



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	101998900699671
Data Deposito	26/08/1998
Data Pubblicazione	26/02/2000

Priorità	19738018.2
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D		

Titolo

COLLEGAMENTO D'ALBERI
-----------------------

MI 98 A 001925

26 AGO. 1998

Descrizione dell'invenzione industriale

a nome LUK AUTOMOBILTECHNIK GMBH & CO. KG.  
di nazionalità tedesca con sede in HUCKESWAGEN (Germania)

----

L'invenzione riguarda un collegamento d'alberi, che collega due alberi da accoppiare per trasmettere un momento torcente, dove un'estremità dell'albero ha almeno una rientranza e/o una sporgenza e un'altra estremità dell'albero ha almeno una sporgenza e/o una rientranza.

Sono noti collegamenti d'alberi del tipo menzionato all'inizio. Per esempio essi vengono formati per il fatto, che in un'estremità dell'albero, specialmente nella sua parte frontale sporge un listello, che ingrana in una corrispondente scanalatura nella parte frontale dell'altro albero. Mediante un accoppiamento geometrico del genere i momenti torcenti vengono trasmessi da un albero azionante su un albero da azionare. Però questi collegamenti d'alberi funzionano senza errori solo nel caso in cui i due alberi sono allineati in modo ineccepibile. Finora si è cercato di ottenere ciò, mentre alle parti di carcassa, che accolgono gli alberi, sono state applicate spine di centraggio e fori. Con ciò però si ottiene soltanto, che le parti di carcassa sono allineate una all'altra. Per esempio questo principio viene impiegato nella tecnica dell'autoveicolo. Riguardo a ciò vengono allineate pompe per vuoto con l'aiuto di

spine di centraggio nella testa cilindri, rispettivamente nel blocco motore di un motore termico. Se compaiono posizioni difettose (spostamento degli assi) tra albero e carcassa, in base ad errori di montaggio e/o in base a tolleranze, il collegamento d'alberi viene danneggiato molto rapidamente o rovinato. Questo avviene per il fatto, che il listello di un albero, che ingrana nella scanalatura dell'altro albero, si incastra. In questo modo può bloccarsi l'azionamento della pompa. Si è cercato di impedire ciò per il fatto, che è stato ammesso un determinato gioco tra i listelli e le corrispondenti scanalature. Un gioco del genere però nel caso di una posizione difettosa degli alberi favorisce il cosiddetto contatto sugli spigoli. Si arriva a carichi per unità di superficie inammissibilmente alti, rispettivamente a sforzi sugli spigoli, che usurano rapidamente il collegamento d'alberi o perfino lo rovinano. Per impedire questo, le superfici portanti dei listelli e le scanalature vengono eseguite bombate. In superfici bombate, sotto l'effetto di forze di compressione, avviene un appiattimento dei punti di contatto. Questo effetto noto come "pressione di Hertz", nel caso di forze di compressione sopraelevate porta al fatto, che l'appiattimento porta a una deformazione plastica del listello, rispettivamente della scanalatura.

Ulteriormente nello stato della tecnica è già stato proposto

di equilibrare uno spostamento degli assi, rispettivamente uno spostamento angolare degli alberi per il fatto, che è stato intercalato un giunto a snodo. Un giunto del genere viene realizzato da trasmissioni snodate elastiche, giunti cardanici o da un giunto-Oldham, noto generalmente. La fabbricazione di tali giunti però è risultata molto costosa. Ulteriormente mediante un giunto, che è messo sulle estremità degli alberi, si aumenta la lunghezza d'ingombro e il peso di tutta la disposizione. Ulteriormente riguardo a ciò è svantaggioso che, in moderni motori di autoveicoli, specialmente nell'albero a camme, compaiono accelerazioni nell'angolo di rotazione, che agiscono sugli alberi dei gruppi ausiliari, perfino aumentano ancora del fattore 2 fino a 4.

Tutti i provvedimenti noti nello stato della tecnica non mirano ad evitare posizioni difettose degli alberi, ma soltanto a equilibrare la loro comparsa. Questo porta agli svantaggi già menzionati all'inizio.

Perciò è compito dell'invenzione di creare un collegamento d'alberi, in cui gli alberi sono allineati in modo che sono messi in rettilineo.

Questo compito viene risolto con l'aiuto di un collegamento d'alberi, che evidenzia le proprietà menzionate nella rivendicazione 1. Per il fatto, che almeno in un'estremità dello albero è previsto un dispositivo di centratura, che sia in

interazione almeno con un dispositivo di controcentratura, disposto nell'altra estremità dell'albero, si ottiene un allineamento diretto di albero ad albero. Con ciò si evita che compaiano posizioni difettose, specialmente uno spostamento degli assi. Con questo collegamento d'alberi dunque non solo si può diminuire la lunghezza d'ingombro e il peso di un'unità di pompaggio, ma anche si riducono i costi di produzione.

In una forma preferita di esecuzione è previsto che il dispositivo di centratura sia formato come sporgenza e il dispositivo di controcentratura come rientranza, che accoglie la sporgenza. In questo modo un albero di pompaggio può essere introdotto ad accoppiamento geometrico e in sostanza senza gioco durante il montaggio nell'albero motore (albero a camme di un motore alternativo a combustione interna). Si preferisce un'esecuzione cilindrica con base circolare della rientranza e della sporgenza.

In una variante di esecuzione particolarmente preferita è previsto che tanto il dispositivo di centratura, quanto il dispositivo di controcentratura siano eseguiti come rientranza cilindrica con base circolare. Un collegamento dei due alberi inoltre viene realizzato da un elemento di collegamento, che accoppia uno con l'altro gli alberi.

In una forma di esecuzione particolarmente preferita è previsto che il dispositivo di centratura, il dispositivo di

controcentratura e/o l'elemento di collegamento abbiano almeno limitatamente un riporto di materiale o almeno una sporgenza. Il riporto di materiale per esempio viene realizzato mediante uno strato applicato limitatamente, che specialmente sia realizzato in forma di traversino o come nodi.

Alternativamente può essere previsto, che il riporto di materiale sia formato da una parte di inserimento, specialmente da un anello. Con ciò in modo vantaggioso si ottiene che nel montaggio degli alberi questi possono essere allineati messi in rettilineo, però il riporto di materiale nel campo della pompa ammette un piccolo gioco tra gli alberi, poichè il riporto di materiale o la sporgenza, sotto l'azione di forze di compressione e/o di temperatura, possono essere deformate o asportate. Con ciò, in modo particolarmente vantaggioso, è possibile che certamente nel montaggio avvenga un allineamento molto preciso degli alberi uno rispetto all'altro, che nel funzionamento sia equilibrato un gioco, che compare a causa di distorsione termica, tra gli alberi, tuttavia sicuramente tra le rientranze, rispettivamente le sporgenze, nelle estremità degli alberi. In forma di esecuzione preferita, l'elemento di collegamento è eseguito come spina. Alternativamente può essere previsto di usare una bussola invece della spina. Però poi il dispositivo di centratura e il dispositivo di controcentratura

preferibilmente devono essere eseguiti come sporgenza cilindrica con base circolare.

In un'altra forma di esecuzione è previsto, che la spina non abbia un riporto di materiale, ma sia introdotta nel dispositivo di controcentratura e nel dispositivo di centratura, cosicchè preferibilmente c'è una piccola pressione. In una tale forma di esecuzione dell'elemento di collegamento, questo però specialmente ha un punto di rottura nominale, che si rompe nel caso di un corrispondente spostamento degli assi o nel caso di difetto di allineamento.

Con ciò si garantisce pure in modo vantaggioso che l'albero della pompa nel montaggio è allineato messo in rettilineo con l'albero azionante, però nel funzionamento della pompa può essere di nuovo equilibrato uno spostamento degli assi mediante la rientranza, rispettivamente la sporgenza nelle estremità dell'albero.

Altri perfezionamenti dell'invenzione risultano dalle altre rivendicazioni secondarie.

L'invenzione viene chiarita più dettagliatamente in seguito, in base al disegno. Si mostra:

- figura 1      un primo esempio di esecuzione di un collegamento d'alberi,
- figura 2      un altro esempio di esecuzione del collegamento d'alberi,
- figura 3      un terzo esempio di esecuzione del collegamento

- d'alberi,
- figura 4 una vista laterale del collegamento d'alberi secondo figura 2,
- figura 5 un quarto esempio di esecuzione del collegamento d'alberi,
- figura 6 una vista parziale del collegamento d'alberi, rappresentato in figura 5 e
- figura 7 un altro esempio di esecuzione del collegamento d'alberi.

In seguito, in modo puramente esemplificativo, si parte dal fatto, che nell'albero azionato si tratta di un albero di una pompa per vuoto. L'albero azionante l'albero di pompaggio per esempio è l'albero a camme di un motore di autoveicolo.

La figura 1 mostra una parte frontale 1 di un albero di pompaggio 3 e una parte frontale 1' di un albero motore 5, che a scopo di trasmissione del momento torcente possono essere collegate. L'albero di pompaggio 3 è supportato girevole e sporge fuori da una flangia 7 di una carcassa, non rappresentata qui in modo dettagliato, di una pompa per vuoto. L'albero motore 5 per esempio è l'albero a camme 9 di un motore, qui non rappresentato ulteriormente, di un autoveicolo ed è supportato girevole in una testa cilindri 11, rispettivamente blocco motore.

La parte frontale 1 comprende una rientranza 13, che è com-



posta di un campo appiattito 15 e di una ulteriore rientranza 14 con un campo cilindrico 17. La rientranza 13 è eseguita preferibilmente aperta marginalmente. Il centro della rientranza 14 coincide con l'asse centrale 19 dell'albero di pompaggio 3.

La parte frontale 1' ha una sporgenza 21, indicata anche come diedro, con un campo appiattito 15'. Un'altra sporgenza 22 forma un campo cilindrico 17'. Preferibilmente la larghezza del campo appiattito 15' della sporgenza 21 è un pò più piccola del campo appiattito 15 della rientranza 13. La stessa cosa vale per il campo cilindrico 17', che ha un diametro minimamente più piccolo del campo cilindrico 17. Anche un centro della sporgenza 22 coincide con l'asse centrale 19' dell'albero motore 5.

Le parti frontali 1 e 1' sono dunque eseguite in modo che, infilate una nell'altra, formano un collegamento d'alberi 2 ad accoppiamento geometrico, dove la rientranza 14 serve come dispositivo di centratura 23 e la sporgenza 22 come dispositivo di controcentratura 24.

L'esempio di esecuzione secondo figura 2, nella figura 2a mostra l'albero di pompaggio 3 con la sua parte frontale 1", dove a differenza della figura 1 soltanto il campo cilindrico 17 ha la stessa larghezza b del campo appiattito 15 della rientranza 13. Il campo cilindrico 17 qui viene formato da un foro 26, che sfocia sul fondo 25 della rien-

tranza 13.

L'albero motore 5, rappresentato nella figura 2b, nella sua parte frontale 1''' ha la sporgenza 21, da cui preferibilmente in un solo pezzo inizia il campo cilindrico 17'. Specialmente la larghezza b' della sporgenza 21 è un pò più piccola della larghezza b della rientranza 13. La stessa cosa vale per i campi cilindrici 17 e 17'. Il collegamento d'alberi 2, secondo figura 2, viene usato per esempio nel caso, in cui si devono trasmettere momenti torcenti più alti. Questo è reso possibile dal fatto, che la superficie delle pareti laterali 27, rispettivamente 27', della rientranza 13, rispettivamente della sporgenza 21 è più grande, come le pareti laterali 27, rispettivamente 27', della rientranza 13, rispettivamente della sporgenza 21, secondo l'esempio di esecuzione conforme alla figura 1. Le pareti laterali 27 e 27' possono anche essere eseguite bombate.

L'esempio di esecuzione secondo figura 3 si distingue dall'esempio di esecuzione secondo figura 2, rispettivamente figura 1, soltanto per il fatto, che il campo cilindrico 17, rispettivamente 17', ha un diametro ridotto. A tale riguardo si può rimandare alla descrizione delle figure 1 e 2. Le stesse parti sono dotate degli stessi riferimenti.

Però specialmente per il collegamento d'alberi 2, secondo

figura 3, si può anche prevedere, che il campo cilindrico 17' della sporgenza 22 viene formato da un elemento di collegamento 28, inserito nell'albero motore 5, specialmente una spina 29, il quale elemento è inserito in un foro 31. Il foro 31 è introdotto almeno nella sporgenza 22, il cui centro coincide pure con l'asse centrale 19' dell'albero motore 5.

La figura 4 mostra il collegamento d'alberi 2 della figura 2a, rispettivamente 2b, in vista laterale sezionata. A tale riguardo si rimanda alla descrizione per le figure 1, rispettivamente 2. Ulteriormente le parti uguali sono munite degli stessi riferimenti.

In figura 4 è evidente, che i campi cilindrici 17, rispettivamente 17', unendo le due estremità degli alberi, agiscono come dispositivo di centratura 23, rispettivamente come dispositivo di controcentratura 24.

Per l'allineamento preciso degli alberi, il dispositivo di controcentratura 24 ha un riporto di materiale 35, che in forma di traversino in direzione dell'estensione longitudinale del campo cilindrico 17' è applicato sulla sua superficie. Il riporto di materiale 35 è introdotto limitatamente sulla superficie in modo, che preferibilmente si formano tre traversini 37, che sulla superficie - visti in direzione periferica - sono disposti di volta in volta spostati di  $120^\circ$  uno rispetto all'altro. L'altezza, rispet-

tivamente lo spessore, del riporto di materiale 35 sono dimensionati in modo, che il dispositivo di controcentratura 24 in sostanza ingrana nel dispositivo di centratura 23 senza gioco. Però il riporto di materiale 35 può essere realizzato anche in forma di nodi o formato da un singolo traversino, che si estende a mò di elica sulla superficie periferica del campo cilindrico 17'. Naturalmente sono impiegabili anche parecchi traversini 37, che poi-preferibilmente di volta in volta dello stesso angolo-sono disposti spostati uno rispetto all'altro.

Mediante il riporto di materiale 35, che preferibilmente è composto di materia artificiale, nel montaggio dello albero di pompaggio 3, sull'albero motore 5 si ottiene un allineamento ottimale dei due alberi, cosicchè questi sono allineati in modo molto preciso. Però il riporto di materiale 35 è progettato in modo, che nel funzionamento della pompa, ossia in una trasmissione del momento torcente dall'albero motore 5 all'albero di pompaggio 3 possa essere deformato dalle forze di compressione, rispettivamente da una temperatura in salita o demolito.

Da ciò tra il dispositivo di centratura 23 e il dispositivo di controcentratura 24 risulta un piccolo gioco (pochi centesimi di millimetro), cosicchè nel caso di uno spostamento degli assi, provocato da dilatazione termica durante il funzionamento, da deformazione elastica degli alberi, spe-

cialmente dell'albero a camme e da gioco totale del cuscinetto e simili, tuttavia può avvenire un'ottimale trasmissione del momento torcente, dove la sporgenza 21 e la rientranza 13 in base al gioco possono essere spostate leggermente una verso l'altra. Per il fatto, che la sporgenza 21 ha un'altezza  $h$  più piccola della profondità  $t$  della rientranza 13 risulta, che il collegamento d'alberi 2 permette uno spostamento longitudinale degli alberi uno rispetto all'altro.

Il riporto di materiale 35 può essere composto specialmente di un materiale elastico, che viene deformato elasticamente, dunque agisce quasi come un elemento elastico. Anche in questo modo si rende possibile un montaggio semplice degli alberi, che si distingue per un allineamento ottimale degli alberi uno rispetto all'altro, dove però si impedisce un bloccaggio dell'azionamento durante il funzionamento, poichè entro il collegamento d'alberi 2 è presente un gioco abbastanza grande, che è reso possibile dalla deformazione e/o dall'asportazione del riporto di materiale 35.

La figura 5 in rappresentazione ingrandita mostra l'albero motore 5 con la sporgenza 21, rispettivamente 22, come pure con un campo cilindrico 17' disposto in questo, che a differenza della figura 4 ha una scanalatura anulare 39, in cui il riporto di materiale 35 è introdotto in forma di una parte anulare a manicotto 41. La parte anulare a

manicotto 41 di volta in volta ha sporgenze 43, disposte spostate di  $120^\circ$  una rispetto all'altra. Le sporgenze 43 nel montaggio dell'albero di pompaggio 3 sull'albero motore 5 garantiscono che gli alberi sono allineati in modo che sono messi in rettilineo. Preferibilmente la parte a manicotto 41 è eseguita da materia artificiale. Naturalmente nella sporgenza 22 sono introducibili anche parecchie scanalature anulari 39, che poi sono pure equipaggiate di una parte a manicotto 41.

La figura 6 mostra ingrandita la parte a manicotto 41 con le sporgenze 43, che vi sono applicate. Il diametro interno  $d$  è esattamente grande o un pò più piccolo del diametro del fondo (non rappresentato) della scanalatura anulare 39, cosicchè la parte a manicotto 41 certo viene a trovarsi con sicurezza sul fondo della scanalatura anulare, però non viene deformata. Il raggio  $r$  della circonferenza (rappresentata tratteggiata) della parte a manicotto 41 in sostanza è esattamente grande come il raggio del foro 26, cosicchè il dispositivo di controcentratura 24 è guidato senza gioco nel dispositivo di centratura 23.

L'esempio di esecuzione secondo figura 7 mostra un collegamento d'alberi 2a, che relativamente alla rientranza 13 e alla sporgenza 21 in sostanza corrisponde all'esempio di esecuzione secondo figura 3. Però la spina 29 ha una

rastremazione 45, che preferibilmente è eseguita come punto di rottura nominale 47. La spina 29 è in interazione con il dispositivo di controcentratura 24 e con il dispositivo di centratura 23, dove il dispositivo di controcentratura 24 qui è formato da un foro 49, che preferibilmente si estende fino al nucleo dell'albero motore 5. La spina 29 viene introdotta per il montaggio nel foro 49 dell'albero motore 5 fino all'arresto 51. Successivamente l'albero di pompaggio 3 viene introdotto con il dispositivo di centratura 23, che anche qui è formato da un foro 26.

Se dovesse esserci un difetto di allineamento nel funzionamento della pompa mediante la rastremazione 45, si garantisce, che l'albero di pompaggio 3 e l'albero motore 5 possono essere deflessi uno verso l'altro. Inoltre la rastremazione 45 può deformarsi elasticamente o, come già menzionato, eseguita come punto di rottura nominale 47.

Al posto degli arresti 51 e 51' si possono eseguire conicamente uno o due fori 49 e 26 per garantire nel montaggio un allineamento il più possibile senza gioco dei due alberi uno rispetto all'altro. Alternativamente è anche possibile formare conicamente la spina 29 nei suoi campi 55 e 57.

Dopo tutto ciò è evidente, che il collegamento d'alberi secondo l'invenzione mettendo insieme le estremità degli alberi garantisce un allineamento ottimale senza difetti

di allineamento, dove successivamente vengono fissate una all'altra le parti di carcassa, che accolgono gli alberi, però nel funzionamento si può equilibrare tuttavia con sicurezza uno spostamento degli assi, risultante per esempio da dilatazione termica.

#### Rivendicazioni

1. Collegamento d'alberi, che collega due alberi da accoppiare per la trasmissione di un momento torcente, dove un'estremità dell'albero ha almeno una rientranza e/o una sporgenza e un'altra estremità dell'albero ha almeno una sporgenza e/o una rientranza, caratterizzato dal fatto, che almeno in un'estremità dell'albero è previsto un dispositivo di centratura (23), che è in interazione con almeno un dispositivo di controcentratura (24), disposto nell'altra estremità dell'albero.

2. Collegamento d'alberi secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto, che il dispositivo di controcentratura (24) è formato come sporgenza (22) e il dispositivo di centratura (23) è formato come una rientranza (14), accogliente la sporgenza (22).

3. Collegamento d'alberi secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto, che il dispositivo di centratura (23) e il dispositivo di controcentratura (24) sono formati come sporgenza (22) o come rientranza (14).

4. Collegamento d'alberi secondo una delle rivendi-



cazioni 1 fino a 3, caratterizzato dal fatto, che la rientranza (14) e la sporgenza (22) sono formate in modo cilindrico con base circolare.

5. Collegamento d'alberi secondo rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto, che il dispositivo di centratura (23) e il dispositivo di controcentratura (24) vengono accoppiati mediante un elemento di collegamento (28).

6. Collegamento d'alberi secondo una delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto, che il dispositivo di centratura (23), il dispositivo di controcentratura (24) e/o l'elemento di collegamento (28) hanno almeno limitatamente un riporto di materiale (35) o almeno una sporgenza (43).

7. Collegamento d'alberi secondo rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto, che il riporto di materiale (35) è realizzato mediante un rivestimento della superficie o mediante una parte a manicotto (41).

8. Collegamento d'alberi secondo rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto, che il riporto di materiale (35) e la sporgenza (43) possono essere deformati sotto l'effetto di forze di compressione e/o della temperatura o asportati.

9. Collegamento d'alberi secondo una delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto, che l'elemento di collegamento (28) è formato come spina piena (29)

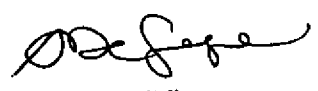
o come bussola.

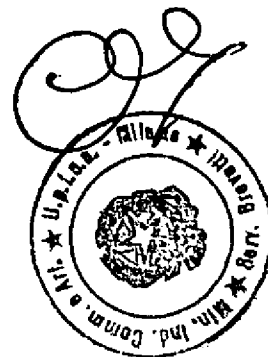
10. Collegamento d'alberi secondo una delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto, che l'elemento di collegamento (28) ha una rastremazione (45), che serve anche come punto di rottura nominale (47).

11. Collegamento d'alberi secondo una delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto, che una delle estremità dell'albero da accoppiare è formata come diedro, che ingrana in una corrispondente rientranza (13) dell'altra estremità dell'albero.

12. Collegamento d'alberi secondo una delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto, che le superfici del diedro e/o quelle della rientranza (13) sono formate bombate.

I MANDATARI  
(firma)

  
(per sé e per gli altri)



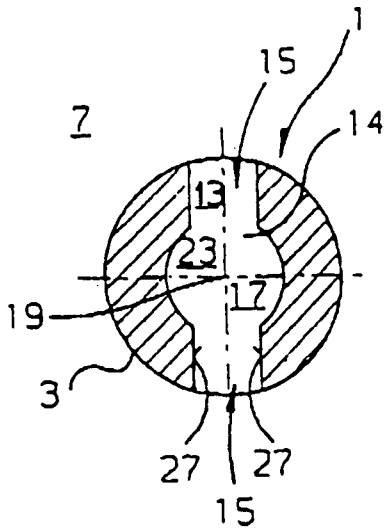


Fig. 1a

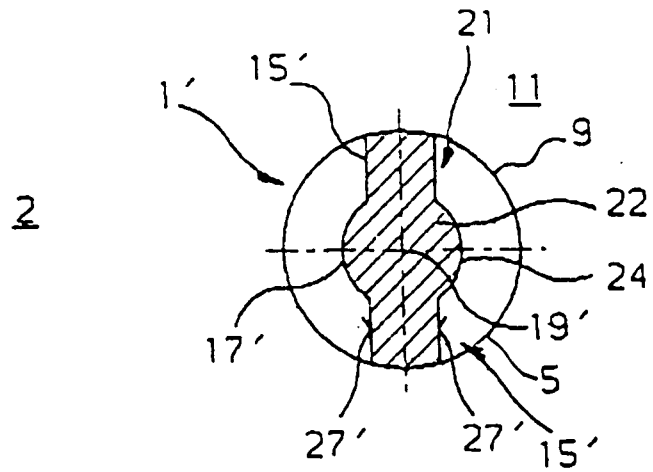


Fig. 1b

MI 98 A 001925

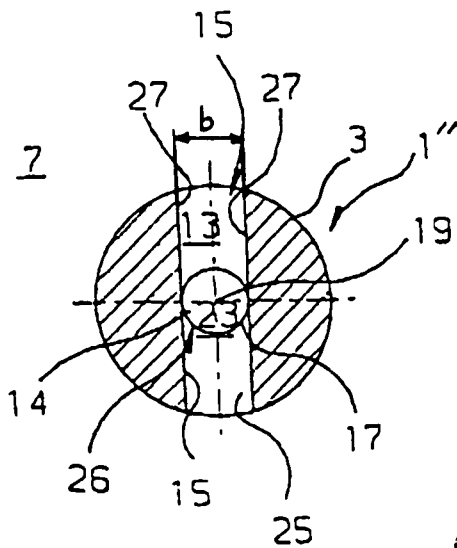


Fig. 2a

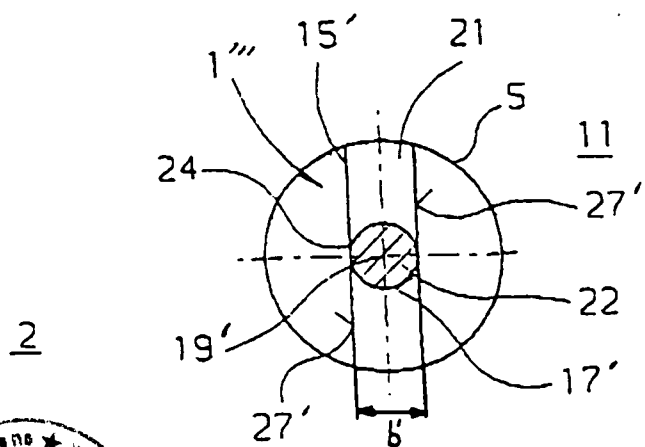
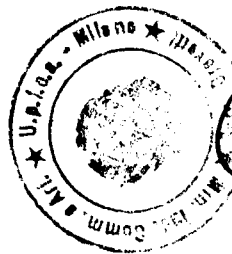


Fig. 2b



*De Feze*  
(per tutti gli atti)

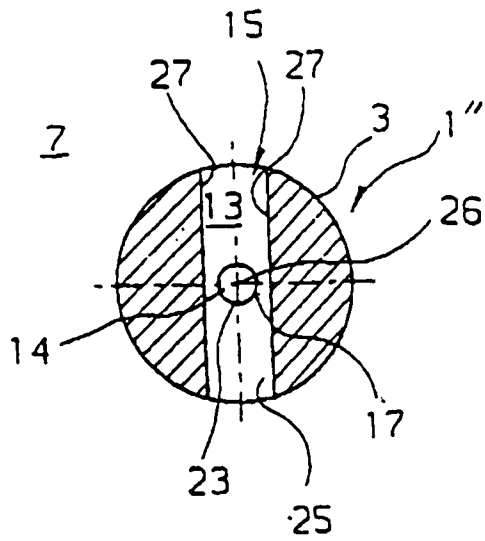


Fig. 3a

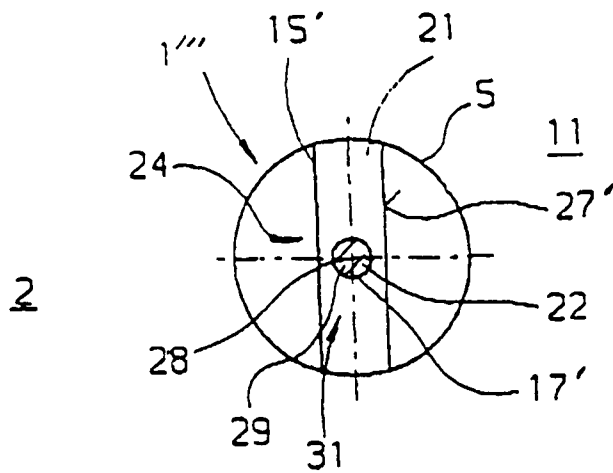


Fig. 3b

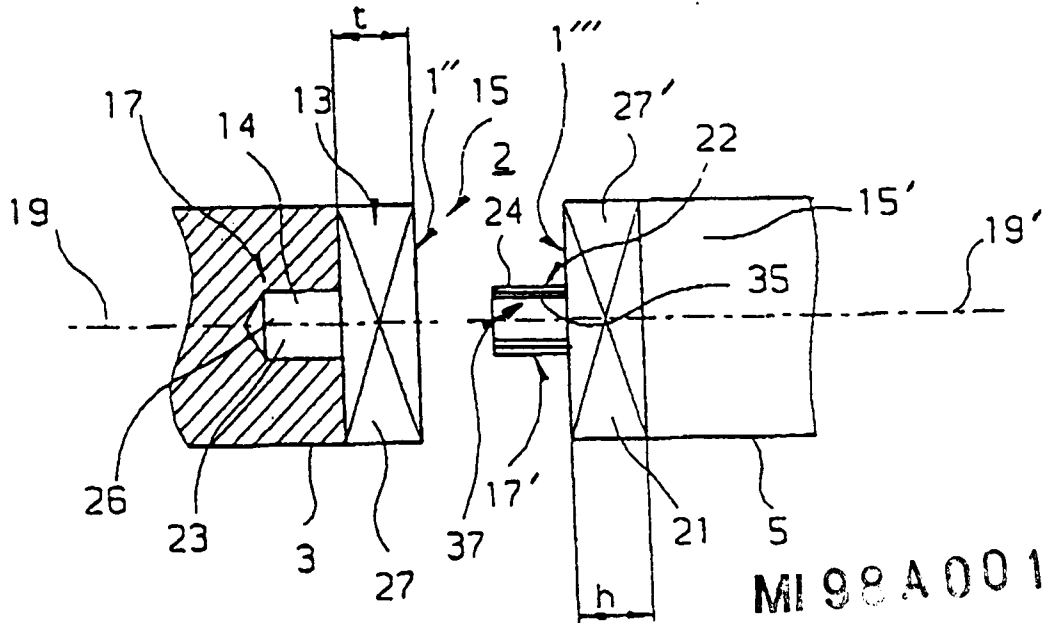


Fig. 4

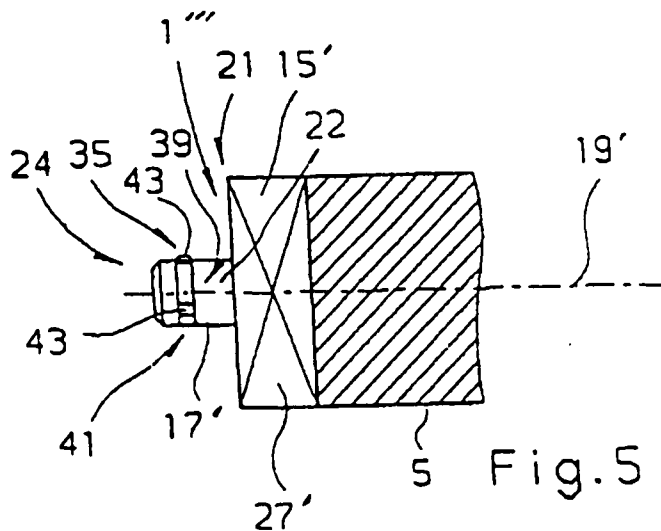


Fig. 5

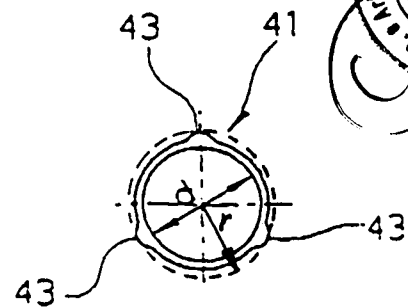


Fig. 6

MI 98A001925



*De Fege*

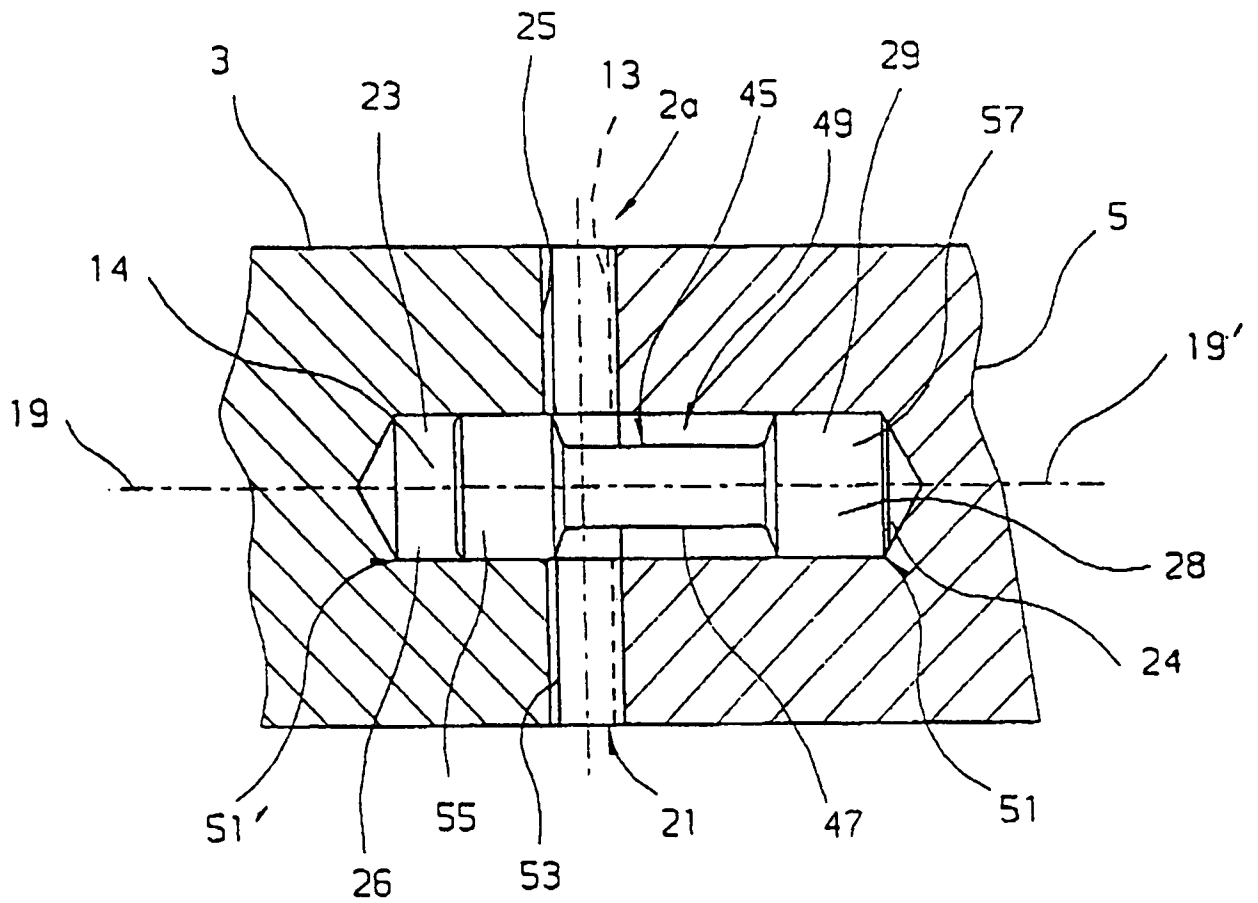
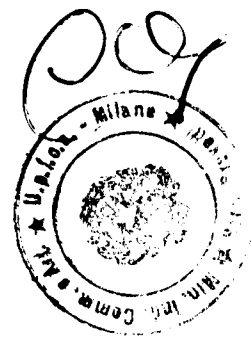


Fig. 7

MI 98 A 001925



*De Feo*