



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900479795
Data Deposito	21/11/1995
Data Pubblicazione	21/05/1997

Priorità	08/343180
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	C		

Titolo

COMPLESSO DI CUSCINETTO CENTRALE COMPREDENTE UN ORGANO DI SUPPORTO CONTENENTE UN FLUIDO REOLOGICO

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione
avente per titolo:

"Complesso di cuscinetto centrale comprendente un
organo di supporto contenente un fluido reologico"

a nome: DANA CORPORATION

La presente invenzione si riferisce in generale
ai cuscinetti per supportare alberi in modo girevole
ed in particolare ad una perfezionata struttura per
un complesso di cuscinetto centrale per supportare in
modo girevole una porzione intermedia di un complesso
di albero di accoppiamento o linea di trasmissione di
un veicolo.

Nella maggior parte dei veicoli con
trasmissione del movimento alle ruote posteriori, una
sorgente di energia rotatoria, per esempio un motore
a combustione interna oppure un motore diesel, è
collocata in prossimità della parte anteriore del
veicolo. Il motore viene collegato per mezzo di una
linea di trasmissione per far ruotare una o più ruote
condotte collocate in prossimità della parte
posteriore del veicolo. La linea di trasmissione
tipicamente si estende fra una trasmissione, la quale
è collegata al motore, ed un differenziale, collegato

Ing. Barzani S. Riccardo
Roma s.p.a.

alle ruote condotte. In alcuni veicoli, la distanza che separa la trasmissione ed il differenziale è relativamente corta. In questi veicoli, la linea di trasmissione è composta da un singolo tubo, a cui viene usualmente fatto riferimento come albero di trasmissione. In altri veicoli, la distanza che separa la trasmissione ed il differenziale è relativamente lunga, rendendo poco conveniente in pratica l'impiego di un singolo albero di trasmissione. In questi veicoli, la linea di trasmissione è costituita da un albero di trasmissione e da uno o più alberi di accoppiamento. Gli alberi di accoppiamento sono collegati all'albero di trasmissione (e fra di loro) per mezzo di giunti universali.

Le linee di trasmissione che sono costituite da un albero di trasmissione e da uno o più alberi di accoppiamento richiedono l'impiego di una o più strutture di supporto resilienti intermedie, a cui viene generalmente fatto riferimento come complessi di cuscinetti centrali. Un tipico complesso di cuscinetto centrale comprende un cuscinetto a rulli anulare all'interno del quale è supportato in modo girevole l'albero di accoppiamento. Lo stesso cuscinetto a rulli è disposto in un organo di

Ing. Parrano & Ranardo
Roma s.p.a.

supporto resiliente generalmente anulare. L'organo di supporto resiliente, a sua volta, è disposto in una staffa generalmente a forma di U, relativamente rigida, la quale viene fissata alla superficie inferiore di un organo trasversale estendentesi fra i longheroni laterali del telaio del veicolo.

L'organo di supporto resiliente è previsto per ridurre le vibrazioni della linea di trasmissione in vicinanza del complesso di cuscinetto centrale e per impedire che tali trasmissioni vengano trasferite al telaio del veicolo. Nel passato, l'organo di supporto resiliente è stato formato con materiale elastomerico, per esempio gomma. Nella maggior parte delle condizioni di funzionamento del veicolo, i noti organi di supporto di gomma hanno avuto efficacia sotto l'aspetto di una sostanziale riduzione della trasmissione delle vibrazioni dalla linea di trasmissione al telaio del veicolo. Tuttavia, le caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni di tali noti organi di supporto, che dipendono dal materiale specifico e dalla sua particolare configurazione, rimangono costanti indifferentemente dalle condizioni di funzionamento del veicolo. In accordo con ciò, le caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni dei noti organi di supporto possono

Ing. Bassano's. Ranardo
Roma s.p.a.

essere ottimizzate soltanto per una singola serie di condizioni di funzionamento. Le vibrazioni generate dalla linea di trasmissione, d'altra parte, variano costantemente con il variare delle condizioni di funzionamento del veicolo. In conseguenza di ciò, questi organi di supporto non possono fornire ottimali caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni in condizioni di funzionamento variabili. Pertanto, sarebbe desiderabile fornire una perfezionata struttura per un complesso di cuscinetto centrale che comprenda un organo di supporto avente caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni che possano essere regolate in conformità con le variabili condizioni di funzionamento del veicolo.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

L'invenzione si riferisce ad un complesso di cuscinetto centrale atto a supportare in modo girevole un albero girevole sul telaio di un veicolo. Il complesso di cuscinetto centrale comprende un cuscinetto a rulli anulare il quale è atto a ricevere e supportare in moto rotatorio un albero girevole ed una staffa la quale è idonea ad essere fissata al telaio del veicolo. Viene fornito un organo di supporto il quale sostiene il cuscinetto a rulli nella staffa. L'organo di supporto comprende un bulbo

Ing. Bassano & Zanardo
Roma s.p.a.

il quale è formato con un materiale elastomerico e contiene un fluido reologico. Il termine di "fluido reologico" viene usato nella presente invenzione per descrivere un qualsiasi fluido che presenti una significativa variazione della sua capacità di fluire o di tagliare a seguito della applicazione di un appropriato campo di energia, per esempio campi elettrici o magnetici. Perciò, la originale struttura dell'invenzione fornisce un organo di supporto per un complesso di cuscinetto centrale efficace, avente caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni che possono essere fatte variare con il variare delle condizioni di funzionamento del veicolo.

Vari scopi e vantaggi della presente invenzione appariranno evidenti a coloro che sono esperti nel ramo dalla seguente descrizione dettagliata della preferita forma di realizzazione, quando letta alla luce dei disegni allegati.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La figura 1 rappresenta una vista in verticale frontale di un complesso di cuscinetto centrale in conformità con la presente invenzione,

la figura 2 rappresenta una vista in sezione retta del complesso di cuscinetto centrale presa lungo la linea 2-2 della figura 1,

Ing. Barzani G. Zanardo
Roma s.p.a.

la figura 3 rappresenta uno schema a blocchi di un sistema di controllo per il complesso di cuscinetto centrale illustrato nelle figure 1 e 2.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLA PREFERITA FORMA DI REALIZZAZIONE

Con riferimento ora ai disegni, in essi è illustrato, nelle figure 1 e 2, un complesso di cuscinetto centrale, indicato genericamente con 10, in conformità con la presente invenzione. Come è ben noto nella tecnica, il complesso di cuscinetto centrale 10 è idoneo a sostenere in modo girevole un albero rotante 11 o simile componente di una linea di trasmissione per veicoli costituita da una molteplicità di organi componenti, sulla superficie inferiore di un organo trasversale 12 oppure altra porzione del telaio di un veicolo. Per ottenere questo risultato, l'organo trasversale 12 è formato in modo da avere una coppia di aperture filettate 13 e 14 per fissare il complesso di cuscinetto centrale 10 ad esso, nella maniera che verrà descritta in dettaglio nel seguito. La struttura generale ed il funzionamento del complesso di cuscinetto centrale 10 sono ben noti nella tecnica e, per motivi di brevità, essi non verranno discussi in dettaglio. Il brevetto statunitense No. 4.392.694 di Reynolds, di cui è

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

titolare la cessionaria della presente invenzione, descrive la struttura generale ed il funzionamento di complessi di cuscinetti centrali e la descrizione di tale brevetto viene citata nella presente a titolo di riferimento.

Il complesso di cuscinetto centrale 10 comprende una staffa, indicata genericamente con il numero di riferimento 20. La staffa 20 comprende una porzione di corpo generalmente anulare 21 ed una coppia di porzioni di gamba opposte, estendentesi verso l'esterno, 22 e 23. Come si vede meglio nella figura 2, la porzione di corpo 21 della staffa 20 è preferibilmente formata in modo da avere una forma di sezione retta sostanzialmente con la sagoma di una U, per impartire ad essa resistenza meccanica. Le porzioni di gamba 22 e 23 possono essere formate a corpo unico con la porzione di corpo 21, come rappresentato, oppure, alternativamente, possono essere fissate alla porzione di corpo 21 per saldatura o un qualsiasi altro metodo conveniente. Le rispettive aperture 22a e 23a sono formate attraverso le estremità delle porzioni di gamba 22 e 23. Le aperture 22a e 23a formate attraverso le porzioni di gamba 22 e 23 della staffa 20 sono distanziate una dall'altra della stessa distanza di cui sono

Ing. Barzani G. Romano
Roma s.p.a.

distanziate le aperture 13 e 14 formate nell'organo trasversale 12. Perciò, come verrà spiegato in dettaglio nel seguito, le aperture 22a e 23a possono essere allineate con le aperture 13 e 14 per permettere il fissaggio della staffa 20 all'organo trasversale 12 del telaio del veicolo.

Una barra di rinforzo 24 è disposta fra la staffa 20 e l'organo trasversale 12. La barra di rinforzo 24 comprende una porzione di corpo centrale 25 ed una coppia di porzioni di estremità 26 e 27. La porzione di corpo centrale 25 è formata in modo da avere una cavità 25a nella quale si estende una porzione di corpo anulare 21 della staffa 20. Le rispettive aperture 26a e 27a sono formate attraverso le porzioni di estremità 26 e 27 della barra di rinforzo 25. Le aperture 26a e 27a formate attraverso la barra di rinforzo 25 sono distanziate una dall'altra della stessa distanza di cui sono distanziate le aperture 13 e 14 formate nell'organo trasversale 12. Perciò, le aperture 26a e 27a possono essere allineate con le aperture 22a e 23a e con le aperture 13 e 14 per permettere il fissaggio della staffa 20 all'organo trasversale 12 del telaio del veicolo per mezzo di convenienti dispositivi di fissaggio filettati 30. I dispositivi di fissaggio

Ing. Barrano & Zanardo
Genova 1912

filettati 30 si estendono attraverso le aperture allineate 22a, 26a e 13 ed attraverso le aperture allineate 23a, 27a e 14 per fissare la staffa 20 e la barra di rinforzo 24 all'organo trasversale 12.

Il complesso di cuscinetto centrale 10 comprende ulteriormente un organo di supporto, indicato genericamente con il numero di riferimento 30. Come si vede meglio nella figura 2, l'organo di supporto 30 è incorporato come un bulbo 31 formato da un materiale elastomerico flessibile. Il bulbo 31 ha una forma generalmente anulare, con una superficie circonferenziale esterna che viene fissata ad una superficie circonferenziale interna della porzione di corpo 21 della staffa 20. Il bulbo 31 può essere stampato direttamente sulla staffa 20 oppure può essere fissato ad essa in qualsiasi altra maniera conveniente, per esempio con un adesivo. La superficie circonferenziale interna del bulbo 31 definisce una apertura allargata 32, estendentesi assialmente, formata attraverso il suo centro, il cui scopo verrà spiegato nel seguito. Una cavità anulare 31a è definita nel bulbo 31. La cavità anulare 31a del bulbo 31 viene riempita con un conveniente fluido reologico 33.

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

Come precedentemente menzionato, il termine di "fluido reologico" come usato nella presente invenzione, si riferisce ad un fluido che presenta una significativa variazione della sua capacità di fluire o di esercitare una azione di taglio a seguito di applicazione di un appropriato campo energetico. Nella preferita forma di realizzazione, il fluido reologico è un fluido magneto-reologico (MR), il quale reagisce alla presenza di un campo magnetico modificando la sua capacità di fluire o di esercitare una forza di taglio. I fluidi MR sono formati con particelle magnetizzabili, per esempio ferro carbonile, in un veicolo liquido, per esempio un olio siliconico. Quando esposte ad un campo magnetico, le particelle si allineano e riducono la capacità di flusso del fluido. La resistenza al taglio del fluido MR è funzione della grandezza del campo magnetico applicato. I fluidi MR sono preferiti per l'impiego nella presente invenzione poichè essi sono capaci di generare sollecitazioni di taglio nel fluido relativamente elevate e possono essere controllati impiegando alimentatori di energia elettrica che sono normalmente disponibili nei veicoli. Il fluido MR TRW, che è reperibile in commercio presso la TRW, Inc., è un esempio di un noto fluido reologico che è

Ing. Bassano & Zanardo
Roma s.p.a.

stato dimostrato idoneo per l'impiego nella presente invenzione. Tuttavia, altri fluidi reologici possono anche essere usati in conformità con la presente invenzione. Per esempio, i fluidi elettro-reologici (ER), i quali sono sensibili alla presenza di un campo elettrico (per esempio una tensione), possono anche essere impiegati.

Sono previsti mezzi per generare selettivamente e per applicare un campo energetico al fluido reologico. La natura specifica di questi mezzi dipenderà dal particolare tipo di fluido reologico che viene scelto per l'uso. Nella preferita forma di realizzazione, nella quale il fluido reologico è un fluido MR, i mezzi per generare selettivamente un campo di energia possono includere una o più bobine elettromagnetiche 35 fornite in prossimità del bulbo 32 contenenti il fluido MR 33. Le bobine elettromagnetiche 35 possono essere disposte in qualsiasi maniera, in modo tale che, una volta eccitate, un campo magnetico venga applicato al fluido MR 33. Le bobine elettromagnetiche 35 sono disposte preferibilmente in modo tale che il campo magnetico applicato sia generalmente uniforme sull'interno della vescica 32 contenente il fluido MR 33. Le bobine elettromagnetiche 35 sono

Ing. Barzani & C. Zanardo
Roma s.p.a.

preferibilmente incorporate circonferenzialmente ovvero, in altra maniera, sono supportate sull'organo di supporto 30. Le bobine 35 sono collegate ad un alimentatore elettrico attraverso convenienti conduttori elettrici (non rappresentati). Attraverso una variazione della grandezza dell'energia elettrica alimentata alle bobine elettromagnetiche 35, l'intensità del campo magnetico applicato al fluido MR 33 può essere variata. In conseguenza di ciò, la resistenza al flusso o al taglio del fluido MR 33, che influenza le caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni dell'organo di supporto 30, può essere variata. Il mezzo con il quale l'energia alimentata alle bobine elettromagnetiche 35 viene controllata verrà descritto nel seguito.

Una sede di cuscinetto anulare 40 viene fissata nell'apertura centrale 31a del bulbo 31. Il bulbo 31 può essere stampato direttamente sulla sede 40 del cuscinetto oppure può essere fissato ad essa in qualsiasi altra maniera conveniente, per esempio con un adesivo. Un cuscinetto anulare a rulli 50 è montato nella sede 40 del cuscinetto. Il cuscinetto a rulli 50 è tipicamente un cuscinetto a rulli del tipo a sfere, ma può essere un qualsiasi conveniente cuscinetto antiattrito. Una estremità dell'albero

Ing. Barzani's. Romano
Roma s.p.a.

girevole 11 della linea di trasmissione del veicolo è ricevuta e supportata in modo girevole nel cuscinetto a rulli 50.

Come sopra menzionato, attraverso una variazione della grandezza dell'energia elettrica alimentata alle bobine elettromagnetiche 35, si possono modificare le caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni dell'organo di supporto 30. Tali variazioni sono effettuate preferibilmente in risposta alla variazione di una o più delle condizioni di funzionamento del veicolo. Per ottenere questo risultato, sensori sono previsti per rivelare una o più condizioni di funzionamento del veicolo. Con riferimento alla figura 3, si può vedere che una pluralità di sensori 60, 61 e 62 possono essere forniti per monitorare lo stato delle condizioni di funzionamento del veicolo e per generare segnali elettrici che sono rappresentativi di esse. Per esempio, alcune delle condizioni di funzionamento del veicolo che possono essere monitorate dai sensori 60, 61 e 62 possono includere la velocità del veicolo, la accelerazione del veicolo, la velocità di rotazione dell'albero 11, lo spostamento angolare dell'albero 11, la accelerazione radiale del cuscinetto centrale 50, la accelerazione assiale del cuscinetto centrale

Ing. Barzano G. Romano
Roma s.p.a.

50, lo spostamento radiale del cuscinetto centrale 50 e lo spostamento assiale del cuscinetto centrale 50. Se desiderato, tuttavia, possono anche essere rivelate ed usate altre condizioni di funzionamento del veicolo per controllare le caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni dell'organo di supporto 30.

Ciascuno dei sensori 60, 61 e 62 viene collegato ad un circuito elettronico 70. Il circuito di controllo elettronico 70, che può essere incorporato come un qualsiasi convenzionale microprocessore o simile dispositivo calcolatore, è programmato in modo da leggere continuamente i segnali elettrici forniti dai sensori 60, 61 e 62 e generare un segnale elettrico di controllo in risposta ad un algoritmo preliminarmente programmato. L'algoritmo usato dal circuito elettronico di controllo 70 può essere facilmente derivato utilizzando noti dati relativi alle vibrazioni oppure collaudando il veicolo. Nella più semplice forma di realizzazione dell'invenzione, un singolo sensore 60 viene usato per monitorare una condizione unica di funzionamento del veicolo. Misurando l'ammontare delle vibrazioni che vengono generate per un dato valore di detta condizione di funzionamento rivelata,

Ing. Barzani S. Riccardo
Roma s.p.a.

si può creare una tabella di lettura la quale mette il valore della condizione di funzionamento rivelata in correlazione con un valore per il segnale di controllo che riduce al minimo la generazione di tale vibrazione. La stessa procedura può essere eseguita quando vengono rivelate due o più condizioni di funzionamento.

Il segnale di uscita del circuito elettronico di controllo 70 viene applicato ad un circuito di pilotaggio di corrente 71. Il circuito di pilotaggio di corrente 71 è convenzionale nella tecnica ed è fornito per convertire il segnale di uscita dal dispositivo di controllo 70 in una corrispondente corrente elettrica. La corrente elettrica generata dal circuito 71 di pilotaggio della corrente viene alimentata alle bobine elettromagnetiche 35, le quali generano il campo magnetico in risposta ad essa. Perciò, si può vedere che la grandezza del segnale di uscita generato dal circuito elettronico di controllo 70 determina la grandezza del campo elettromagnetico generato dalle bobine elettromagnetiche 35. Di conseguenza, la capacità del fluido MR 33 contenuto nella cavità 32a del bulbo 32 a fluire oppure ad esercitare una azione di taglio può essere variata. Le caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni

Ing. Barzani & Zanardi
Roma s.p.a.

dell'organo di supporto 30, pertanto, possono essere fatte variare in modo continuo in conformità con l'algoritmo di controllo e con le informazioni fornite dai sensori 60, 61 e 62.

Un dispositivo di controllo manuale 80 può essere direttamente collegato al circuito di pilotaggio 71. Il dispositivo di controllo manuale 80 può consentire all'operatore del veicolo di regolare direttamente la grandezza della corrente alimentata alle bobine elettromagnetiche 35. Come risultato, una regolazione di precisione delle caratteristiche di smorzamento delle vibrazioni dell'organo di supporto 30 viene permessa per ridurre o eliminare le eventuali vibrazioni residue trasmesse al telaio del veicolo. Il dispositivo di controllo manuale 80 può essere incorporato come un semplice potenziometro oppure altro dispositivo che, in risposta alla manipolazione manuale, genera un segnale di uscita per il circuito di pilotaggio 71. Il dispositivo di controllo manuale 80 può essere usato in combinazione con i sensori 60, 61 e 62 e con il circuito di controllo elettronico 70 oppure al loro posto.

In aggiunta, potrà essere apprezzato che le uscite dei sensori 60, 61 e 62 possono essere collegate direttamente al complesso elettronico di

Ing. Bassano G. Romano
Roma s.p.a.

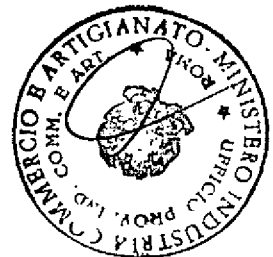
pilotaggio 71, come rappresentato in linea tratteggiata nella figura 3, eliminando così la necessità di un circuito elettronico di controllo 70. In questa disposizione, i sensori 60, 61 e 62 possono funzionare in maniera simile al modo di funzionamento del dispositivo di controllo manuale 80 precedentemente descritto, in cui i segnali di uscita da essi vengono usati direttamente dal circuito di pilotaggio 71 per controllare la grandezza della corrente elettrica alimentata alle bobine elettromagnetiche 35.

In conformità con le norme brevettuali, sono stati descritti il principio ed il modo di funzionamento della presente invenzione, nella sua preferita forma di realizzazione. Tuttavia, dovrebbe essere notato che la presente invenzione può essere attuata in pratica in modo diverso da come specificamente illustrato e descritto, senza con ciò allontanarsi dal suo spirito o dal suo ambito.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliervo
(N° d'iscr. 471)

Taliervo

*Ing. Barzani & Romano
Roma s.p.a.*



RIVENDICAZIONI

1. Complesso di cuscinetto centrale atto a supportare in modo girevole un albero rotante su un telaio di veicolo comprendente:

un cuscinetto atto a supportare in modo girevole l'albero rotante;

una staffa atta ad essere fissata al telaio di un veicolo; e

un organo di supporto che sostiene detto cuscinetto entro detta staffa, detto organo di supporto includendo un bulbo contenente un fluido reologico.

2. Complesso di cuscinetto centrale secondo la rivendicazione 1, ulteriormente comprendente mezzi per applicare selettivamente un campo di energia a detto fluido reologico.

3. Complesso di cuscinetto centrale secondo la rivendicazione 2, in cui detto fluido reologico è un fluido magneto-reologico ed in cui detti mezzi di applicazione di un campo di energia comprendono un elettromagnete.

4. Complesso di cuscinetto centrale secondo la rivendicazione 1, ulteriormente comprendente un albero montato in modo girevole entro detto cuscinetto centrale.

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

5. Complesso di cuscinetto centrale secondo la rivendicazione 1, in cui detto bulbo ha una forma generalmente anulare.

6. Complesso di cuscinetto centrale secondo la rivendicazione 2, ulteriormente comprendente un sensore per rivelare una condizione di funzionamento di detto veicolo, detti mezzi di applicazione selettiva di detto campo energetico essendo collegati a detto sensore in modo da variare detto campo energetico in risposta a detta condizione di funzionamento.

7. Complesso di cuscinetto centrale secondo la rivendicazione 6, in cui detto sensore rivela uno fra i seguenti parametri spostamento assiale, accelerazione assiale, spostamento radiale o accelerazione radiale di detto cuscinetto centrale.

8. Complesso di cuscinetto centrale secondo la rivendicazione 6, ulteriormente comprendente un albero montato in modo girevole entro detto cuscinetto centrale ed in cui detto sensore rivela lo spostamento angolare di detto albero.

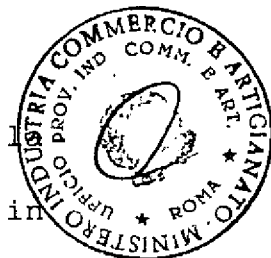
9. Complesso di cuscinetto centrale secondo la rivendicazione 4, in cui detto albero è contenuto in un veicolo.

Roma, 21 NOV. 1995
 P.P.: DANA CORPORATION
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDA...
 per se e per gli altri
 Antonio Taliervo
 (N. d'iscr. 171)

Taliervo

*Ing. Barzano' & Zanardo
 Roma s.p.a.*



TA/gt.-
 14093

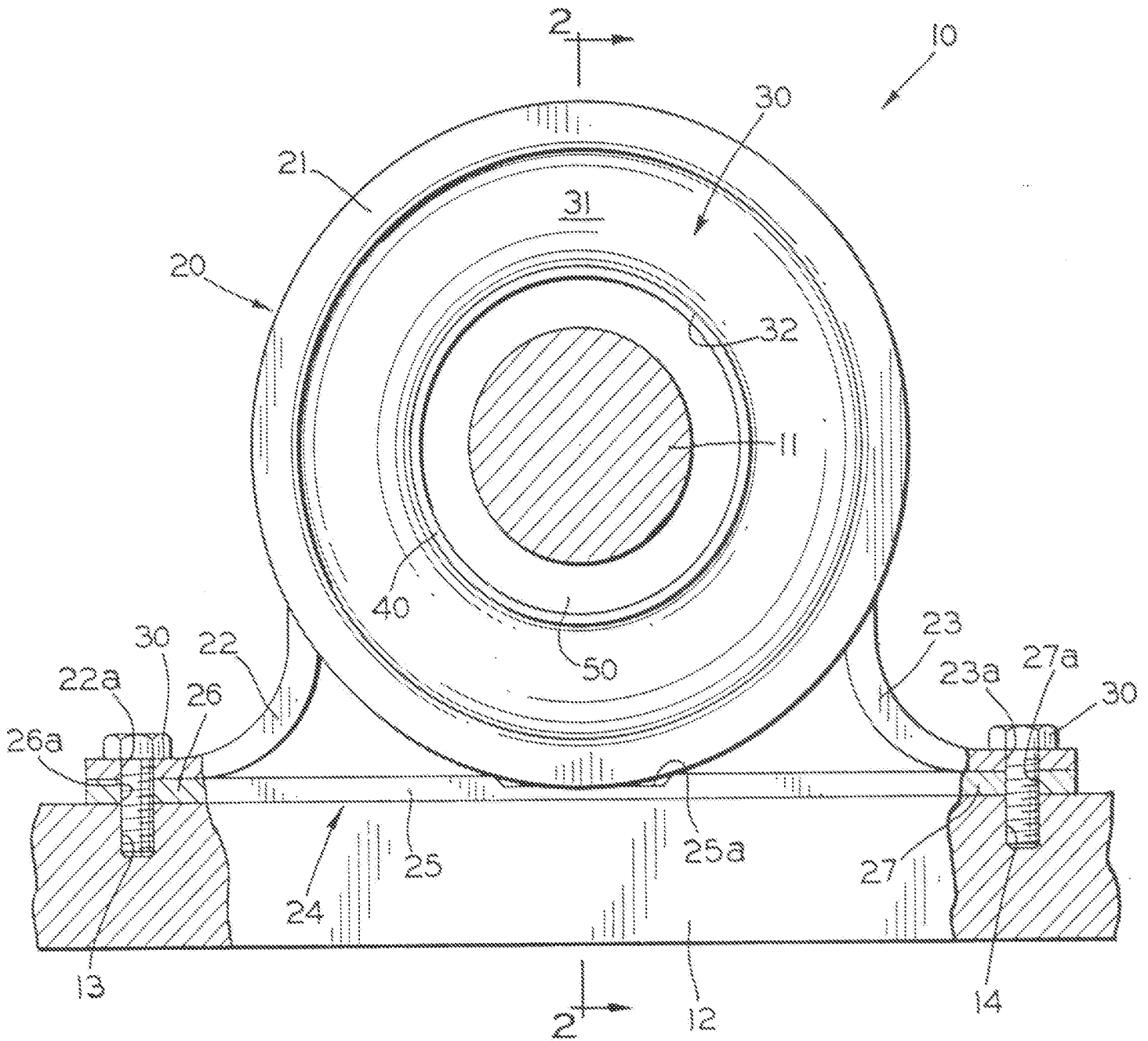
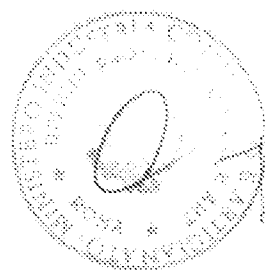


FIG. 1

D.P.A.: DANA CORPORATION
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



UN MANDALASSIO
per se e per gli altri
Antonio Tollerio
d'Incar. 121

Tollerio

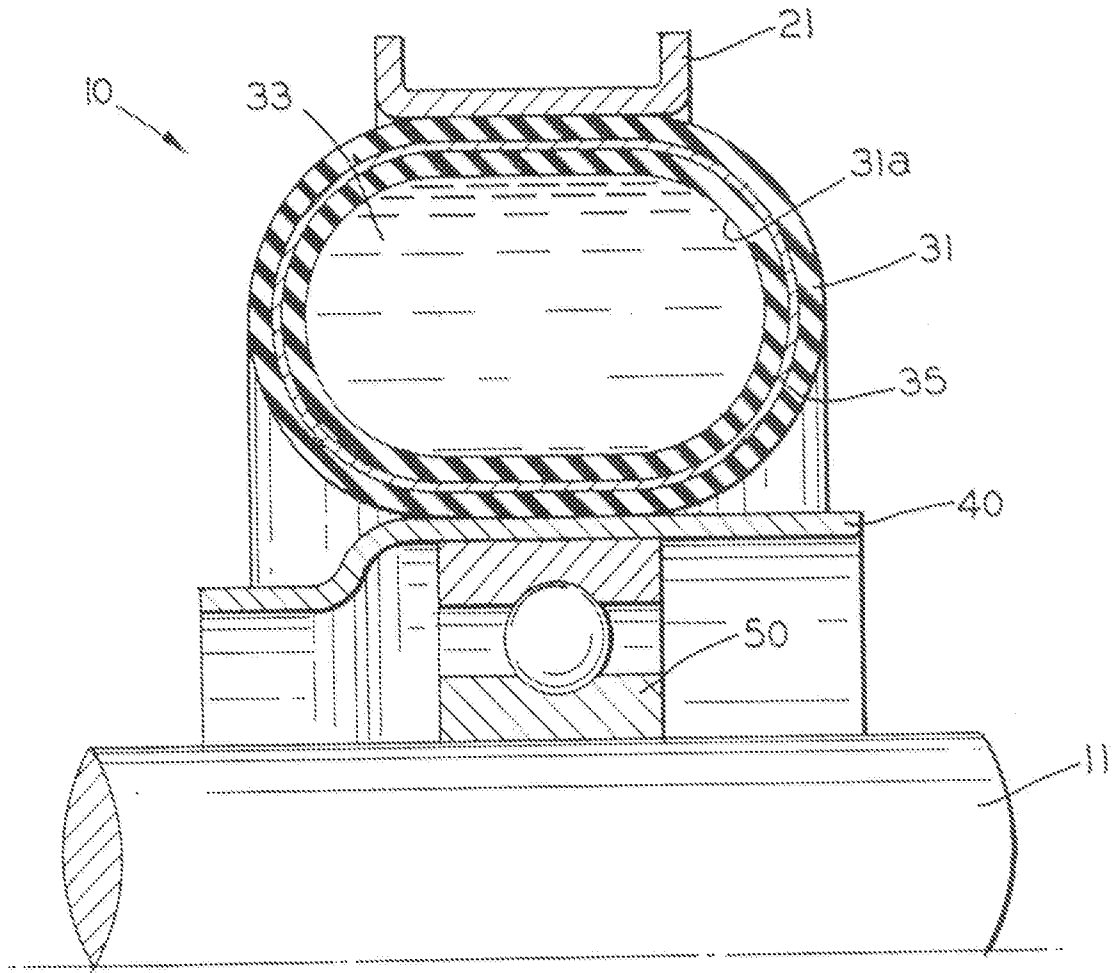


FIG. 2

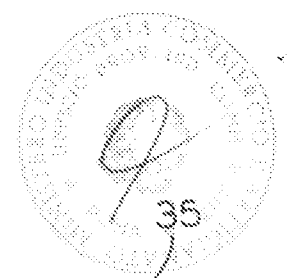
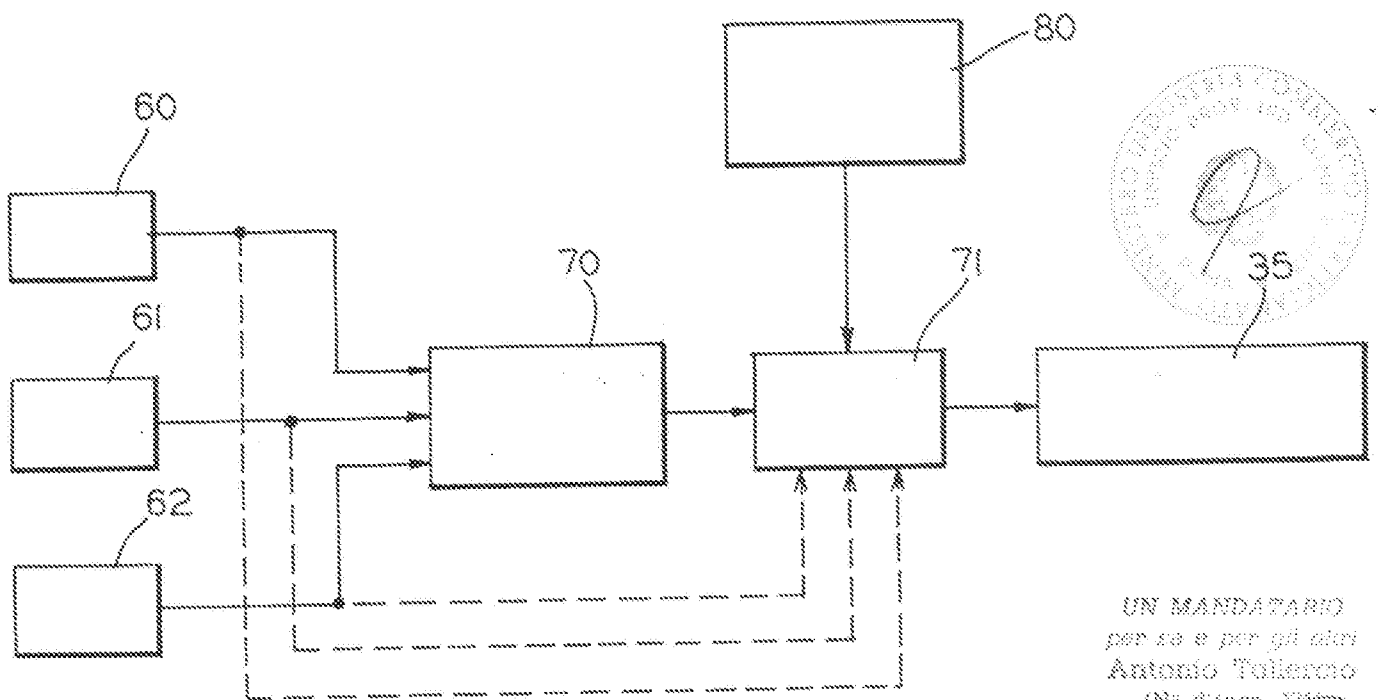


FIG. 3

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Tallero
(N° d'iscr. III)

Tallero