

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	101989900087142
Data Deposito	31/10/1989
Data Pubblicazione	01/05/1991

Priorità	P3901838.5
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Classifiche IPC

Titolo

PROCEDIMENTO PER LA LAVORAZIONE DI PEZZI UGUALI O DISUGUALI CON CENTRI DI LAVORAZIONE A CONTROLLO NUMERICO E CENTRO DI LAVORAZIONE A CONTROLLO NUMERICO PER L'ESECUZIONE DI QUESTO PROCEDIMENTO

DESCRIZIONE

dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento per la lavorazione di pezzi uguali o disuguali con centri di lavorazione a controllo numerico e centro di lavorazione a controllo numerico per l'esecuzione di questo procedimento."

a nome: HÜLLER HILLE GMBH

di nazionalità: tedesca

con sede in: LUDWIGSBURG REP. FED. DI GERMANIA.

Inventore designato: Willi LIPP

Depositato il 31 OTT. 1989 Nr.

2222 0A/89

RIASSUNTO

L'invenzione riguarda un procedimento per la lavorazione di pezzi su centri di lavorazione a controllo numerico e un centro di lavorazione a controllo numerico per l'esecuzione del procedimento. Il procedimento previsto dall'invenzione rende possibile l'esecuzione della lavorazione con due mandrini in modo contemporaneo, ove le dimensioni dei pezzi non dipendono più dalla distanza fra i mandrini. Essa permette pure la lavorazione tutt'intorno dei pezzi con una sola serie di utensili. Inoltre è possibile la lavorazione sia di pezzi uguali che di pezzi disuguali, con una unica serie di utensili

posizionata in un solo magazzino portautensili.

L'invenzione concerne un procedimento di lavorazione di pezzi uguali o disuguali mediante centri di lavorazione a controllo numerico.

L'invenzione inoltre concerne un centro di lavorazione a controllo numerico per l'esecuzione del procedimento stesso.

Stadio della tecnica

La lavorazione a monomandrino è il modo di lavorazione più utilizzato universalmente e più flessibile dei centri di lavorazione a controllo numerico. Per la produzione di elevate quantità di pezzi essa richiede però l'impiego di un ulteriore centro di lavorazione a controllo numerico, ciò che spesso si rivela sconveniente a causa dei costi che crea.

Per questo motivo è stato studiato, da chi presenta la domanda di brevetto, un centro di lavorazione, che distribuisce sotto la denominazione nb-h TWIN. Sul modello nb-h TWIN vengono lavorati contemporaneamente due pezzi uguali con due mandrini portapezzo. L'operazione avviene nel tempo di lavorazione di un pezzo e corrisponde quindi a un raddoppiamento della produzione.

Lo svantaggio qui viene rappresentato dal fatto che si possono lavorare soltanto pezzi uguali, le cui dimensioni devono essere inferiori alla distanza fra i mandrini, p.es. 250 mm. Ragionevolmente possibile inoltre è soltanto la lavorazione a capovolgimento (di 180°).

Sul modello nb-h TWIN il numero di scorta è soltanto di 20 utensili per mandrino. Inoltre, per ottenere buoni risultati, gli utensili di ambedue i mandrini devono avere dimensioni identiche. Per quei pezzi la cui prerogativa è la precisione assoluta, si può far fronte a questa esigenza soltanto con grandissime difficoltà. Occorrono per esempio due complete serie di utensili, ciò che provoca considerevoli spese d'investimento.

Il campo d'impiego principale del modello nb-h TWIN è l'industria automobilistica.

Impostazione del compito

Alla base dell'invenzione si trovava l'assegnazione del compito per lo sfruttamento dei vantaggi della lavorazione a due mandrini, senza dovere subire i già conosciuti svantaggi. Per conseguire questo si voleva creare un procedimento per la lavorazione di pezzi uguali e disuguali su centri di lavorazione a controllo numerico, che rispondesse a

queste esigenze.

Alla base dell'invenzione inoltre c'era anche l'assegnazione del compito di creare un centro di lavorazione a controllo numerico per l'esecuzione di questo procedimento.

Soluzione del compito per quanto riguarda il procedimento

Questo compito viene risolto con le caratteristiche riprodotte nella rivendicazione d'invenzione 1.

Alcuni vantaggi

L'invenzione permette la lavorazione contemporanea di pezzi con due mandrini come sul modello nb-h TWIN.

Uno specifico vantaggio risulta dalla possibilità di lavorare anche pezzi di dimensioni superiori a quelle possibili su nb-h TWIN, considerato che non si è più soggetti a una definita distanza fra i mandrini di p.es. 250 mm.

Un ulteriore vantaggio consiste nella lavorazione tutt'intorno dei pezzi, senza alcuna difficoltà.

Un successivo vantaggio viene rappresentato anche dalla lavorazione contemporanea di due pezzi uguali o disuguali che siano.

Oggi, tramite la programmazione flessibile - e non più come fino adesso - la lavorazione dei pezzi, per principio, non avviene più rispettando una successione rigida predefinita nel programma, qui infatti essa avviene in verità secondo strategie predefinite, ma in modo flessibile, tenendo conto degli utensili presenti nell'unico magazzino portautensili.

Lo svolgimento del programma influenzato dagli utensili stessi del doppio centro di lavorazione DUO, permette la lavorazione contemporanea di due pezzi, uguali o disuguali che siano, usando da una parte una sola serie di utensili da taglio e richiedendo dall'altra su per giù lo stesso tempo utilizzato su due centri di lavorazione separati oppure con il medesimo tempo richiesto dal modello nb-h TWIN adeguatamente equipaggiato.

Attraverso il procedimento contemplato dall'invenzione si possono conseguire dei costi di macchina inferiori a quelli dei centri di lavorazione separati a controllo numerico. Inoltre si ottiene quasi un dimezzamento delle spese previste per gli utensili, mentre i costi pezzo di regola sono più favorevoli.

Un'altra vantaggiosa modalità di esecuzione

del procedimento è descritta nella rivendicazione d'invenzione 2.

Questa modalità affida al cambiautensili una funzione di magazzino tampone, visto che è dotato di due bracci disposti ad angolo acuto, p.es. inferiore ai 45°, uno di fronte all'altro.

Soluzione del compito per quanto concerne la creazione di un determinato centro di lavorazione a controllo numerico per l'esecuzione del procedimento contemplato dall'invenzione.

Questo compito viene risolto dalle caratteristiche di cui alla rivendicazione d'invenzione 3.

Un centro di lavorazione come previsto dall'invenzione consiste quindi in due macchine utensili a controllo numerico, con un magazzino utensili comune inteferato fra loro due, dal quale gli utensili vengono estratti e portati al rispettivo mandrino e poi riportati al magazzino con programmazione flessibile.

Si può conseguire l'ampliamento di un simile centro di lavorazione mediante un magazzino lineare di pallets.

Inoltre un centro di lavorazione secondo invenzione può essere integrato in un sistema di produzione flessibile.

Con l'installazione di due cambia-pallets automatici si possono eseguire lavorazioni su quattro pezzi differenti oppure uguali, da diversi lati e praticamente anche in qualsiasi successione. Questa quantità può essere facilmente ampliata installando una stazione lineare di attesa pallets.

Questa invenzione permette l'esecuzione di pezzi uguali o disuguali partendo da un magazzino utensili centrale. Esso generalmente accoglie un solo utensile per una data operazione (quindi un unico gioco di utensili) e accosta ai pezzi gli utensili necessari per eseguire una certa lavorazione, così che per la lavorazione di due pezzi uguali, gli utensili necessari vengono avvicinati ai rispettivi mandrini in tempi diversi, mentre per la lavorazione di due pezzi diversi la selezione degli utensili occorrenti viene effettuata attraverso il controllo numerico. Tuttavia per la lavorazione di pezzi uguali o disuguali, la selezione degli utensili avviene in modo flessibile a seconda degli utensili presenti nel magazzino centrale.

I disegni rappresentano l'invenzione, in modo schematizzato, con esempi di esecuzione. Essi illustrano:

Fig. 1 in modo grafico la relazione utensile-tempo

pezzo fra un centro di lavorazione monomandrino e un centro di lavorazione a due mandrini a controllo numerico (nb-h 90 e nb-h TWIN, di chi deposita la domanda di brevetto);

Fig. 2 il centro di lavorazione a controllo numerico secondo l'invenzione in una rappresentazione in prospettiva molto semplificata;

Fig. 3a fino Fig. 3h il cambiautensili in un centro di lavorazione secondo l'invenzione in rappresentazione molto semplificata;

Fig. 4 una rappresentazione grafica riguardante la relazione utensile-tempo pezzo su un centro di lavorazione secondo invenzione;

Fig. 5 le possibilità di selezioni utensili in una rappresentazione grafica su un centro di lavorazione secondo invenzione come reticolo operativo;

Fig. 6 un pezzo in sezione laterale;

Fig. 7 una vista dall'alto della fig. 6;

Fig. 8 una vista frontale della fig. 6;

Fig. 9 un'ulteriore rappresentazione grafica, per un confronto di nb-h TWIN e nb-h 90 con un centro di lavorazione secondo l'invenzione per quanto riguarda la relazione utensile-tempo pezzo;

Fig. 10 un confronto dei costi in un accostamento grafico;

Fig. 11 un centro di lavorazione secondo invenzione
con FFS e

Fig. 12 tre centri di lavorazione secondo invenzione
a controllo numerico in un sistema di produzione
flessibile incorporato.

La figura 1 visualizza il rapporto utensile-tempo pezzo fra nb-h 90 a un mandrino e nb-h TWIN a due mandrini realizzati da chi presenta domanda. L'ordinata rappresenta il numero di utensili e l'ascisse i tempi pezzo. Si riconosce chiaramente che la lavorazione a un mandrino sulla nb-h 90 richiede circa la metà degli utensili necessari sulla nb-h TWIN. Sulla nb-h 90 in verità si raddoppia anche il tempo pezzo. Oppure esprimendolo in modo diverso, si può constatare che la lavorazione a un mandrino con la nb-h 90 richiede circa la metà dei costi d'investimento per gli utensili a magazzino, ma provoca lunghi tempi pezzo. Al contrario, la lavorazione a due mandrini su nb-h TWIN raddoppia su per giù i costi d'investimento per gli utensili da mettere a magazzino, ma a confronto con nb-h 90 riduce a circa la metà il tempo pezzo, appunto perché la nb-h TWIN è dotata di due mandrini e quindi lavora contemporaneamente due pezzi uguali, ma provoca doppi costi di investimento per utensili da mettere a magazzino.

Il progettato centro di lavorazione a controllo numerico secondo l'invenzione deve rispondere alle seguenti esigenze:

1. lavorazione contemporanea su due mandrini con operazioni diverse;
2. pezzi di dimensione maggiore;
3. lavorazione tutt'intorno dei pezzi
4. solo un gioco di utensili
5. lavorazione contemporanea di due pezzi uguali
6. lavorazione contemporanea di due pezzi disuguali
7. un grande magazzino utensili

Si è adempiuto a queste esigenze mediante il centro di lavorazione a controllo numerico secondo l'invenzione come dimostrato nella fig. 2. Questo disegno lascia riconoscere: 1) un serbatoio refrigerante con convogliatore trucioli; 2) un rivestimento completo della macchina per creare una cella di lavorazione chiusa; 3) un magazzino utensili dotato di alimentatore utensili; 4) un armadio di distribuzione, compreso controllo numerico; 5) incastellatura macchina con gli asse Y e Z; 6) un portamandrini con mandrino principale; 8) un pallet; 9) un dispositivo di cambio-pallets; 10) un bancale con asse X e tavola girevole con asse B. Per formare un simile centro di lavorazione si possono disporre due

nb-h 90, una di fronte all'altra, nella maniera illustrata nel disegno e fra loro integrare un magazzino utensili con l'alimentatore utensili 3). Con il centro di lavorazione secondo invenzione illustrato nella fig. 2 ed un nuovo procedimento per la lavorazione di pezzi a controllo numerico, è possibile adempiere completamente alle esigenze di cui ai punti 1 fino 7. La disposizione di base viene denominata Duo-Cella che consiste in due macchine base nb-h 90 disposte una di fronte all'altra su un unico bancale e con il comune magazzino utensili 3, il cui dispositivo alimentatore apporta utensili ad ambedue cambiautensili 11 o 12. Ogni macchina base è quindi equipaggiata da un cambiautensili 11 o 12. I cambiautensili 11 e 12 sono concepiti in modo da funzionare come un magazzino tampone. Le fig. 3a fino a 3h mostrano molto bene questo particolare. I mandrini di ambedue macchine alla base nb-h 90 sono contrassegnati con "Mandrino I" e "Mandrino II". Il magazzino utensili comune integrato al centro delle due macchine base a controllo numerico e che insieme costituiscono il centro di lavorazione secondo invenzione, è contrassegnato dal numero 19 ed è indicato in modo schematizzato da un cerchio punteggiato.

Considerato che a ogni lato del centro di lavorazione si trova un cambiautensili 11 risp. 12, cioè ogni macchina base è dotata di un cambiautensili 11 o 12, le fig. 3a fino a 3h, sotto la denominazione "Mandrino I" e "Mandrino II" del rispettivo mandrino I o II, mostrano i cambiautensili 11 o 12 in differenti stadi di rotazione.

Le cifre di riferimento 13, 14, 15, 16, 17 e 18 sotto i cerchi schematizzati, rappresentano gli utensili, che i cambiautensili 11 e 12 portano nel comune magazzino 19, o che i cambiautensili 11 e 12 estraggono dal magazzino 19. Il magazzino utensili 19 è rappresentato da un cerchio punteggiato sotto le diciture "Mandrino I" e "Mandrino II". In realtà si tratta di un dispositivo disposto fra ambedue macchine base per creare un centro di lavorazione a controllo numerico sito in una unica cella. I cambiautensili 11 o 12 ricevono gli utensili p. es. 13, dall'alimentatore 3 oppure, ciò che verrà descritto più avanti, quest'ultimo li prende per riportarli a magazzino.

Per illustrare le diverse posizioni degli utensili 13, 14, 15, 16, 17 e 18 nei mandrini I e II come pure il collocamento degli utensili 13 fino 18 ed il loro cambio, non solo i mandrini I e II e il

magazzino utensili 19 sono stati rappresentati simbolicamente da cerchi contrassegnati dai rispettivi numeri, ma sono stati anche marcati diversamente. La posizione di partenza è quella indicata nella fig. 3 in alto e precisamente per ambedue i mandrini I e II.

Ciascun cambiautensili 11 e 12 è dotato di due bracci 20 e 21 risp. 22 e 23, e i loro assi longitudinali 24 e 25 risp. 26 e 27 richiudono in sé un angolo acuto α risp. β , che nelle forme di esecuzione rappresentate corrisponde a un angolo acuto di ca. $15^\circ - 75^\circ$, preferibilmente di ca. $25^\circ - 45^\circ$. Non si può variare la posizione dei bracci 20 e 21 risp. 22 e 23. Anzi i bracci 20 e 21 risp. 22 e 23 sono uniti in un solo pezzo al corpo base del rispettivo cambiautensili 11 o 12, o in modo funzionale o materiale in un unico pezzo. Gli assi longitudinali 24 e 25 risp. 26 e 27 s'intersecano al centro di rotazione del cambiautensili 11 risp. 12, che funziona a motore. I movimenti dei cambiautensili 11 e 12 sono pure integrati dal controllo numerico del centro di lavorazione e come i movimenti dell'alimentatore utensili 3 sono comandati da programma. I movimenti di rotazione dei cambiautensili 11 e 12 nelle fig. 3a fino fig. 3h sono

indicati dalla freccia 28 o 29. Nell'esecuzione rappresentata quindi i cambiautensili 11 e 12 girano in senso inverso, cioè il cambiautensile 11 gira in senso orario ed il cambiautensile 12 in senso antiorario.

Le estremità di ambedue bracci 20 e 21 risp. 22 e 23 dei cambiautensili 11 e 12 sono equipaggiati di idonei giunti prensili per afferrare gli utensili 13, 14, 15, 16, 17 e 18. La quantità di utensili rappresentati nel disegno e citati nella descrizione non corrisponde naturalmente alla realtà. Il numero infatti può essere inferiore, ma preferibilmente molto più elevato. Il numero degli utensili 13 e successivi viene definito per il caso d'impiego specifico.

Le fig. 3a fino Fig. 3h mostrano schematicamente i movimenti dei cambiautensili per i mandrini I e II uno sotto l'altro, e precisamente per i mandrini I e II in otto stadi (posizioni) diversi. Nella posizione di partenza, cioè nella posizione secondo fig. 3a nel mandrino I si trova l'utensile 13 e nel mandrino II si trova l'utensile 17, mentre il cambiautensile 11 con il suo braccio 20 estrae l'utensile 14 dal magazzino 19 o dall'alimentatore 3, che per motivi di semplicità non è stato

riportato nelle fig. 3a fino fig. 3h.

Nella posizione secondo la fig. 3b il cambiautensili 11 ed il cambiautensili 12 sono stati spostati in avanti di una certa angolatura dal controllo numerico. In questa posizione il giunto prensile del braccio 21 o del braccio 22 è allineato all'asse longitudinale del mandrino I o II, che a questo fino sono stati traslati in avanti (non rappresentati nel disegno), in maniera che gli utensili possano venire presi in consegna dal braccio 21 o 22 estraendoli dal mandrino I o II.

Nella posizione fig. 3c i cambiautensili 11 e 12 sono stati di nuovo spostati in avanti di un certo valore angolare, in maniera che il centro dei giunti prensili siano disposti in modo coassiale all'asse longitudinale dei mandrini I o II e in questa posizione possano riprendere gli utensili 14 o 16 dal mandrino I o II. Dopo questa operazione il cambiautensili 11 e 12 ruota nella posizione visibile sulla fig. 3d, ove il braccio 21 o 22 porta rispettivamente un utensile 13 o 17.

La posizione della fig. 3e descrive la posizione di dei cambiautensili 11 e 12, che sono stati di nuovo girati avanti di un certo valore angolare, in maniera che gli assi longitudinali del

giunto prensile dei bracci 21 o 22 vengano a trovarsi allineati ai rispettivi giunti prensili dell'alimentatore utensili 3, il quale poi riprenderà gli utensili 13 o 17 dal braccio 21 o 22. L'alimentatore utensili 3 esegue quindi dei movimenti, mentre i cambiautensili 11 e 12 non possono eseguire movimenti assiali propri, bensì possono soltanto ruotare sul loro centro. Perché l'alimentatore 3 possa trasportare l'utensile 13 o 17 preso in consegna, il cambiautensili 11 o 12 è stato riportato nella posizione come indicato nella fig. 3f. Solo adesso l'alimentatore utensili 3 può riportare l'utensile al magazzino utensili centrale.

In seguito il cambiautensili 11 o 12 viene orientato nella sua posizione visibile sulla fig. 3g, ove viene a posizionarsi con i giunti prensili dei bracci 20 o 23 al di sotto dell'utensile 15 o 18, il quale è stato prelevato per tempo dal magazzino utensili dall'alimentatore 3. Ora il cambiautensili 11 o 12 viene orientato verso l'alto, in maniera che possa riprendere il nuovo utensile 15 o 18 con il suo giunto prensile del suo braccio 20 o 23. Il braccio 21 o 22 del cambiautensili 11 o 12 è quindi di nuovo pronto per estrarre il successivo utensile dal mandrino I o II. I bracci 20 o 23 dei

cambiautensili 11 e 12 hanno, almeno nella posizione come descritto nella fig. 3h, una funzione di magazzino tampone, dal momento che già durante la lavorazione con gli utensili presenti nei mandrini I e II, ha potuto tenere a disposizione un nuovo utensile, precisamente gli utensili 15 e 18, così che è possibile ripetere il ciclo secondo fig. 3a e le successive.

Durante la lavorazione di pezzi uguali i programmi si svolgono su ambedue unità o macchine base del centro di lavorazione come indicato nella fig. 2, ma intempi scalati. Questo accorgimento permette di lavorare con un unico gioco di utensili, ciò che viene illustrato bene dalla fig. 4.

Nelle fig. 6 fino fig. 8 è rappresentata schematicamente la lavorazione di un pezzo con le diverse operazioni di alesatura 30, 31, 32 e di allargamento 33. Anche le differenti superfici devono venire lavorate tramite fresatura. Volendo p. es. lavorare dei pezzi disuguali usando i mandrini I e II, il magazzino utensili 3 deve ospitare tutti gli utensili occorrenti. La programmazione flessibile permette una lavorazione parziale, p.es. delle parti secondo fig. 6 fino fig. 8, non più, come si usa fino ad oggi, seguendo una successione rigida delle

operazioni programmate, ma seguendo una certa strategia flessibile. Se p. es. i mandrini I e II devono lavorare contemporaneamente parti disuguali secondo le fig. 6 fino fig. 8, si può applicare la strategia di cui alla fig. 5. Come si può riconoscere, la fresatura risp. la sgrossatura di diverse superfici come indicato a sinistra nel cerchio della fig. 5 comincia con 0° , 90° , 180° e 270° . A queste succedono poi le diverse operazioni di alesatura. Qui per esempio o si esegue l'alesatura con un mandrino, diciamo il mandrino II adeguatamente attrezzato, oppure con il mandrino I. Se l'utensile si trova p. es. nel mandrino I, allora l'altro utensile secondo il cerchio centrale, forerà il cerchio T5 che viene dopo il cerchio T1. Le ulteriori operazioni di lavorazione che si susseguono di volta in volta, vengono illustrate con i cerchi fino a T14 e le frecce. Si può riconoscere che il programma a controllo numerico con un unico gioco di utensili ha attrezzato i mandrini I e II in maniera che non solo non nasca alcun tempo d'attesa, ma anche che basti perfettamente un unico gioco di utensili ed il magazzino utensili 3. Lo svolgimento del programma in funzione degli utensili a disposizione e la Duo-Cella, di cui la macchina utensile, oggetto della presente

invenzione, ne fa uso come illustrato nella fig. 2; permettono la lavorazione contemporanea di due pezzi uguali o disuguali con un unico gioco di utensili e richiedono circa lo stesso tempo dei due centri di lavorazione indipendenti. La fig. 9 illustra di nuovo in modo schematico questo particolare. Si riconosce perfettamente da una parte l'insieme degli utensili necessari (numero di utensili) per la nb-h TWIN (a due mandrini) e dall'altra parte soltanto la metà di utensili necessari ed il tempo pezzo doppio sulla nb-h 90.

L'uso di due macchine base, p.es. nb-h 90, un magazzino utensili ed i cambiautensili 11 e 12 visibili sulle fig. 3a fino a fig. 3h ed un alimentatore utensili 3, dimezza l'investimento per utensili come illustrato nella fig. 9. A volte vengono tenuti a disposizione un numero maggiore di utensili per la macchina oggetto dell'invenzione - ciò che può avvenire anche in pratica - p. es. alcuni tipi di utensili devono trovarsi nel magazzino in più pezzi, ma anche così si ottiene un risparmio adeguatamente visualizzato dalla zona tratteggiata "Più utensili". Questo si accompagna ad un maggiore tempo pezzo, contrassegnato dall'area tratteggiate "Più tempo". Sulla fig. 9 si può leggere "Economia utensili" e

"Economia tempo pezzo".

Tenendo conto che secondo gli odierni sistemi, di regola, per la nb-h TWIN bisogna acquistare tre serie di utensili per ogni centro di lavorazione, è facile calcolare l'enorme economia di investimenti. L'odierna prassi è la seguente: un gioco di utensili è montato sul centro di lavorazione, un secondo gioco è in riserva ed un terzo gioco è in riparazione (molatura, registrazione ecc.). La fig. 10 ci offre i seguenti criteri:

1. Le spese macchina sono più convenienti che impiegando due centri di lavorazione separati.
2. Le spese per utensili sono soltanto la metà.
3. Il costo per pezzo risulta molto più vantaggioso.

La fig. 11 mostra anche un centro di lavorazione secondo invenzione, ma ampliato mediante un convogliatore lineare a pallets 34. 35: pannello di comando a leggio. 36: armadio di distribuzione. 37: convogliatore trasversale. 38: pallets.

La fig. 12 illustra l'integrazione di tre centri di lavorazione secondo l'invenzione in un sistema di produzione flessibile.

Per la realizzazione dell'invenzione possono essere importanti, tanto singolarmente quanto abbinate a piacere, le caratteristiche visibili nel di-

segno o descritte nella descrizione, sia nel riassunto, sia nelle rivendicazioni di brevetto.

Elenco di riferimento

- 1 Serbatoio refrigerante con convogliatore trucioli
- 2 Rivestimento completo macchina con cella macchina chiusa
- 3 Magazzino utensili con alimentatore utensili
- 4 Armadio di distribuzione compreso controllo numerico
- 5 Montatura macchina con asse Y e Z
- 6 Portamandrino con mandrino principale
- 8 Pallets
- 9 Cambio pallets
- 10 Bancale con asse X e asse B della tavola girevole
- 11 Cambiautensili
- 12 Cambiautensili
- 13 Utensili
- 14 Utensili
- 15 Utensili
- 16 Utensili
- 17 Utensili
- 18 Utensili
- 19 Magazzino utensili
- 20 Braccio
- 21 Braccio
- 22 Braccio

- 23 Braccio
- 24 Asse longitudinale
- 25 Asse longitudinale
- 26 Asse longitudinale
- 27 Asse longitudinale
- 28 Freccia
- 29 Freccia
- 30 Alesatura
- 31 Alesatura
- 32 Alesatura
- 33 Allargamento
- 34 Magazzino lineare pallets
- 35 Pannello di comando a leggio
- 36 Armadio di distribuzione
- 37 Convogliatore trasversale
- 38 Pallets

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la lavorazione di pezzi su centri di lavorazione di controllo numerico, ove gli utensili vengono apportati ai mandrini con l'assistenza dei controlli numerici. Esso é caratterizzato dalla lavorazione di pezzi sia uguali che disuguali che, per principio, non avviene più seguendo un programma rigido di successione dei pezzi a controllo numerico, ma avviene in modo flessibile secondo

- 23 Braccio
- 24 Asse longitudinale
- 25 Asse longitudinale
- 26 Asse longitudinale
- 27 Asse longitudinale
- 28 Freccia
- 29 Freccia
- 30 Alesatura
- 31 Alesatura
- 32 Alesatura
- 33 Allargamento
- 34 Magazzino lineare pallets
- 35 Pannello di comando a leggio
- 36 Armadio di distribuzione
- 37 Convogliatore trasversale
- 38 Pallets

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la lavorazione di pezzi su centri di lavorazione di controllo numerico, ove gli utensili vengono apportati ai mandrini con l'assistenza dei controlli numerici. Esso é caratterizzato dalla lavorazione di pezzi sia uguali che disuguali che, per principio, non avviene più seguendo un programma rigido di successione dei pezzi a controllo numerico, ma avviene in modo flessibile secondo

certe nuove strategie e cioè a seconda se l'utensile richiesto ad un certo momento si trova o no a disposizione nel magazzino utensili centrale. Il numero di utensili a magazzino inoltre corrisponde alla semplice quantità di taglio degli utensili necessari per i diversi pezzi da lavorare (un solo gioco di utensili).

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che gli utensili provenienti dal comune magazzino utensili oppure di ritorno a questo magazzino comune vengono temporaneamente raccolti in una stazione tampone intermedia (magazzino intermedio temporaneo).

3. Centro di lavorazione per l'esecuzione del procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2 con due mandrini a controllo numerico, ciascuno con un utensile, con magazzino utensili, utensili, controllo numerico, alimentatore utensili, contraddistinto dal fatto che due macchine principali a controllo numerico sono disposte una di faccia all'altra sullo stesso bancale, dotate ciascuna di un mandrino (I risp. II) e che fra ambedue macchine principali sul comune bancale, p. es. in posizione centrale, è installato un unico magazzino utensili (19) con un unico alimentatore utensili (3) per ambedue macchine

utensili a controllo numerico, che sui mandrini (I risp. II) di ambedue macchine si possono fissare utensili tramite un cambiautensili (11 risp. 12), amovibile, ma girevole a comando motorico, il quale possiede due bracci (20 e 21 risp. 22 e 23) angolati l'uno verso l'altro dotati di giunti prensili per potere afferrare utensili, e che i mandrini (I, II) eseguono movimenti assiali per accostarsi a questi cambiautensili (11 e 12), mentre però il cambiautensili stesso è spostabile.

4. Centro di lavorazione secondo la rivendicazione 3, contrassegnato dal fatto che ambedue bracci (20, 21 risp. 22, 23) sono disposti ad angolo acuto uno di fronte all'altro ed uniti insieme sia da un unico pezzo che mediante il basamento del cambiautensili (11 risp. 12) e che il cambiautensili (11 risp. 12) tiene a disposizione utensili in una stazione intermedia con funzione di tampone (15 risp. 18), mentre nel mandrino (I, II) per la lavorazione di un pezzo si trova un altro utensile (14 risp. 16).

I MANDATARI

(firma)

[Firma]
(per sé e per gli altri)

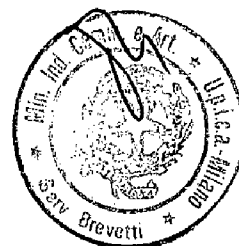
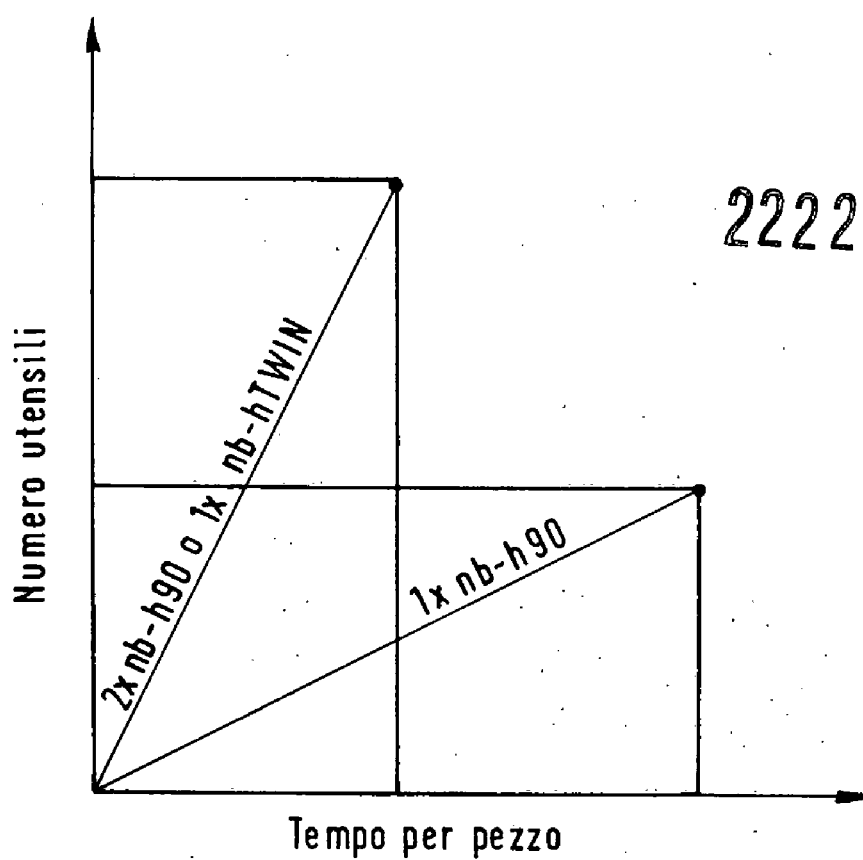


Fig.1



2222 0A/89



Rapporto utensile/tempo lavorazione per pezzo

I MANDATARI:

(firma)

(per sè e per gli altri)

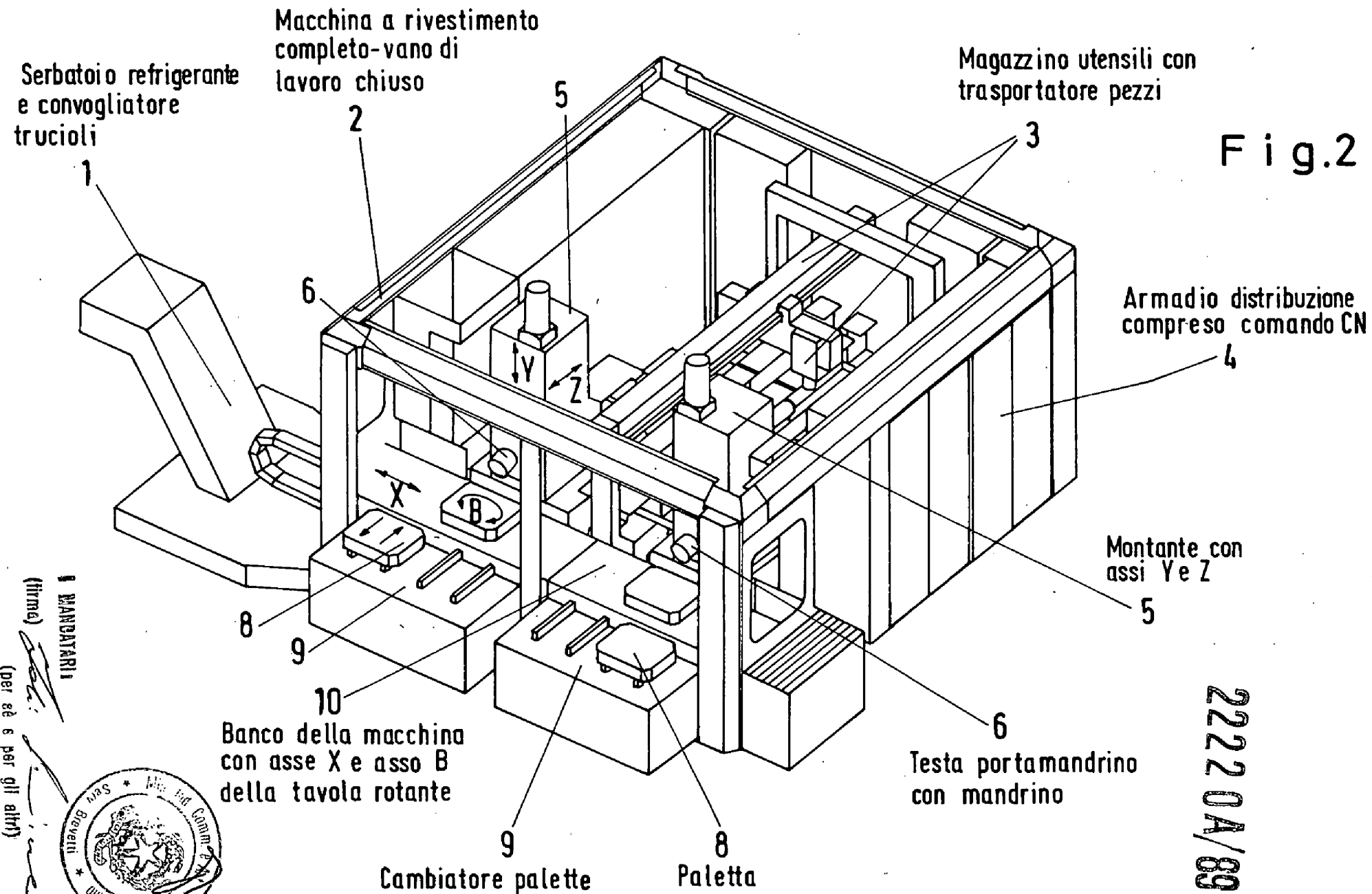
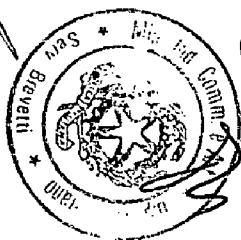


Fig.2

22220A/89

I RAPPRESENTANTI
 (firma)
 (per sé e per gli altri)



2222 0A/89

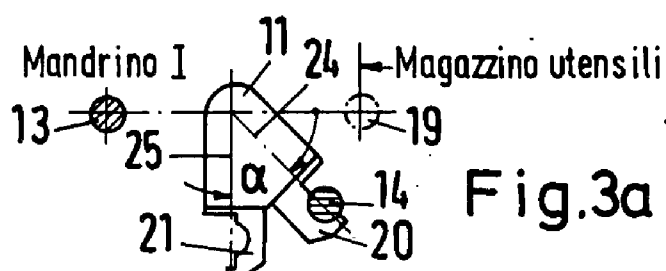


Fig. 3a

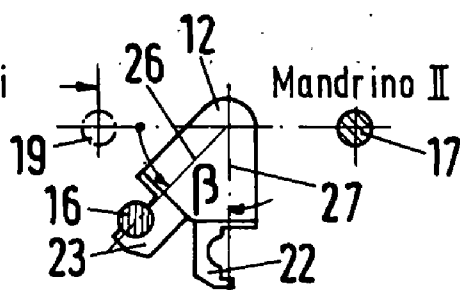


Fig. 3b

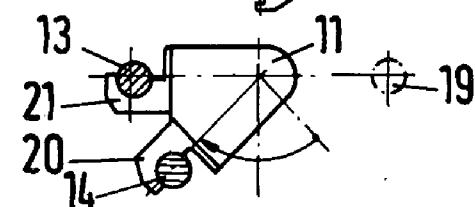


Fig. 3c

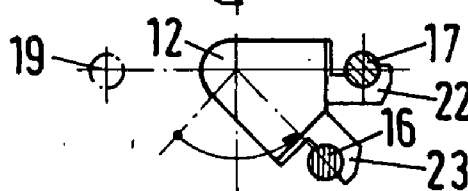


Fig. 3d

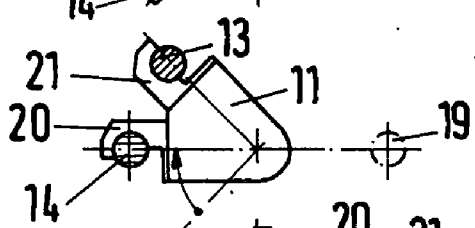


Fig. 3e

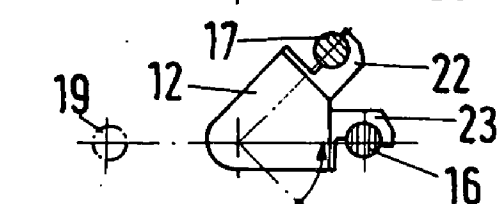


Fig. 3f

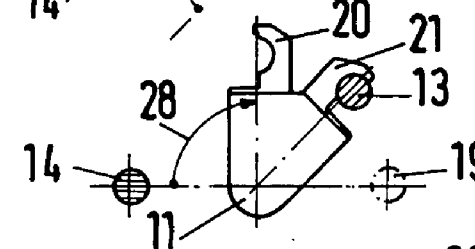


Fig. 3g

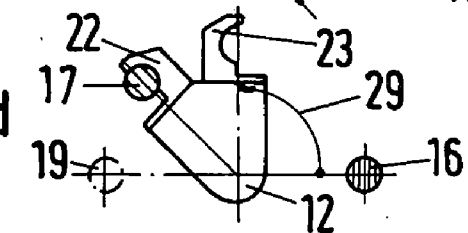
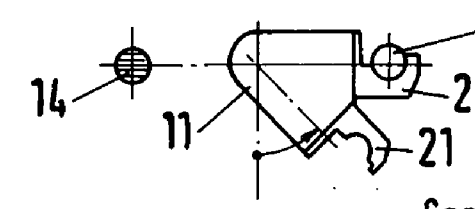
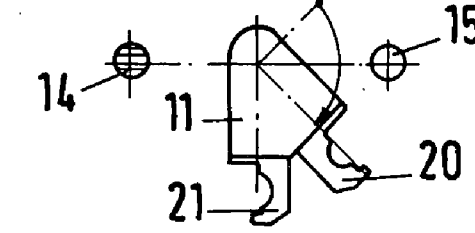
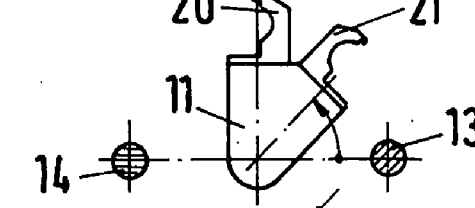
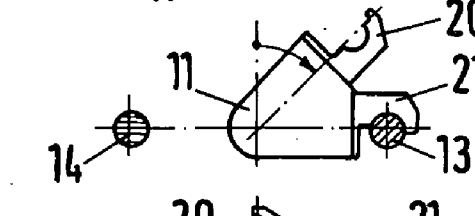


Fig. 3h

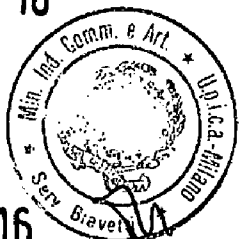


Cambino utensili nb-h 90 DUO

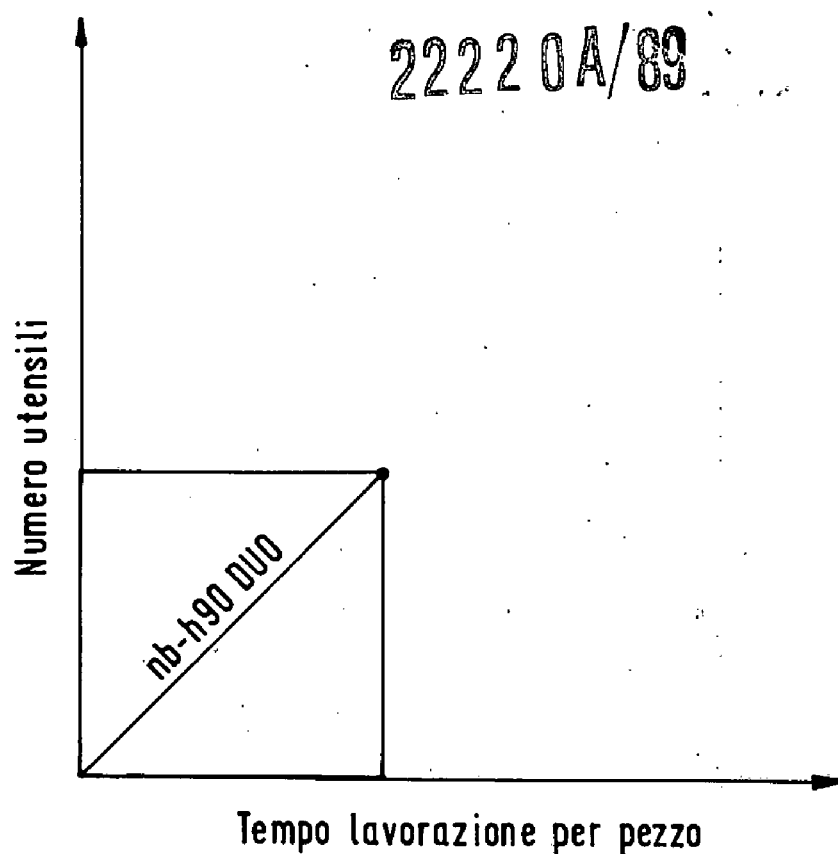
I MANDATARI

(firma)

(per sé e per gli altri)



F i g. 4



Rapporto utensile/tempo lavorazione per pezzo



I MANDATARI:

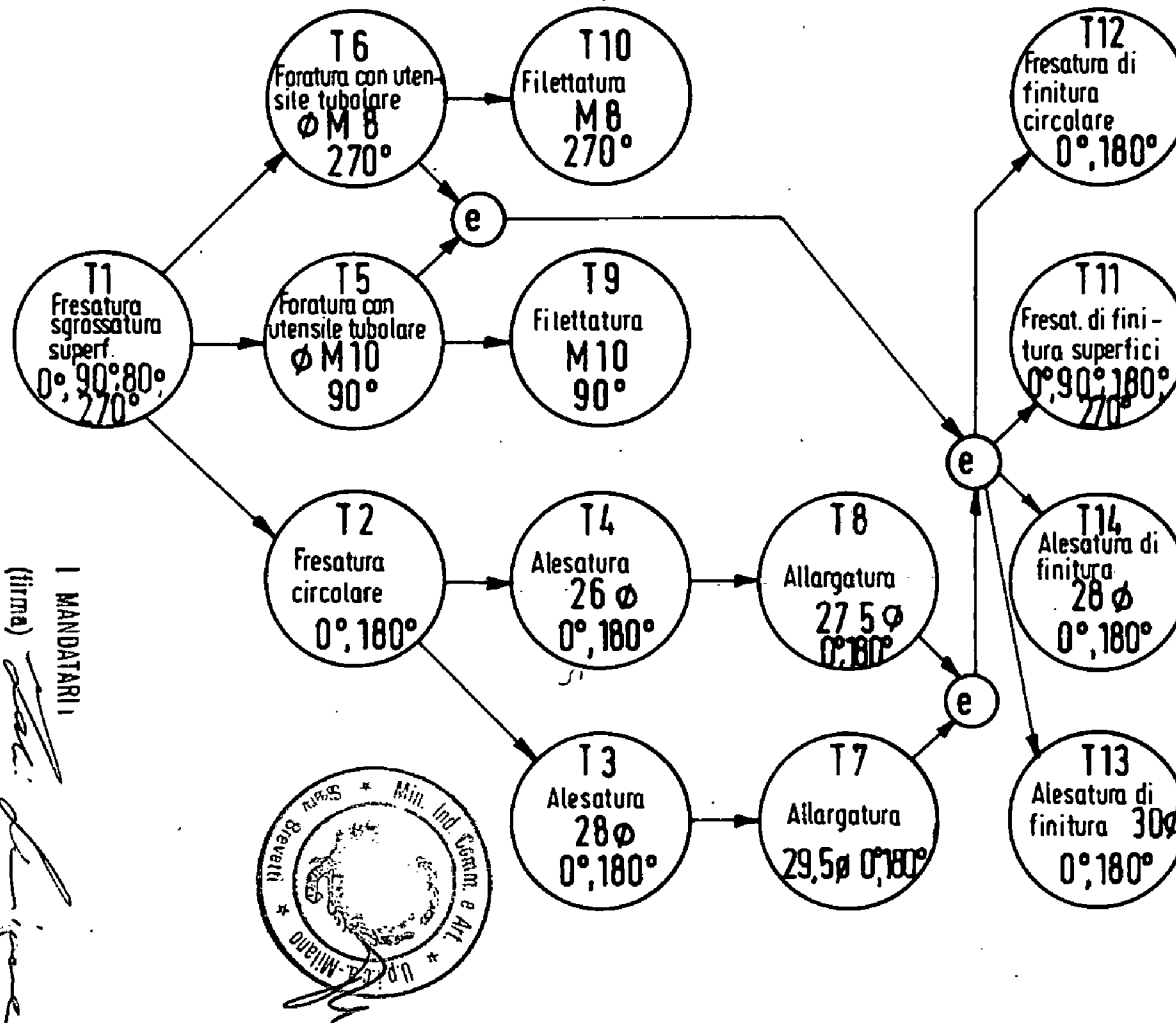
(firma)

(per sè e per gli altri)

Possibilità di selezione utensili

Fig.5

1 3+6 4+4 2+4 4+2 → 1



Quando tutte le operazioni
senza freccia di uscita
sono eseguite, la lavorazione
del pezzo è finita

= Fine programma

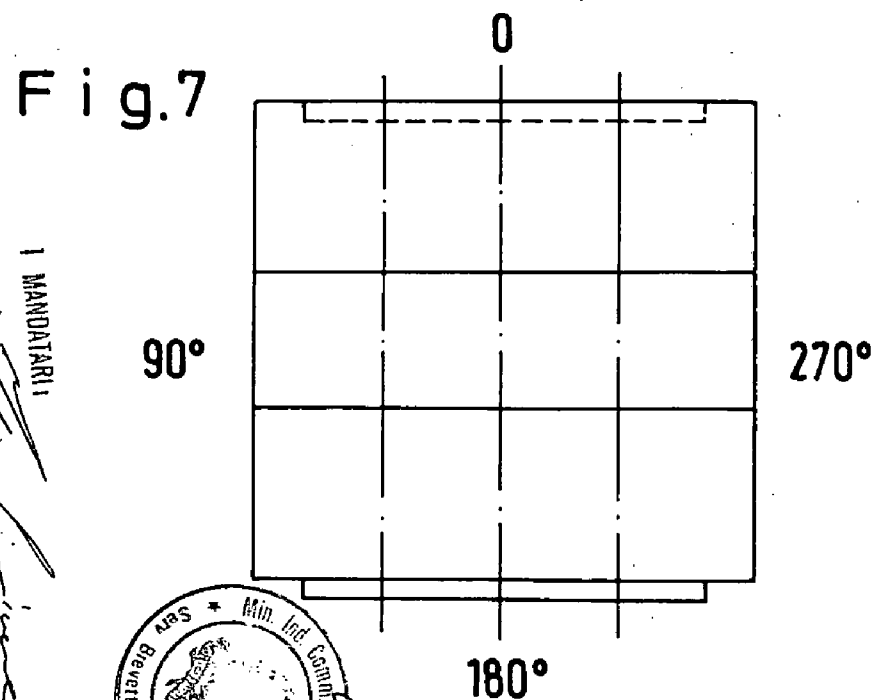
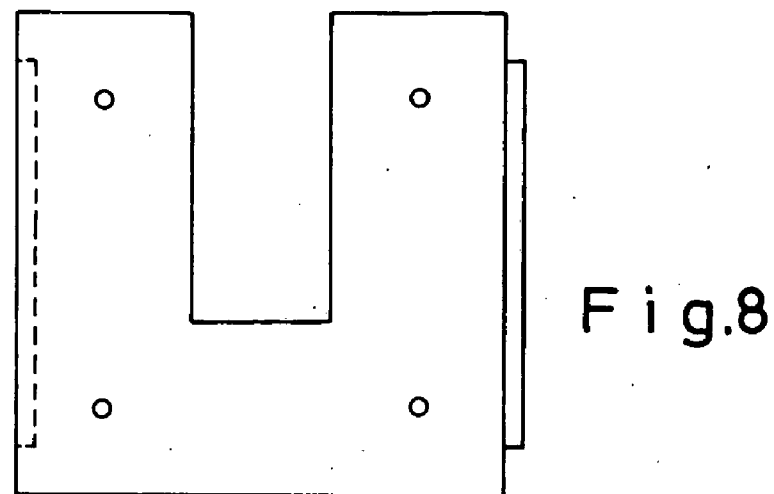
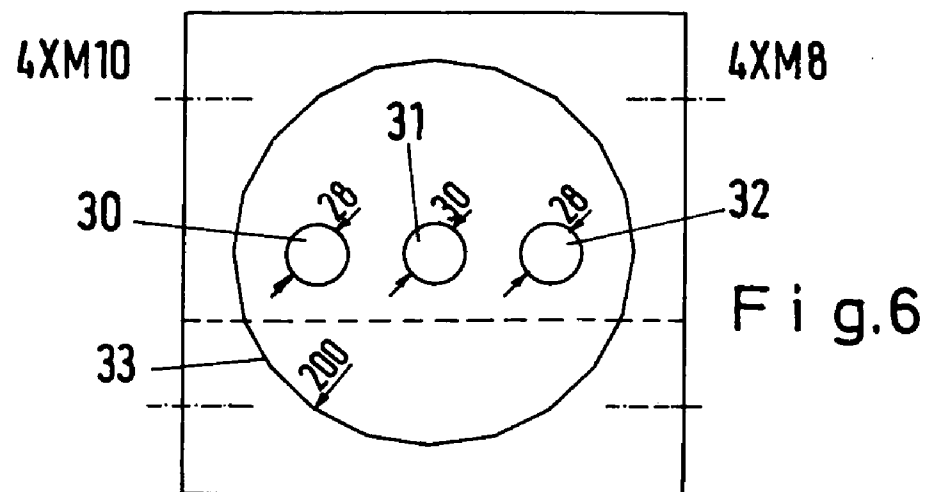
22220A/89

Reticolo lavorazioni

I MANDATARI

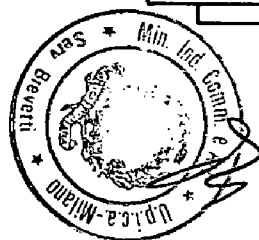
(firma)

(per sé e per gli altri)



- T1 = Fresa 160 ϕ
- T2 = Fresa porcospino 63 ϕ
- T3 = Punta elicoidale 28 ϕ
- T4 = Punta elicoidale 26 ϕ
- T5 = Punta elicoidale 8,5 ϕ
- T6 = Punta elicoidale 6,8 ϕ
- T7 = Allargatore 29,5 ϕ
- T8 = Allargatore 27,5 ϕ
- T9 = Macchiatore M 10
- T10 = Macchiatore M 8
- T11 = Fresa 160 ϕ
- T12 = Fresa cilindrica 63 ϕ
- T13 = Asta perforazione 30 ϕ
- T14 = Asta perforazione 28 ϕ

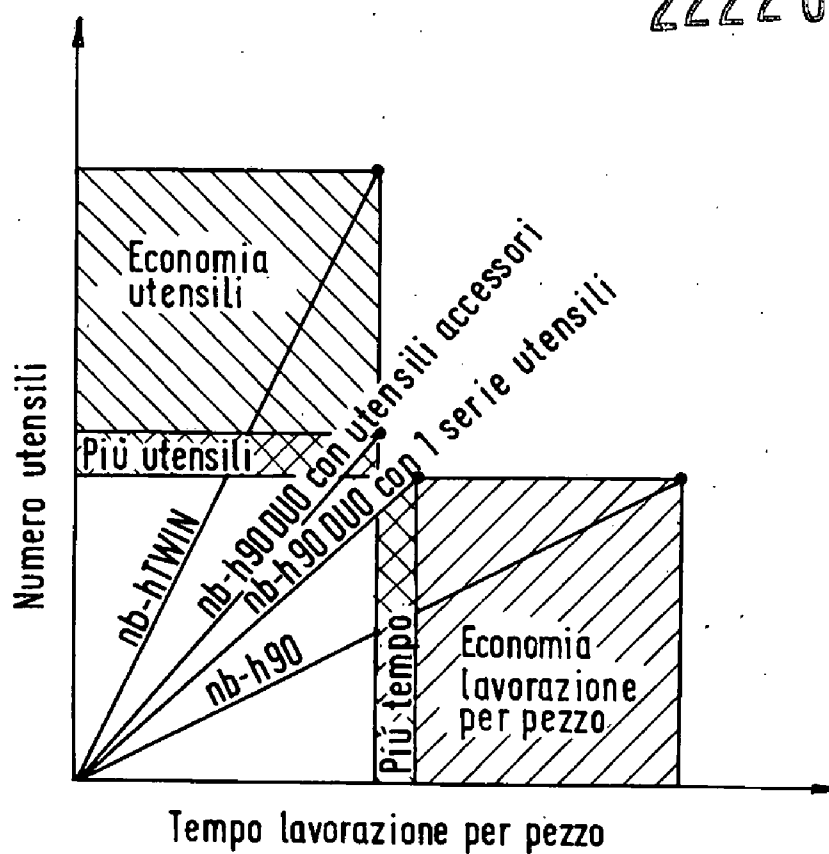
22220A/89



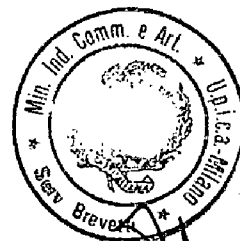
I MANDATARI
(firma)
(per sè e per gli altri)

Fig.9

2222 0A/89



Rapporto utensile/tempo lavorazione per pezzo



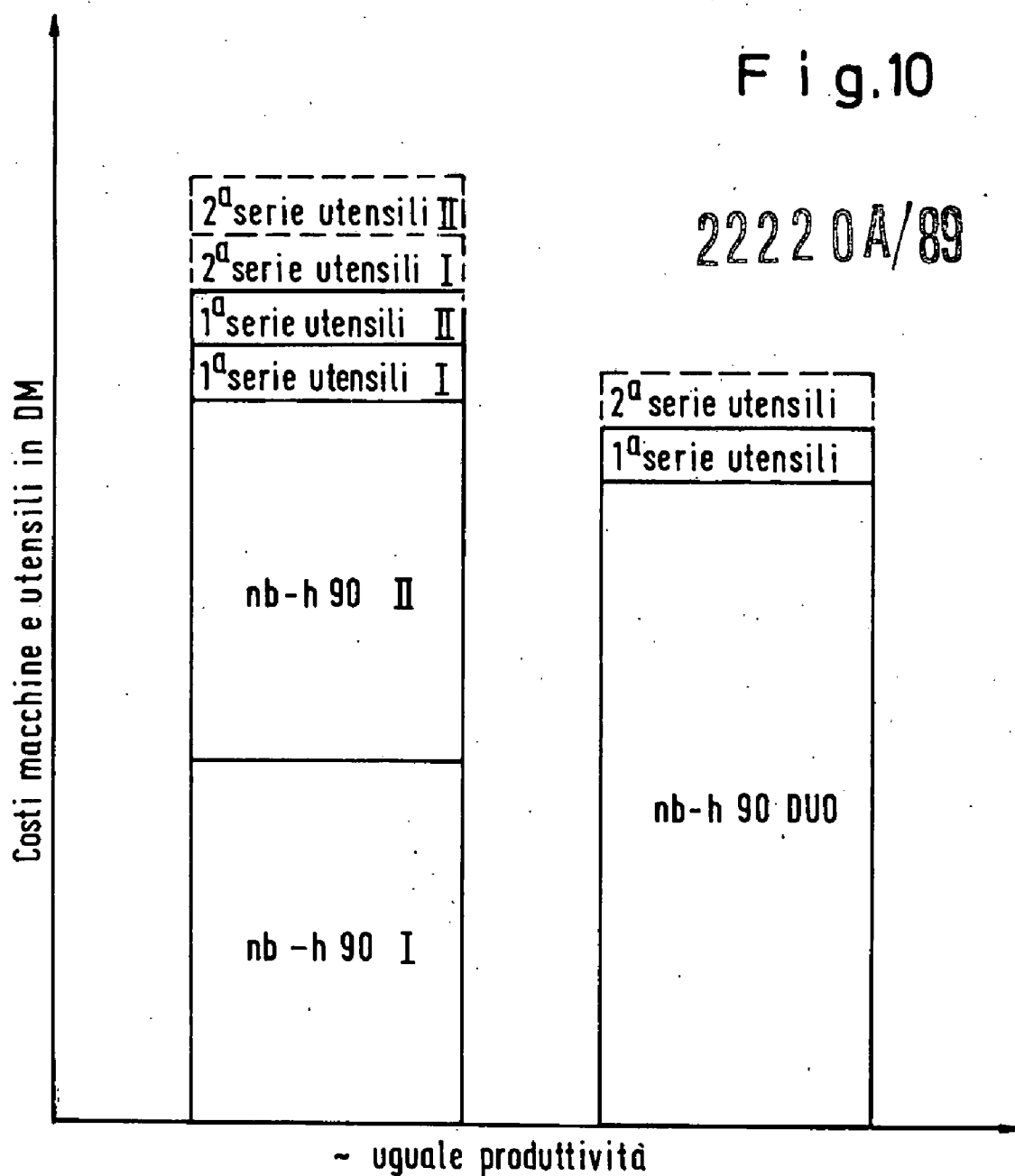
I RAPPRESENTANTI:

(firma)

(per sé e per gli altri)

F i g.10

2222 0A/89



Costi:

2 nb-h 90
4 serie utensili à 80 pezzi

1 054 000,- DM
320 000,- DM

1 374 000,- DM

1 nb-h 90 DUO
2 serie utensili à 80 pezzi

937 000,- DM
160 000,- DM

1 097 000,- DM
277 000,- DM

Differenza:

Differenza costo ora

28,- DM



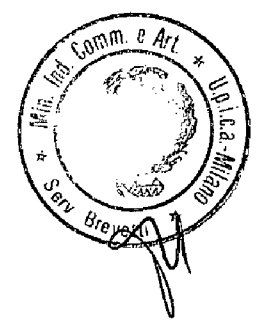
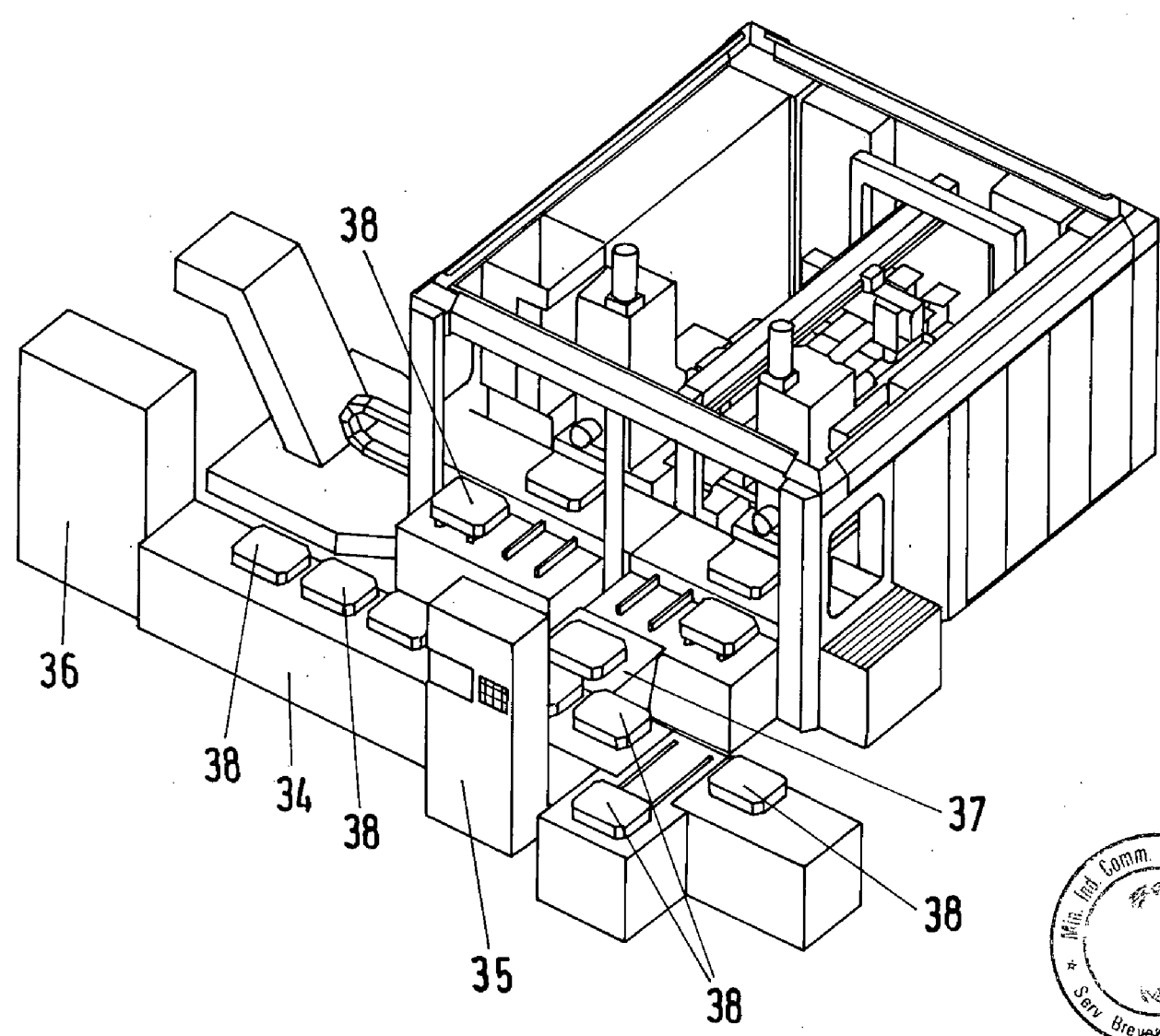
I MANDATARI

(firma)

(per sé e per gli altri)

2222 0A/89

Fig. 11

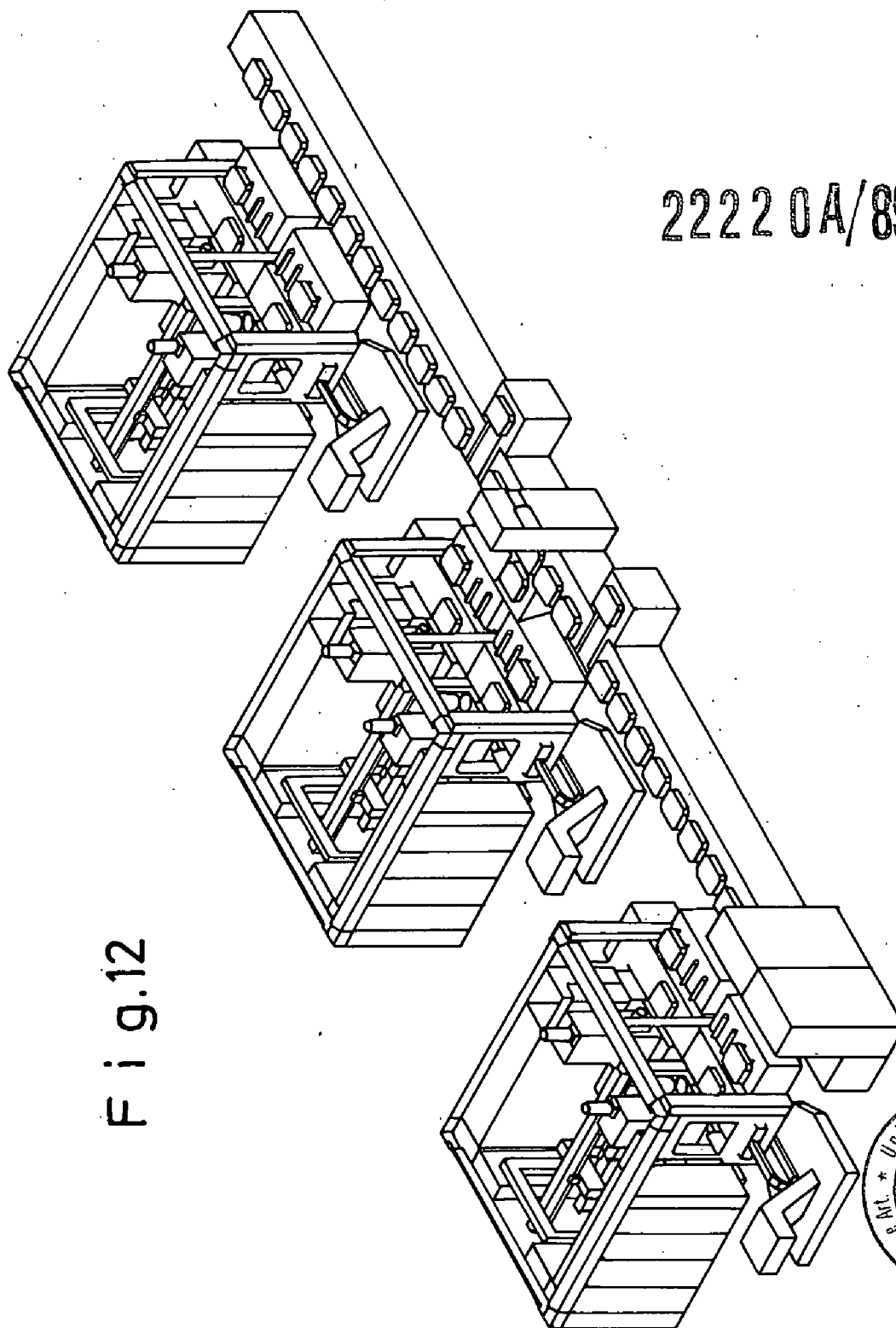


I MANDATARI

(firma) *[Signature]*
(per sè e per gli altri)

2222 0A/89

Fig. 12



I MANDATARI:

(firma) *Rob. L. Lina*
(per sè e per gli altri)