterna della torretta di sollevamento 56, sono previsti rulli di punteria 58 che impegnano la camma di sollevamento 46 su entrambi i lati di presa della nervatura rastremata 46a della stessa. Nella realizzazione mostrata, quattro rulli di punteria 58 sono montati sulla periferia esterna della torretta di sollevamento 56 ad intervalli angolari regolari. Di questi, due rulli di punteria 58 adiacenti sono impegnati su entrambi i lati della nervatura rastremata 46a. Il primo meccanismo di conversione 18 è costituito dalla camma di sollevamento 46 e dalla torretta di sollevamento 56 provvista di rulli di punteria 58.

10 NOV. 1997



D'altra parte, l'estremità inferiore dell'albero rotante 24 di imperniamento è formato come una torretta di imperniamento 60. Sulla periferia esterna della torretta di imperniamento 60, sono previsti rulli di punteria 62 che impegnano una nervatura rastremata 48a della camma di imperniamento 48. Analogamente ai rulli di punteria 58 della torretta di sollevamento 56, quattro rulli di punteria 62 sono montati sulla periferia esterna della torretta di imperniamento 60 a intervalli angolari regolari. Fra di essi,

A

due adiacenti dei quattro rulli di punteria 62 impegnano entrambi i lati della nervatura rastremata 48a della camma di imperniamento 48. Il secondo meccanismo di conversione 20 è costituito dalla camma di imperniamento 48 e dalla torretta di imperniamento 60 provvista di rulli di punteria 62.

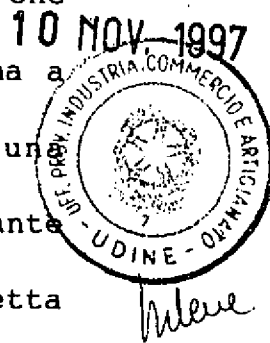
10 NOV. 1997



All'estremità inferiore dell'albero di supporto 52 che sostiene la torretta di sollevamento 56, è previsto un primo ingranaggio 64. D'altra parte, all'estremità inferiore dell'albero rotante di sollevamento 22, è previsto un secondo ingranaggio 66 che si estende dall'estremità inferiore della torretta di imperniamento 60 e si impegna con il primo ingranaggio 64 nella parte sporgente. Tramite questi primo e secondo ingranaggio 64 e 66, la rotazione della torretta di sollevamento 56 viene trasmessa all'albero rotante di sollevamento 22. Nella realizzazione mostrata, si è impostato un rapporto di trasmissione fra il primo ingranaggio 64 e il secondo ingranaggio 66 di 2 : 1 cosicché la rotazione della torretta di sollevamento 56 viene trasmessa all'albero rotante 22 di sollevamento con accelerazione.

Ora, la nervatura rastremata 46a della camma di sollevamento 46 che forma il primo meccanismo di conversione 18 ha una forma a meandro come mostrato in Fig. 5(A) per produrre lo spostamento della torretta di sollevamento 56 in modo che il moto di rotazione alternata nel primo tempo sia trasmesso all'albero rotante 22 di sollevamento attraverso il primo

ingranaggio 64 e il secondo ingranaggio 66. Inoltre, la nervatura rastremata 48a della camma di imperniamento 48 che forma il secondo meccanismo di conversione 20 ha una forma a spirale come mostrato in Fig. 5(B) per trasmettere una rotazione intermittente nel secondo tempo all'albero rotante 24 di imperniamento provocando lo spostamento della torretta di imperniamento 60.

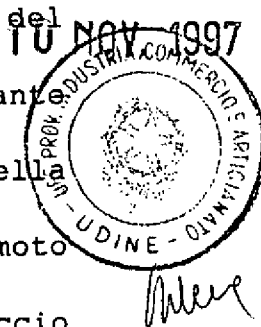


Nella realizzazione mostrata del cambiautensili automatico a camme costruito come detto sopra, quando l'albero di ingresso 16 è comandato in rotazione, la camma di sollevamento 46 e la camma di imperniamento 48 ruotano assieme ad esso. Quindi, per la rotazione della camma di sollevamento 46, i rulli di punteria 58 vengono spostati in direzione assiale dell'albero di ingresso 16 lungo la nervatura rastremata 46a. Quindi, la torretta di sollevamento 56 viene comandata per produrre un moto di rotazione oscillante attorno all'albero di supporto 52 nel primo tempo. Questo moto di rotazione oscillante viene trasmesso all'albero rotante 22 di sollevamento tramite il primo ed il secondo ingranaggio 64 e 66. D'altra parte, per la rotazione della camma di imperniamento 48, i rulli di punteria 62 vengono pure spostati in direzione assiale dell'albero di ingresso 16 lungo la nervatura rastremata 48a cosicché la torretta di imperniamento 60 può produrre una rotazione intermittente dell'albero di imperniamento rotante 24 nel

secondo tempo.

Il moto di rotazione oscillante dell'albero rotante di sollevamento 22 viene trasmesso alla camma di conversione del moto 38 prevista all'estremità superiore dell'albero rotante di sollevamento 22. Il moto di rotazione oscillante della camma di conversione del moto 38 viene convertito in moto lineare alternativo dell'elemento 40 di supporto del braccio tramite i rulli di punteria 42 impegnati nella guida di camma 38a, quindi in un moto di sollevamento in direzione verticale per sollevare e abbassare il braccio portautensili 26. A seguito del moto di sollevamento, l'elemento 40 di supporto del braccio produce un moto di scorrimento tramite la parte inchiodata 44. D'altra parte, la rotazione intermittente dell'albero rotante 24 di imperniamento viene trasmessa anche all'elemento 40 di supporto del braccio tramite la parte inchiodata 44. Quindi, il braccio portautensili 26 ruota intermittenemente assieme all'elemento 40 di supporto del braccio.

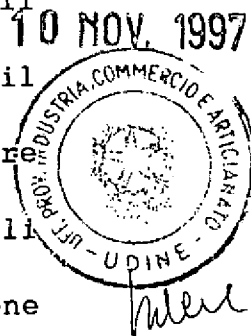
Nella realizzazione descritta, come mostrato in Fig. 9, il cambiautensili automatico a camme 10 è montato su una macchina utensile 70 con orientamento capovolto rispetto a quello illustrato in Fig. 1 per cambiare gli utensili 72 da usare nella macchina utensile 70. Precisamente, il braccio portautensili 26 è progettato per afferrare e rilasciare gli utensili 72 ad entrambe le estremità in modo che un nuovo



A

2

utensile 72 sia tenuto ad una estremità e l'utensile che non serve più sia tenuto all'altra estremità. Quindi, il braccio portautensili 26 viene ruotato di 180° . Successivamente, il braccio portautensili 26 viene sollevato per posizionare il nuovo utensile 72 nella macchina utensile, e per riportare l'utensile 72, che non serve più, nella rastrelliera 74 degli utensili. Dopo di ciò, il braccio portautensili 26 viene abbassato. Così, viene effettuato il cambio degli utensili 72.



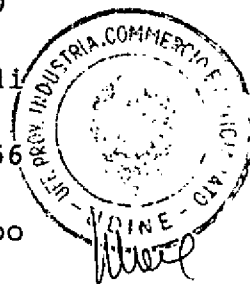
Il funzionamento del braccio portautensili 26 comandato dalla torretta di sollevamento 56 e dalla torretta di imperniamento 60 viene attivato nel tempo mostrato in Fig. 7. Il moto di rotazione del braccio portautensili 26 viene ottenuto mediante rotazione dell'albero rotante 24 di imperniamento. In questo tempo, l'elemento 40 di supporto dell'albero ruota in una condizione in cui i rulli di punteria 42 previsti all'interno sono impegnati con la guida di camma 38a della camma di conversione del moto 38. Pertanto, anche il moto di sollevamento può essere ottenuto mediante rotazione del braccio portautensili 26. Nella realizzazione descritta, il tempo del moto di rotazione è diviso in quello per la rotazione e il sollevamento del braccio portautensili 26 per ruotare sincronicamente la torretta di sollevamento 56 e quindi l'albero rotante di sollevamento 22 con l'albero rotante 24 di imperniamento.

Precisamente, il funzionamento del cambiautensili automatico a camme verrà discusso con riferimento a diagramma dei tempi. All'inizio,

10 NOV. 1997

(i) in un campo dell'angolo di rotazione da 0° a 90° dell'albero di ingresso 16, la rotazione dell'albero di ingresso 16 viene trasmessa alla torretta di sollevamento 56 tramite il primo meccanismo di conversione 18 nel primo tempo per ruotare all'indietro di 90° la torretta di sollevamento 56. Questa rotazione viene inviata all'albero rotante di sollevamento 22 tramite il primo e il secondo ingranaggio 64 e 66 aventi un rapporto di trasmissione $2 : 1$ per ruotare la camma di conversione del moto 38 di 180° . Con questa rotazione, il braccio portautensili 26 viene spostato verso il basso (l'ampiezza dello spostamento essendo 50 mm) come mostrato in Fig. 8. In questo tempo la torretta di imperniamento 60 non viene ruotata.

(ii) In un campo dell'angolo di rotazione da 90° a 270° dell'albero di ingresso 16, la rotazione dell'albero di ingresso 16 viene trasmessa alla torretta 60 di imperniamento tramite il secondo meccanismo di conversione 20 in un secondo tempo e questa rotazione fa avanzare la torretta di imperniamento di 180° . Con questa rotazione, l'albero rotante 24 di imperniamento viene ruotato di 180° in avanti producendo la rotazione del braccio portautensili 26 di 180° . In questo tempo, la camma di conversione del moto 38 provoca



A

la rotazione relativa all'elemento di supporto del braccio 40 per impedire il sollevamento del braccio portautensili 26. Pertanto, la torretta di sollevamento 56 e quindi l'albero rotante di sollevamento 22 sono pure fatti ruotare per avanzare di 180° sincronicamente.

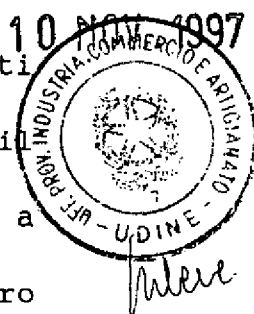
(iii) In un campo dell'angolo di rotazione da 270° a 360° dell'albero di ingresso 16, la rotazione dell'albero di ingresso 16 viene trasmessa alla torretta di sollevamento 56 tramite il primo meccanismo di conversione 18 come rotazione per fare avanzare di 90° contrariamente alla rotazione angolare da 0° a 90° del caso (i). Questa rotazione produce la rotazione dell'albero rotante 22 di sollevamento e della camma di conversione del moto 38 in avanti di 180° , tramite il primo ingranaggio 64 e il secondo ingranaggio 66. Con ciò, al contrario del caso (i), il braccio portautensili 26 viene spostato verso l'alto per ritornare nella sua posizione iniziale. In questo tempo, la torretta 60 di imperniamento non è ruotata.

Nella realizzazione descritta del cambiautensili automatico a camme 10, una combinazione dell'albero rotante di sollevamento 22 e dell'albero rotante di imperniamento 24 può comandare l'albero di uscita causando il sollevamento e la rotazione del braccio portautensili 26. Nella realizzazione descritta, il cambiautensili automatico 10 comprende la camma di conversione del moto 38, ricavata



sull'albero rotante 22 di sollevamento e atta a convertire la rotazione attorno all'asse in un sollevamento, e l'elemento 40 di supporto del braccio avente i rulli di punteria 42 impegnati con la camma di conversione del moto e accoppiati con l'albero rotante 24 di imperniamento per consentire il moto relativo in direzione assiale mediante l'accoppiamento a chiavetta 44. L'albero rotante 22 di sollevamento e l'albero rotante 24 di imperniamento formano assieme l'albero di uscita, in particolare l'albero rotante 22 che provoca il sollevamento del braccio portautensili 26 può produrre soltanto il sollevamento del braccio portautensili 26 senza produrre alcun moto in direzione assiale. Pertanto, lo spazio necessario per l'albero rotante 22 di sollevamento e per l'albero rotante 24 di imperniamento quale albero di uscita può essere limitato al minimo per far ruotare questi alberi 22 e 24 in modo da contribuire alla riduzione delle dimensioni del cambiautensili automatico 10.

D'altra parte, tutto il sistema di moto, eccetto la camma di conversione del moto 38 che solleva il braccio portautensili 26 e la parte inchiodata 44 dell'elemento 40 di supporto del braccio avente i rulli di punteria 42 impegnati con la camma di conversione del moto 38, è costruito come un sistema di rotazione, mentre la parte costruttiva per ottenere il sollevamento è formata soltanto da meccanismi a camme. Pertanto, il moto è dolce e il carico



da generare è piccolo. Inoltre, dato che gli elementi che producono il sollevamento sono soltanto l'elemento di supporto del braccio 40 e il braccio portautensili 26, l'inerzia che si genera può essere ridotta realizzando un funzionamento ad alta velocità del cambiautensili automatico 10.

10 NOV. 1997



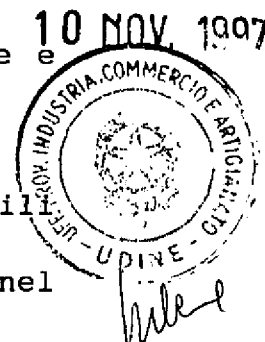
D'altra parte, nella realizzazione descritta, con il primo meccanismo di conversione 18 avente la camma di sollevamento 46 e con il secondo meccanismo di conversione 20 avente la camma di imperniamento 48, la rotazione alternata nel primo tempo e la rotazione intermittente nel secondo tempo da trasmettere all'albero rotante 22 di sollevamento e all'albero rotante 24 di imperniamento sono prodotte dalla rotazione dell'albero di ingresso 16.

Con la rotazione nel primo e nel secondo tempo dell'albero rotante di sollevamento 22 e dell'albero rotante di imperniamento 24 che derivano il moto dall'unico albero di ingresso 16, la precisione di azionamento del braccio portautensili 26 ottenuta dall'interazione della camma di conversione del moto 38 e dell'elemento di supporto del braccio 40 ricavati sui rispettivi alberi rotanti 22 e 24 può essere migliorata per realizzare un funzionamento a velocità più elevata.

La Fig. 10 è una sezione frontale in elevazione della seconda realizzazione del cambiautensili automatico 10a

A

secondo la presente invenzione. Nella discussione che segue, elementi simili a quelli della prima realizzazione saranno identificati con riferimenti numerici simili e si eviterà una discussione ridondante per semplificare la descrizione e facilitare la comprensione della presente invenzione.



Precisamente, la realizzazione mostrata del cambiautensili automatico 10a produce una rotazione di imperniamento nel primo tempo che viene trasmessa all'albero rotante 22 di sollevamento e una rotazione intermittente nel secondo tempo che viene trasmessa all'albero rotante 24 di imperniamento mediante controllo della rotazione del primo servomotore 80 e del secondo servomotore 82.

Il primo servomotore 80 è montato nella parte inferiore 12a del telaio 12 immediatamente al di sotto dell'albero rotante 22 di sollevamento. Il secondo servomotore 82 è montato coassiale con il primo servomotore 80 sulla base cilindrica 84 che circonda la periferia esterna del primo servomotore 80. Nel secondo servomotore 82, è ricavato un foro 82a che si estende attraverso l'albero rotante 22 di sollevamento nella parte centrale. L'albero rotante 22 di sollevamento è inserito nell'estremità inferiore del foro 82a per essere collegato con il primo servomotore 80.

D'altra parte, il secondo servomotore 82 è dotato di una parte di uscita 82b circondata dal foro 82a. Quindi, la parte di flangia 24a ricavata all'estremità inferiore dell'albero

rotante 24 di imperniamento è collegata alla parte di uscita 82b tramite bulloni 86.

Quindi, la rotazione del primo servomotore 80 è controllata nel primo tempo per generare una rotazione alternata avanti e indietro dell'albero rotante 22 di sollevamento. Anche la rotazione del secondo servomotore 82 è controllata per generare nel secondo tempo una rotazione intermittente dell'albero rotante 24 di imperniamento.



Di conseguenza, in questa realizzazione, come nella prima, la rotazione alternata trasmessa all'albero rotante 22 di sollevamento viene convertita in un moto lineare in direzione assiale tramite la camma di conversione del moto 38 per sollevare il braccio portautensili 26. In combinazione con ciò, mediante la rotazione intermittente dall'albero rotante 24 di imperniamento, il braccio portautensili 26 viene fatto ruotare per consentire il cambio dell'utensile 72. Quindi, dato che la rotazione alternata nel primo tempo e la rotazione intermittente nel secondo tempo possono essere generate dal primo e dal secondo servomotore 80 e 82, la struttura all'interno del telaio 12 può esser semplificata per permettere la sua riduzione dimensionale, e quindi contribuire alla riduzione dimensionale del cambiautensili automatico 10a.

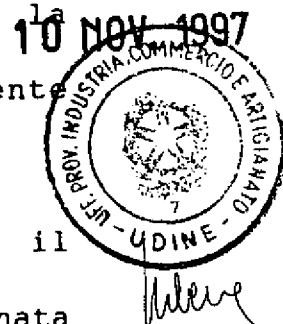
La Fig. 11 è una sezione frontale in elevazione della terza realizzazione del cambiautensili automatico 10b secondo

la presente invenzione. Nella discussione che segue elementi simili a quelli della prima e della seconda realizzazione saranno identificati con riferimenti numerici simili e si eviterà una discussione ridondante per semplificare la descrizione e facilitare la comprensione della presente invenzione.

Precisamente, come nella seconda realizzazione, il cambiautensili automatico 10b produce la rotazione alternata dall'albero rotante 22 di sollevamento mediante un servomotore 90 e la rotazione intermittente dell'albero rotante 24 di imperniamento mediante un secondo servomotore 92.

Il servomotore 90 è montato nella parte inferiore 12a dell'involucro 12 in una posizione distanziata dall'albero rotante 22 di sollevamento. In combinazione con ciò, il secondo servomotore 92 è montato in una parte di soffitto 12b dell'involucro 12 opposto al servomotore 90. La rotazione prodotta dal primo servomotore 90 viene trasmessa all'albero rotante 22 di sollevamento tramite primi e secondi ingranaggi di sollevamento 94 e 94a. Anche la rotazione prodotta dal secondo servomotore 92 viene trasmessa all'albero rotante 24 di imperniamento tramite primi e secondi ingranaggi 96 e 96a.

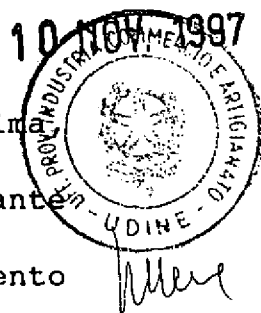
Quindi, come nella seconda realizzazione, la rotazione del primo servomotore 90 viene controllata per generare la rotazione alternata da trasmettere all'albero rotante 22 di



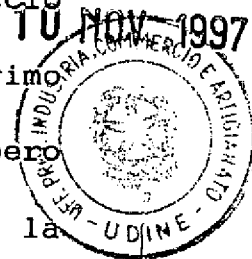
sollevamento nel primo tempo, e la rotazione del secondo servomotore 92 viene controllata per generare la rotazione intermittente da trasmettere all'albero rotante 24 di imperniamento nel secondo tempo.

Conseguentemente, la seconda realizzazione, come la prima produce un sollevamento del braccio portautensili 26 mediante la rotazione alternata dell'albero rotante 22 di sollevamento e la rotazione del braccio portautensili 26 mediante la rotazione intermittente dell'albero rotante 24 di imperniamento per ottenere la riduzione dimensionale del cambiautensili automatico 10b.

Nel cambiautensili automatico secondo la presente invenzione come discusso in precedenza, una combinazione del primo albero rotante e del secondo albero rotante realizza la funzione di un albero di uscita che produce un moto lineare in direzione assiale e un moto di rotazione del braccio portautensili. La presente invenzione ha una camma di conversione del moto ricavata sul primo albero rotante e atta a convertire una rotazione attorno ad un asse in un moto lineare in direzione assiale, e un elemento di supporto del braccio avente il rullo di punteria impegnato con la camma di conversione del moto e inchiodato sul secondo albero rotante per consentire un moto relativo in direzione assiale rispetto al secondo albero rotante. Pertanto, il braccio portautensili può muoversi solo linearmente in direzione



assiale senza muovere assialmente sia il primo che il secondo albero rotante che formano l'albero di uscita, in particolare il primo albero rotante che muove assialmente il braccio portautensili. Quindi, lo spazio necessario per il primo albero rotante e per il secondo albero rotante quali alberi di uscita può essere ridotto al minimo richiesto per la rotazione. Così, si può ottenere una riduzione dimensionale del cambiautensili automatico.



D'altronde, tutto il sistema di moto, eccetto la camma di conversione del moto che solleva il braccio portautensili e la parte inchiodata dell'elemento di supporto del braccio avente i rulli di punteria impegnati con la camma di conversione del moto, è costruito come un sistema di rotazione, mentre la parte costruttiva per ottenere il sollevamento è formata soltanto da meccanismi a camme. Pertanto, il moto è dolce e il carico da generare è piccolo. Inoltre, dato che gli elementi che producono il sollevamento sono soltanto l'elemento di supporto del braccio e il braccio portautensili, l'inerzia che si genera può essere ridotta realizzando un funzionamento ad alta velocità del cambiautensili automatico.

D'altra parte, la rotazione trasmessa al primo albero rotante nel primo tempo è generata dal primo meccanismo di conversione che comprende la prima camma ricavata sull'albero di ingresso e la prima torretta ricavata con il rullo di

punteria impegnato con la prima camma. L'efficienza di funzionamento ad alta velocità può essere certamente conseguita mediante l'elevata efficienza di trasmissione ottenuta tramite il contatto rotante fra la camma e il rullo di punteria. Inoltre, il funzionamento può essere controllato liberamente dal profilo di camma, l'azionamento dolce può essere assicurato anche all'avvio e all'arresto del cambiautensili automatico.



Inoltre, la rotazione trasmessa al secondo albero rotante nel secondo tempo è generata dal secondo meccanismo di conversione che comprende la seconda camma ricavata sull'albero di ingresso e la seconda torretta ricavata con il rullo di punteria impegnato con la seconda camma. L'efficienza di funzionamento ad alta velocità può essere certamente conseguita mediante l'elevata efficienza di trasmissione ottenuta tramite il contatto rotante fra la camma e il rullo di punteria. Inoltre, il funzionamento può essere controllato liberamente dal profilo di camma, l'azionamento dolce può essere assicurato anche all'avvio e all'arresto del cambiautensili automatico.

Così, impiegando il secondo meccanismo di conversione assieme al primo meccanismo di conversione, il primo e il secondo albero rotante sono comandati in rotazione prelevando il moto dallo stesso albero di ingresso nel primo e nel secondo tempo, la precisione dell'azionamento del braccio

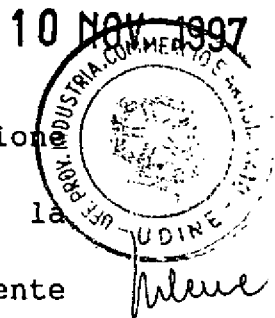
A

portautensili ottenuta dall'interazione fra la camma di conversione del moto e l'elemento di supporto del braccio ricavati sui rispettivi alberi rotanti può essere migliorata per ottenere un'alta velocità operativa.

D'altra parte, la rotazione nel primo tempo e la rotazione nel secondo tempo possono essere prodotte controllando la rotazione del primo e del secondo servomotore rispettivamente collegati al primo e al secondo albero rotante. Pertanto, la costruzione del cambiautensili automatico può essere semplificata e resa compatta per contribuire a ridurre le dimensioni del cambiautensili automatico.

Sebbene la presente invenzione sia stata illustrata e descritta rispetto alla sua realizzazione esemplificativa, l'esperto del ramo può capire che diversi cambiamenti, omissioni e aggiunte possono essere fatti senza uscire dallo spirito e dallo scopo dell'invenzione. Pertanto, la presente invenzione non deve intendersi come limitata alla specifica realizzazione descritta ma comprende tutte le possibili realizzazioni che rientrano in tale scopo e i suoi equivalenti rispetto alle caratteristiche definite nelle rivendicazioni allegate.

Si noti che le camme impiegate nelle realizzazioni del cambiautensili automatico descritto possono essere comandate da attuatori idraulici che cooperano con un circuito idraulico. Il circuito idraulico può comprendere un



A

dispositivo di compensazione della pressione. Come dispositivo di compensazione della pressione fluida, si fa riferimento a quello descritto nella co-pendente domanda di brevetto per invenzione intitolata "Dispositivo di compensazione di perdite di fluido di un circuito in pressione", che è stata depositata rivendicando la priorità della domanda di brevetto giapponese no. Heisei 8-298954. La descrizione della suddetta domanda di brevetto co-pendente va incorporata nella presente per riferimento.

p.i. SANKYO MANUFACTURING Co. Ltd.

10 NOV. 1997

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale s.r.l.

Atto d'atto



RIVENDICAZIONI

1. Cambiautensili automatico comprendente:

un primo albero rotante (22), che viene messo in rotazione in un primo tempo;

un secondo albero rotante (24), coassiale con detto primo albero rotante e reciprocamente girevole, che viene messo in rotazione in un secondo tempo;

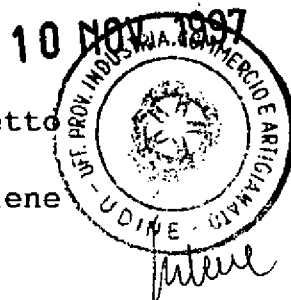
una camma di conversione del moto (38), montata su detto primo albero rotante per convertire una rotazione attorno ad un asse di detto primo albero rotante in un moto lineare in direzione assiale;

un elemento di supporto del braccio (40), avente un rullo di punteria (42) impegnato con detta camma di conversione del moto e inchavettato su detto secondo albero rotante, atto a muoversi assialmente rispetto a detto secondo albero rotante; e

un braccio portautensili (26), montato su detto elemento di supporto del braccio e atto a sostenere amovibilmente un utensile.

2. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 1, in cui detto primo albero rotante (22) è montato al centro e detto secondo albero rotante (24) di forma cilindrica è montato coassiale all'esterno di detto primo albero rotante per consentire la rotazione relativa.

3. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione



1, in cui detta camma di conversione del moto (38) è costruita con una guida di camma (38a) a forma di spirale sulla periferia di detto primo albero rotante.

10 NOV. 1997

4. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 3, in cui detta guida di camma (38a) di detta camma di conversione del moto a forma di spirale ha un andamento meandro per definire una velocità di spostamento di detto rullo di punteria (42) bassa nella fase iniziale dello spostamento, alta nel successivo campo di moto e bassa per l'arresto.



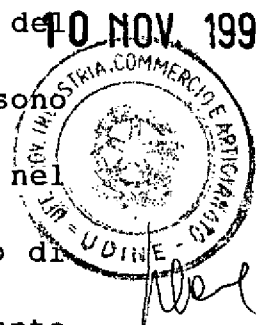
5. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 3, in cui detta guida di camma (38a) di detta camma di conversione del moto a forma di spirale ha un andamento lineare per definire una velocità di spostamento costante di detto rullo di punteria (42).

6. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 1, in cui detta prima rotazione trasmessa a detto primo albero rotante (22) in detto primo tempo è una rotazione alternata avanti e indietro e detta seconda rotazione trasmessa a detto secondo albero rotante (24) è una rotazione intermittente.

7. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 1, in cui detta prima rotazione trasmessa a detto primo albero rotante (22) in detto primo tempo è una rotazione alternata avanti e indietro e detta seconda rotazione

*

trasmessa a detto secondo albero rotante (24) in detto secondo tempo è una rotazione intermittente, il moto lineare e la rotazione rispetto a detto elemento di supporto del braccio (40) ricavato su detto secondo albero rotante sono generate indipendentemente fra loro fissando la rotazione nel primo tempo e la rotazione nel secondo tempo, all'arresto di detto secondo albero rotante, detto primo albero rotante viene comandato in rotazione alternata avanti e indietro e, per la rotazione intermittente in una direzione di detto secondo albero rotante, detto primo albero rotante viene fatto ruotare sincronicamente nella stessa direzione.



8. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 1, in cui la rotazione trasmessa a detto primo albero rotante (22) in detto primo tempo è generata da un primo meccanismo di conversione (18) avente una prima camma (46) ricavata su detto albero di ingresso e una prima torretta (56) provvista di un rullo di punteria (58) impegnato in detta prima camma.

9. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 8, in cui la rotazione trasmessa a detto secondo albero rotante (24) in detto secondo tempo è generata da un secondo meccanismo di conversione (20) avente una seconda camma (48) ricavata su detto albero di ingresso e una seconda torretta (60) provvista di un rullo di punteria (62) impegnato con detta seconda camma.

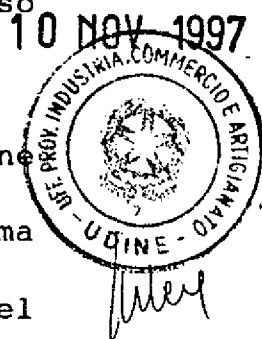
10. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 9, in cui detta prima camma (46) e detta seconda camma (48) sono camme globoidali atte a ruotare solidali con lo stesso albero di ingresso (16).

11. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 9, in cui almeno un gruppo fra quello formato da detta prima torretta (56) di detto primo meccanismo di conversione del moto (18) e da detto primo albero rotante (22) e quello formato da detta seconda torretta (60) di detto secondo meccanismo di conversione del moto (20) e da detto secondo albero rotante (24) è reciprocamente collegato tramite un meccanismo di aumento della velocità (64,66) per trasmettere la rotazione di una fra detta prima torretta e detta seconda torretta a uno fra detto primo albero rotante e detto secondo albero rotante con accelerazione.

12. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 1, in cui detta rotazione in detto primo tempo è generata controllando la rotazione di un primo servomotore (80) collegato a detto primo albero rotante (22).

13. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 1, in cui detta rotazione in detto secondo tempo è generata controllando la rotazione di un secondo servomotore (82) collegato a detto secondo albero rotante (24).

14. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 13, in cui detto primo e detto secondo servomotore (80,82) sono



montati coassiali impilati in verticale, uno fra detto primo e detto secondo servomotore disposto superiormente ha una forma cilindrica con una parte cava centrale (82a), attraverso la quale è inserito detto secondo albero rotante o detto primo albero rotante, e una parte di uscita (82b) che circonda detta parte cava, detta parte di uscita essendo collegata a detto primo albero rotante o a detto secondo albero rotante, e l'altro fra detto primo e detto secondo servomotore disposto inferiormente è collegato a detto secondo albero rotante o a detto primo albero rotante esteso verso il basso attraverso detta parte cava.

10 NOV. 1997



15. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 13, in cui almeno uno fra detto primo servomotore (80) e detto secondo servomotore (82) è montato in una posizione distanziata da detto primo albero rotante (22) o da detto secondo albero rotante (24), e almeno uno fra detto primo servomotore e detto secondo servomotore è collegato a uno fra detto primo albero rotante e detto secondo albero rotante tramite almeno un meccanismo a ingranaggi (64,66).

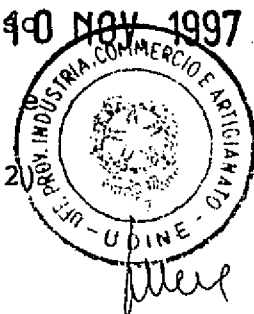
16. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 7, comprendente:

un primo meccanismo di conversione (18) per generare una rotazione in un primo tempo e comprendente una prima camma globoidale (46) ricavata su un albero di ingresso (16) e una prima torretta (56) provvista di un rullo di punteria (58)

A

impegnato in detta prima camma globoidale;

un secondo meccanismo di conversione (20) per generare una rotazione in un secondo tempo comprendente una seconda camma globoidale (48) ricavata su detto albero di ingresso (16) per ruotare solidale con detta prima camma globoidale, una seconda torretta (60) avente un rullo di punteria (62) impegnato con detta seconda camma globoidale;



un primo albero rotante (22) collegato a detto primo meccanismo di conversione e che viene messo in rotazione in detto primo tempo da detto primo meccanismo di conversione;

un secondo albero rotante (24) di forma cilindrica, montato coassiale e all'esterno di detto primo albero rotante per consentire uno spostamento angolare relativo, collegato con detto secondo meccanismo di conversione e che viene messo in rotazione in detto secondo tempo da detto secondo meccanismo di conversione;

una camma di conversione del moto (38) ricavata su detto primo albero rotante ed avente una guida di camma a spirale (38a) per convertire detta rotazione attorno a detto primo albero rotante in un moto lineare in direzione assiale;

un elemento di supporto del braccio (40) avente un rullo di punteria (42) impegnato in detta camma di conversione del moto e inchiavettato su detto secondo albero rotante per un moto assiale relativo; e

un braccio portautensili (26) ricavato su detto elemento

A

di supporto del braccio e atto a sostenere amovibilmente un utensile.

17. Cambiautensili automatico secondo la rivendicazione 7, comprendente:

10 NOV. 1997

un primo servomotore (80) a rotazione controllata per produrre una rotazione in un primo tempo;

un secondo servomotore (82) a rotazione controllata per produrre una rotazione in un secondo tempo;

un primo albero rotante (22) collegato a detto primo servomotore e messo in rotazione in detto primo tempo;

un secondo albero rotante (24) di forma cilindrica, montato all'esterno di detto primo albero rotante per consentire una rotazione relativa fra gli stessi, e collegato a detto secondo servomotore messo in rotazione in detto secondo tempo;

una camma di conversione del moto (38) ricavata su detto primo albero rotante e formata con una guida di camma (38a) a spirale per convertire un moto di rotazione attorno a detto primo albero rotante in un moto lineare in una direzione assiale rispetto allo stesso;

un elemento di supporto del braccio (40) avente un rullo di punteria (42) impegnato con detta camma di conversione del moto e inchiodato su detto secondo albero rotante per uno spostamento relativo in direzione assiale; e

un braccio portautensili (26) ricavato su detto elemento



di supporto del braccio e atto a sostenere amovibilmente un
utensile.

p.i. SANKYO MANUFACTURING Co. Ltd.

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale s.r.l.

Artino S.p.A.

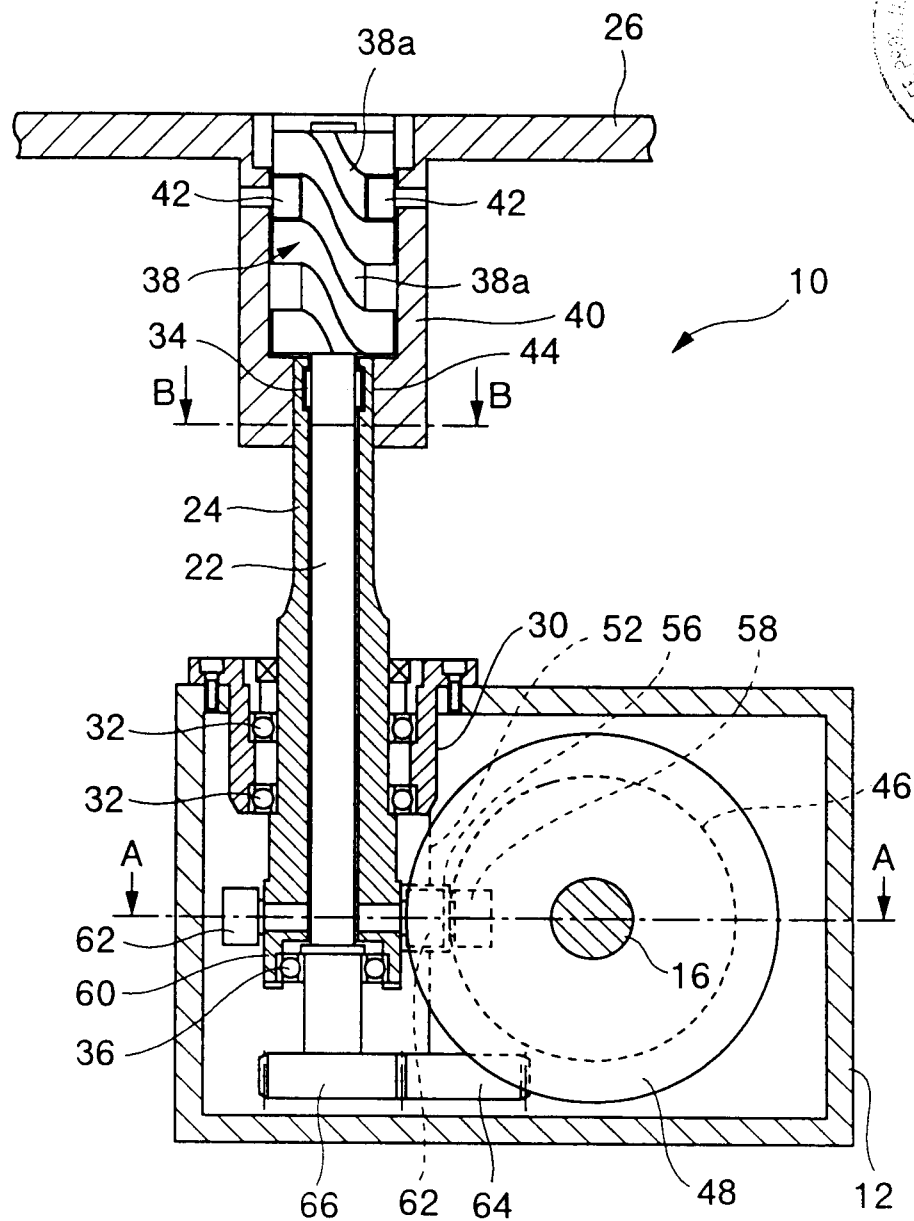
10 NOV 1997



UD 97 A 00 020 7

Fig. 1

10 NOV. 1997



p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD.

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

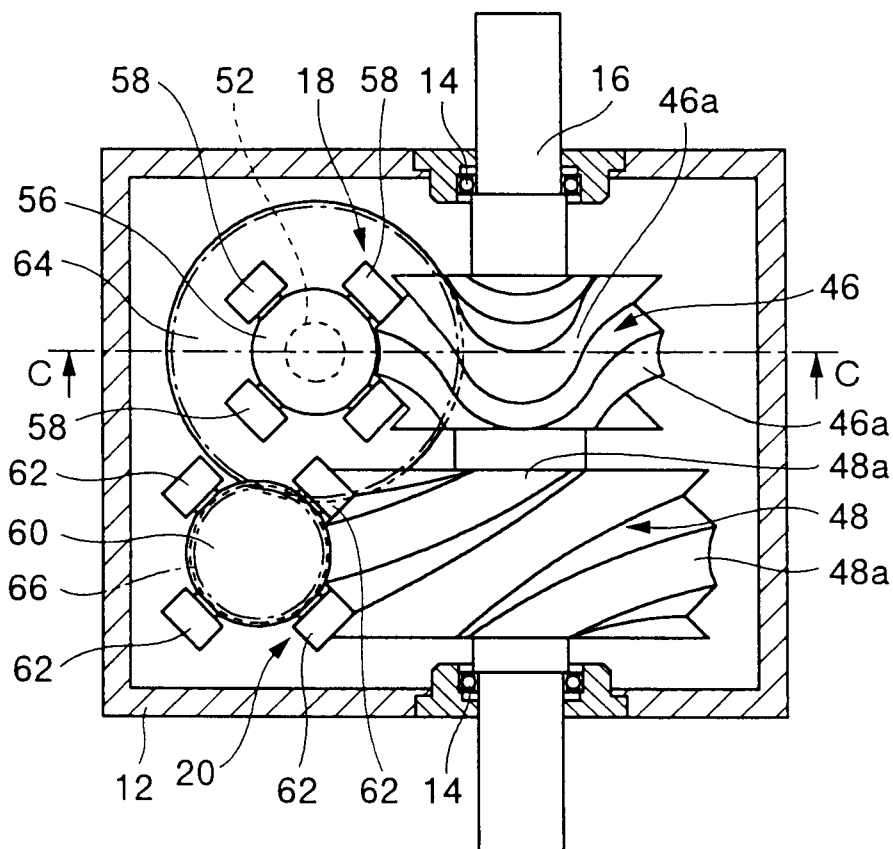
A

UD 97 A 00 0207

10 NOV. 1997



Fig. 2



p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

f

00 37 A 00 0207

Fig. 3

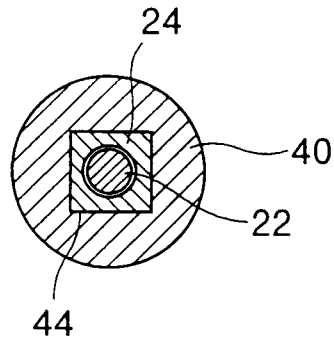
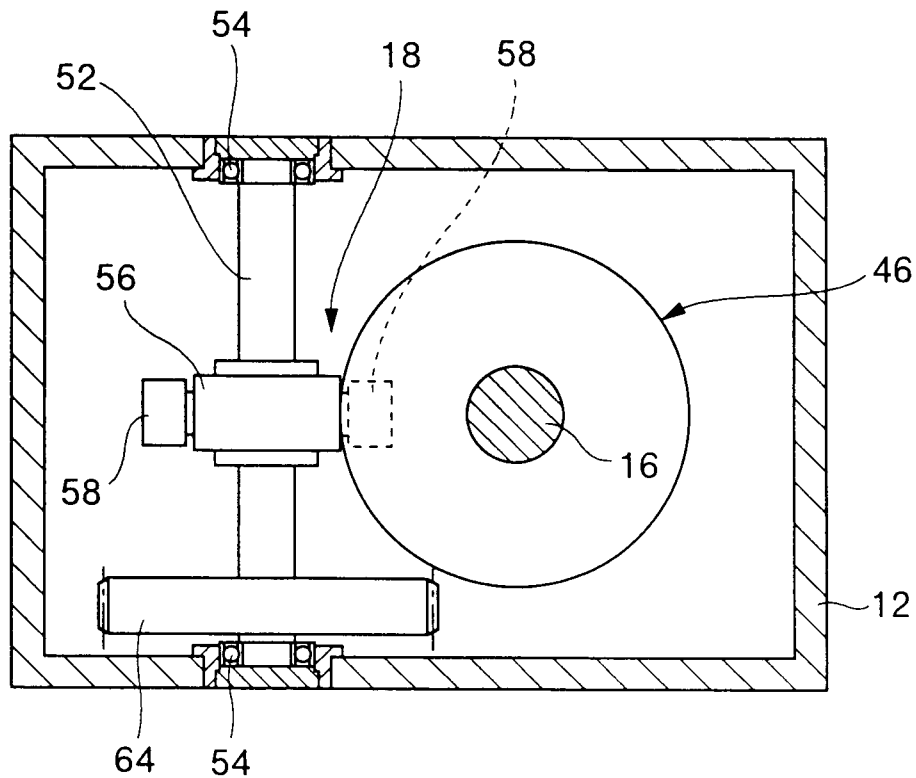


Fig. 4

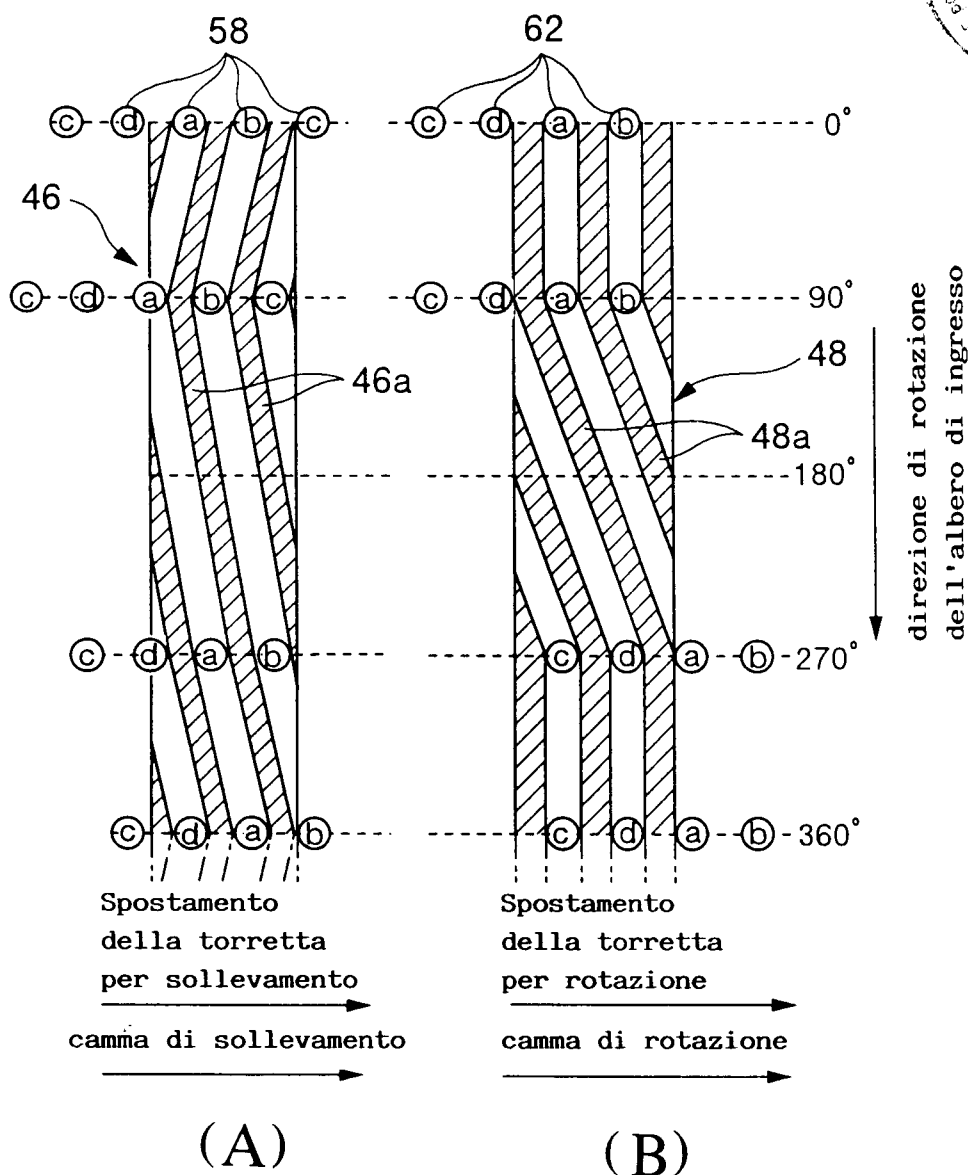


A

UD 37A 00 0207

10 NOV. 1997

Fig. 5



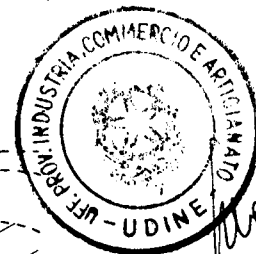
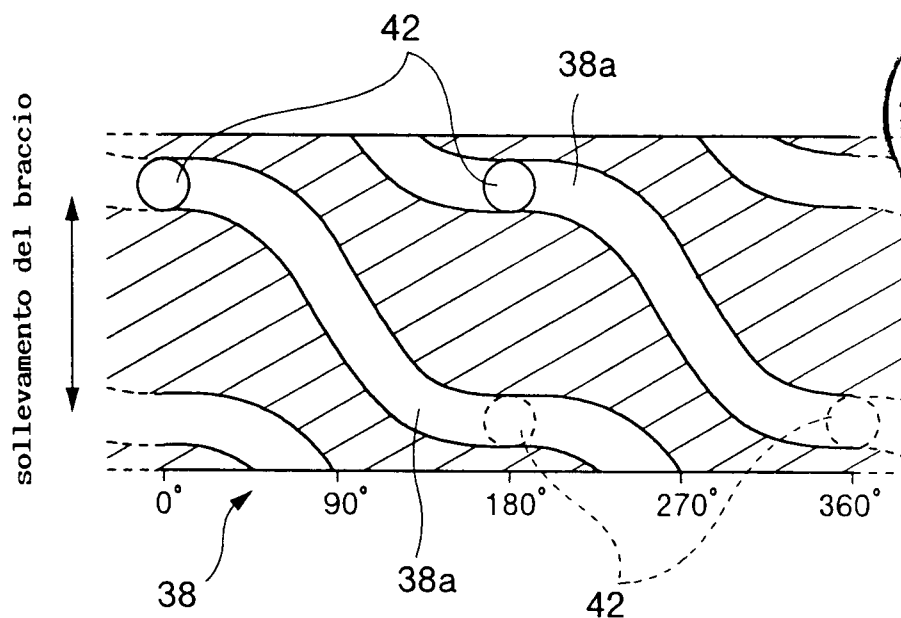
p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD.

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

UD 97 A 00 0207

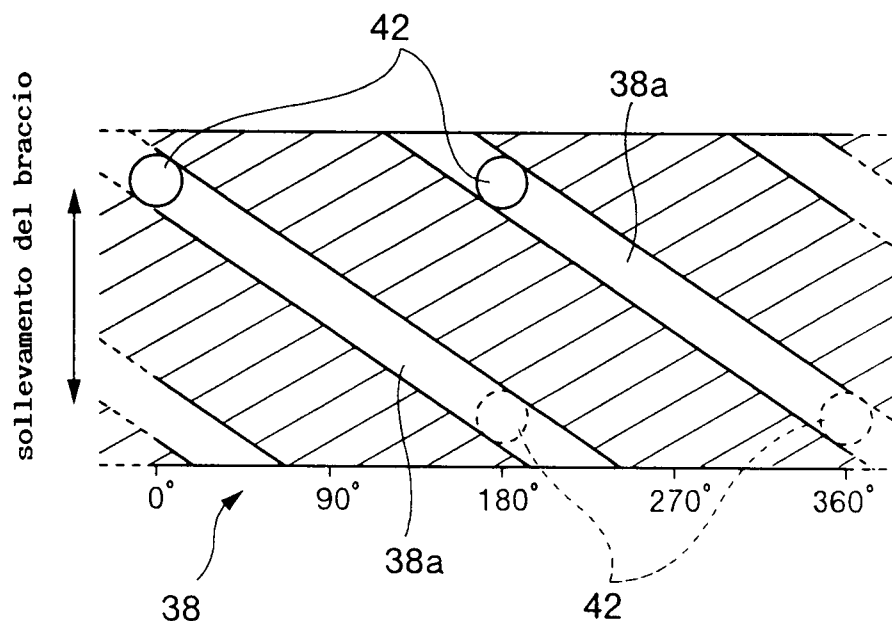
Fig. 6 (A)

10 NOV. 1997



angolo di rotazione dell'albero
rotante per sollevamento

Fig. 6 (B)



angolo di rotazione dell'albero
rotante per sollevamento

p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD.

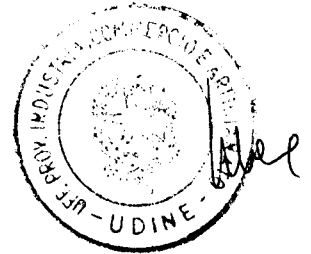
PROPRIA Protezione Proprietà Industriale **Sr.l.**
PORDENONE - ITALY

A

97/207

10 NOV. 1987

Fig. 7



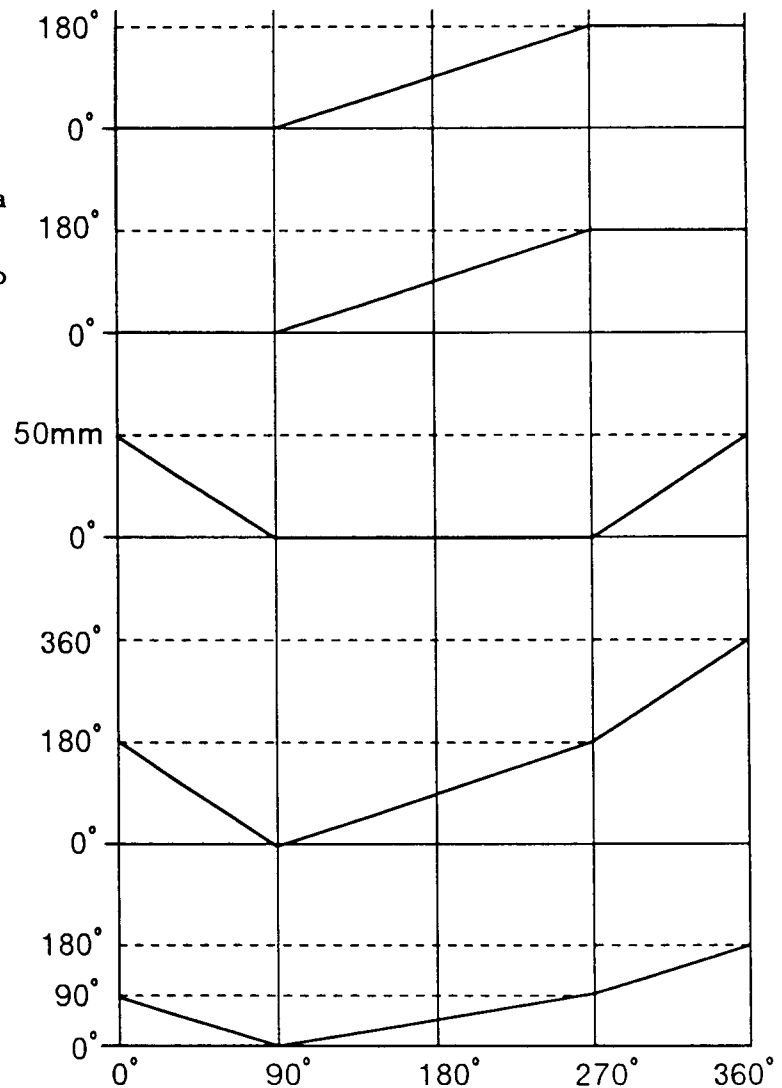
angolo di rotazione
del braccio

angoli di rotazione della
torretta e dell'albero
rotante per imperniamento

sollevamento del
braccio

angolo di rotazione
dell'albero per
sollevamento

angolo di rotazione
della torretta per
sollevamento



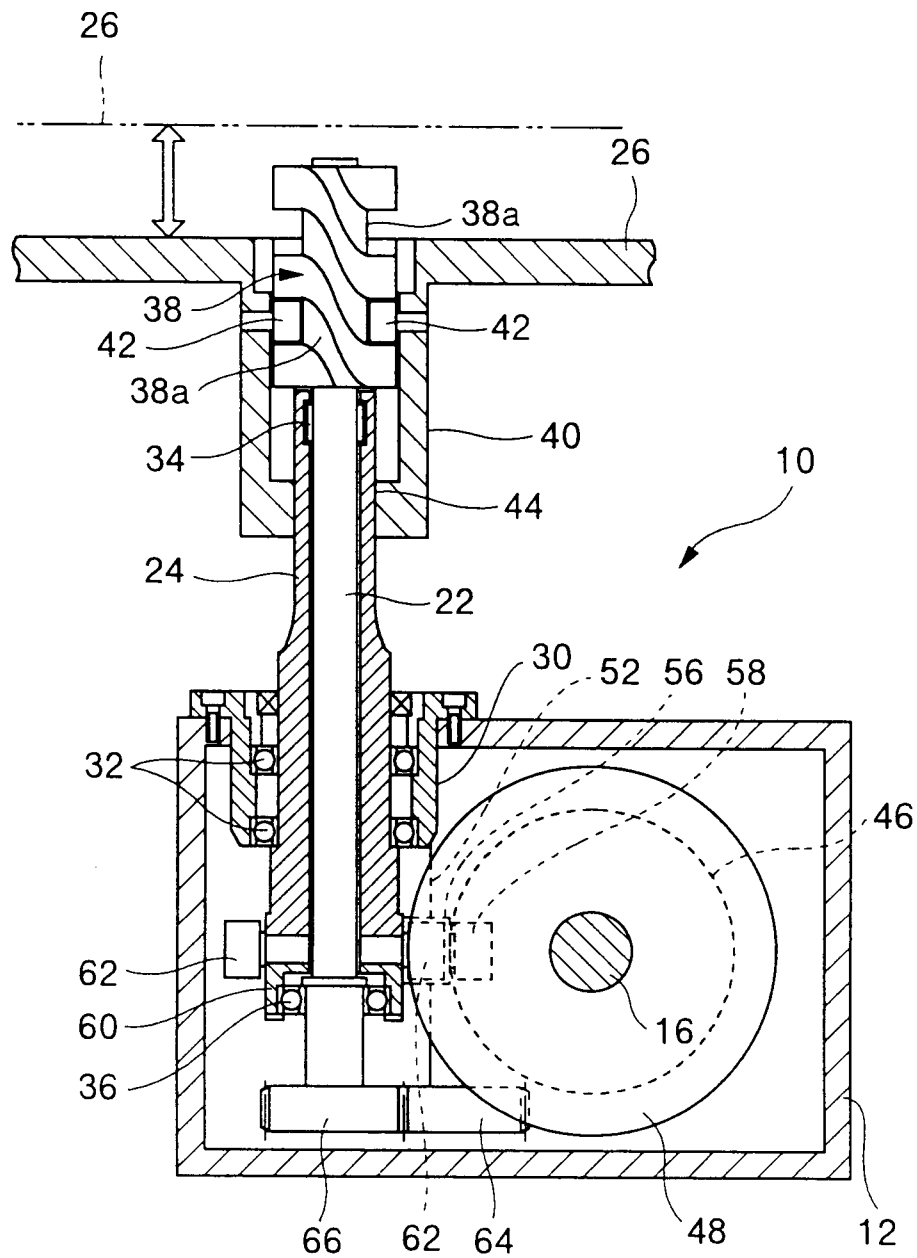
angolo di rotazione
dell'angolo di
ingresso

p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD.

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

A

Fig. 8



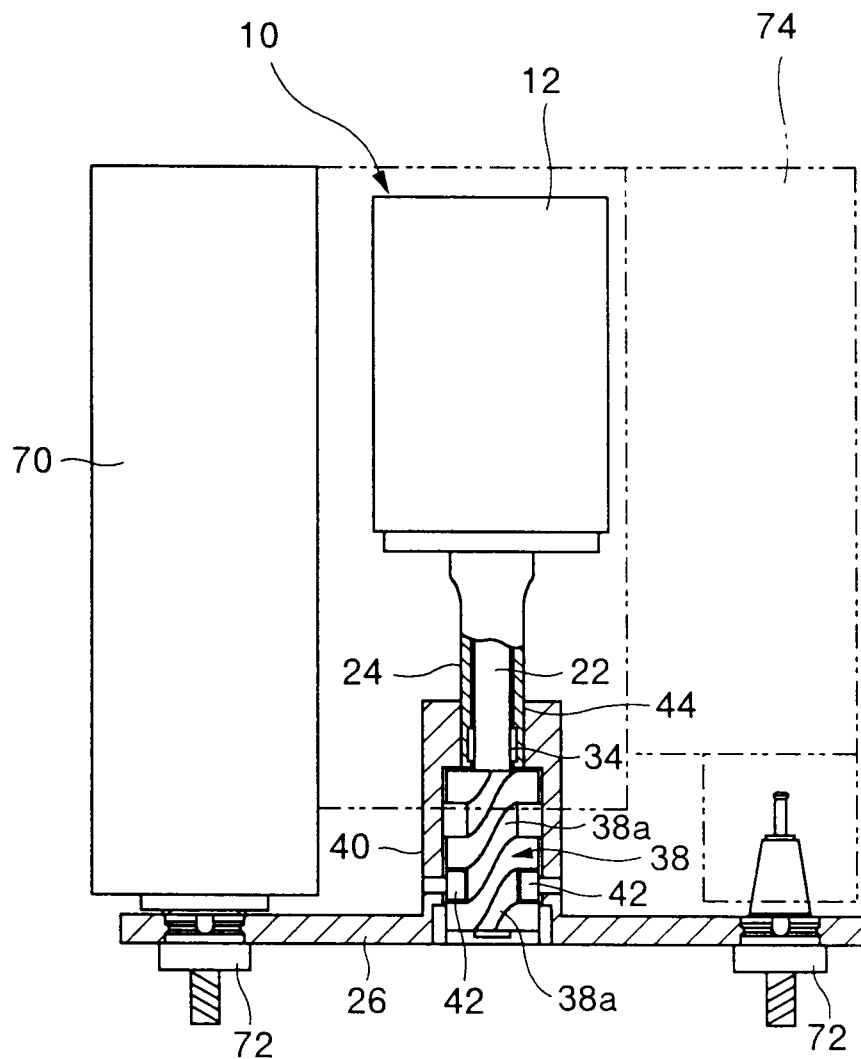
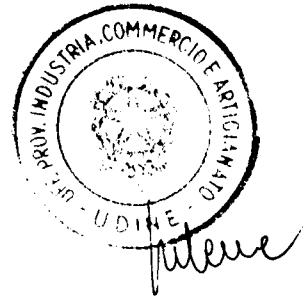
p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD.

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

A

0097A 000207

Fig. 9



p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD.

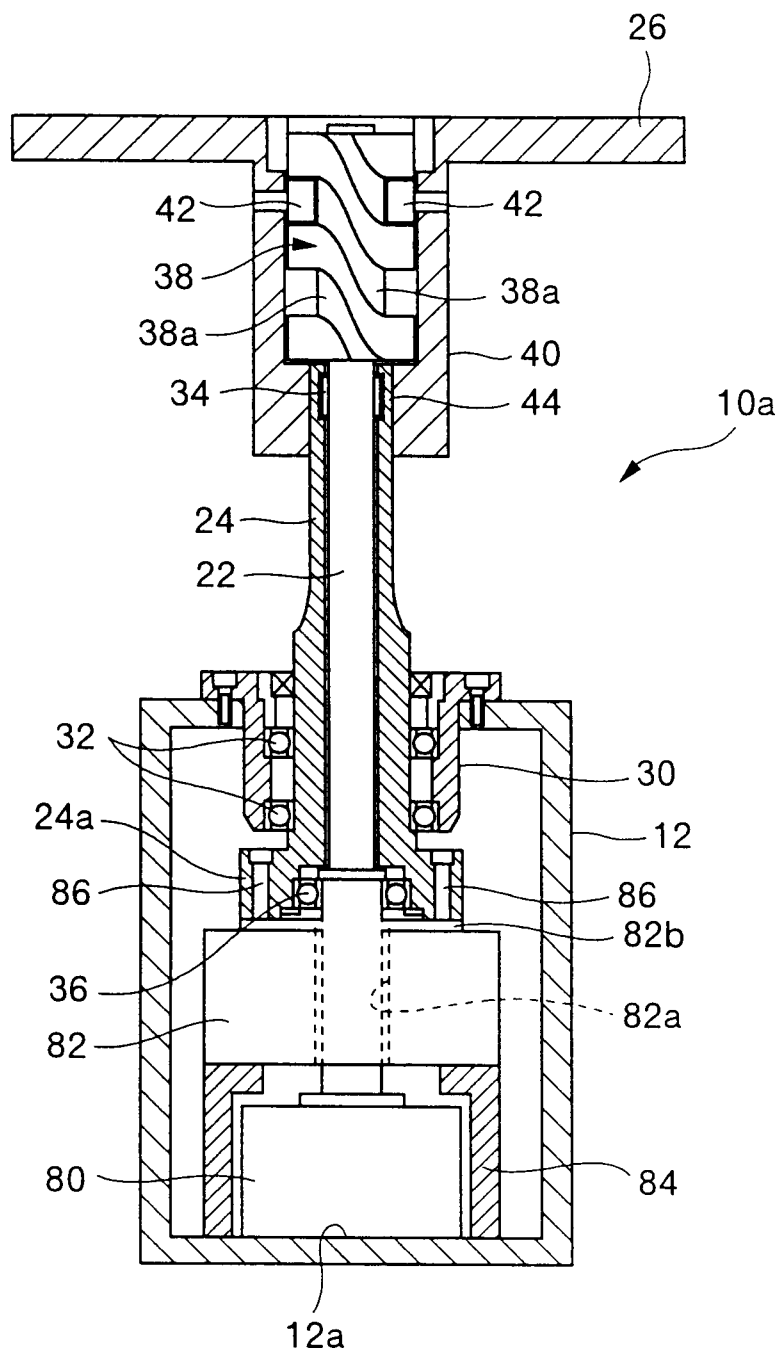
PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

f

UD 97 A 00 0207

Fig. 10

10 NOV. 1997



p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD.

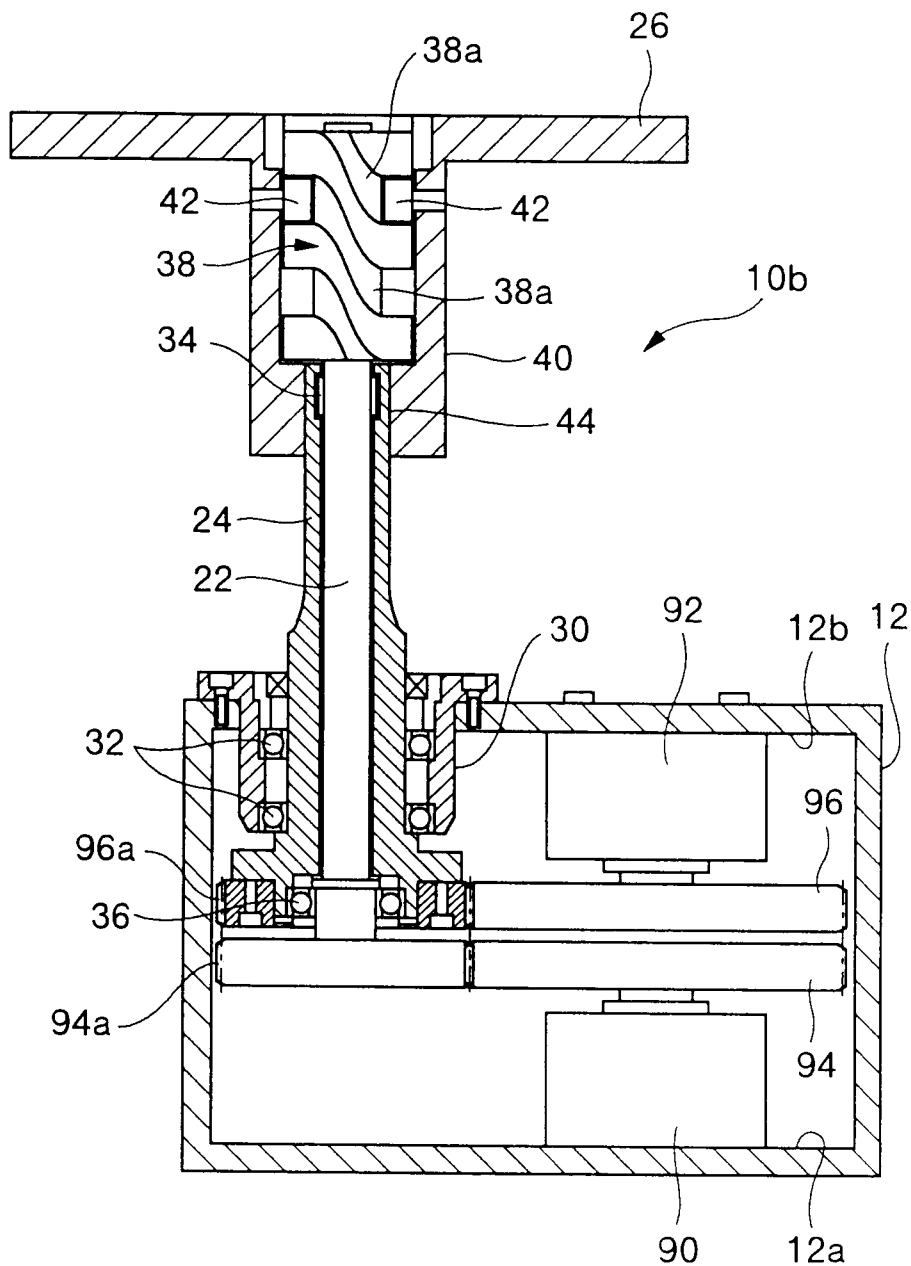
PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

A

UD 97 A 00 0207

10 NOV. 1997

Fig. 11



p.i. SANKYO MANUFACTURING CO., LTD.

PROPRIA Protezione Proprietà Industriale S.r.l.
PORDENONE - ITALY

A