



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

DOMANDA NUMERO	101999900754251
Data Deposito	23/04/1999
Data Pubblicazione	23/10/2000

Priorità	19826067.9
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

Titolo

TRASMISSIONE PER UNA RUOTA MOTRICE STERZANTE DI UN VEICOLO PER TRASPORTI INTERNI
--

sollecitato.

(Figura 1)

Descrizione del trovato

L'invenzione riguarda una trasmissione per una ruota motrice sterzante di un veicolo per trasporti interni, conformemente alla definizione introduttiva della rivendicazione principale. Trasmissioni di tale tipo sono note dal DE 31 33 027 A1 oppure dal DE 44 24 305. Le trasmissioni, tramite un supporto di orientamento, sono orientabili attorno ad un asse verticale nel veicolo per trasporti interni. Le trasmissioni presentano un gradino ad ingranaggi cilindrici ed un secondo gradino di moltiplica. Il pignone del gradino ad ingranaggi cilindrici è azionabile da un motore E, ovvero elettrico, applicabile ed aziona una ruota cilindrica montata su un albero di pignone. La dentatura del pignone del secondo gradino di moltiplica di regola si trova direttamente sull'albero verticale del pignone. L'albero verticale del pignone mediante cuscinetti a rotolamento è supportato nella scatola della trasmissione, laddove il cuscinetto a rotolamento nella zona del pignone del secondo gradino di moltiplica viene indicato come cuscinetto di pignone. La corona conica del secondo gradino di moltiplica tramite un albero condotto orizzontale è accoppiata solidale alla rotazione con la ruota motrice.

L'altro rapporto di moltiplica necessario del secondo gradino di moltiplica provoca forze di reazione assai alte sul cuscinetto di pignone quando il veicolo per trasporti interni viene accelerato o frenato. Con l'aumento dei requisiti relativi alla sollecitazione si ottiene la sollecitabilità massima del cuscinetto di pignone e della dentatura. Per determinati casi di applicazione a causa del mancante spazio di montaggio è impossibile dimensionare complessivamente la trasmissione in modo corrispondentemente più grande. Si hanno limiti nelle dimensioni esterne in seguito al cerchio in sviluppo con l'orientamento della trasmissione, nonché in seguito alla scatola nell'ambito della corona conica, che inferiormente non può sporgere oltre il cerchione della ruota motrice, affinché nel caso di fascia difettosa del pneumatico della ruota motrice sia possibile escludere un danneggiamento della trasmissione.

Partendo dalle trasmissioni note, l'invenzione si pone il compito di realizzare una trasmissione per più elevati requisiti di sollecitazione, laddove si dovranno rispettare limiti preassegnati delle dimensioni esterne, nonché un rapporto di moltiplica preassegnato. In particolare con l'invenzione si intende ottenere una più alta sollecitabilità del supporto del pignone e della dentatura. Il problema viene risolto in quanto il secondo gradino di

moltiplica è eseguito come rotismo ipoide con sfalsamento assiale positivo.

In un tale noto rotismo ipoide, descritto ad esempio in Niemann, "Maschinenelemente", vol. 3, 1983, l'asse del pignone non interseca l'asse della corona conica. Esso è sfalsato in ragione della cosiddetta distanza di incrocio o sfalsamento ipoide. In caso di sfalsamento positivo, il diametro del pignone ipoide (a parità di diametro della corona conica e a parità di rapporto di trasmissione) risulta superiore rispetto alla corrispondente trasmissione ad ingranaggi conici. Il maggiore diametro del pignone consente un albero di pignone più spesso, e quindi una più grande forma costruttiva del cuscinetto del pignone. Questa più grande forma costruttiva del cuscinetto del pignone non può essere impiegata nelle trasmissioni note a causa del minore diametro del pignone. Lo sfalsamento positivo comporta un maggiore angolo d'elica del pignone, il che porta ad una maggiore lunghezza di fianco, interessata all'ingranamento, per ogni dente e un maggiore rapporto di ricoprimento. Ciò influenza vantaggiosamente la sollecitabilità.

Quando il cuscinetto del pignone è assialmente direttamente contiguo alla dentatura del pignone ipoide, si ottiene il vantaggio che vengono minimizzate forze sul cuscinetto.

Lo spessore massimo dell'albero del pignone viene ottenuto

quando il diametro dell'albero del pignone è pari al diametro del cerchio di fondo del pignone ipoide in corrispondenza del raccordo fra zona della dentatura e parte cilindrica dell'albero del pignone.

Si ottengono un funzionamento particolarmente regolare della trasmissione ed una elevata sollecitabilità, quando le ruote dentate del rotismo ipoide sono a dentatura spiraliforme.

In seguito l'invenzione viene illustrata più dettagliatamente con riferimento ai disegni allegati.

In particolare:

la figura 1 mostra una rappresentazione in sezione di una trasmissione secondo l'invenzione;

la figura 2 mostra il rotismo ipoide della trasmissione secondo l'invenzione in vista laterale;

la figura 3 mostra una vista dall'alto.

La trasmissione, mostrata in figura 1, per un veicolo per trasporti interni stabilisce l'accoppiamento di trasmissione fra il motore elettrico 2, rappresentato solo parzialmente, e la ruota motrice 4. La trasmissione inclusa la ruota motrice 4 mediante un supporto di orientamento 6 è sospesa, orientabile attorno all'asse verticale 8 dell'albero motore, nel veicolo per trasporti interni. I dispositivi necessari per l'orientamento sono noti, e non sono rappresentati in quanto non sono in alcuna relazione

con l'invenzione. L'anello interno 10 del supporto di orientamento 6 è integrato in una parte superiore 12 della scatola formante la scatola di trasmissione insieme ad una parte inferiore 14 della scatola. Le parti della scatola sono collegate fra di loro in corrispondenza della commettitura parziale 16 mediante viti 18 e spine di centraggio 20. Sull'albero motore 22 è fissato il pignone 24 di un gradino ad ingranaggi cilindrici. Il pignone 24 ingrana con una ruota cilindrica 26 fissata sull'estremità libera superiore di un albero 28, 30 di pignone verticale appartenente al rotismo ipoide. La zona della dentatura del pignone ipoide 30 si trova all'estremità libera inferiore dell'albero 28 del pignone. L'albero del pignone mediante due cuscinetti a rotolamento, uno superiore 32 ed uno inferiore, indicato come cuscinetto 34 di pignone, è supportato nella parte inferiore 14 della scatola. La corona conica 36 del rotismo ipoide mediante una dentatura 38 di vincolo geometrico è accoppiata solidale alla rotazione con un albero condotto orizzontale 40. L'albero condotto 40, mediante due cuscinetti a rotolamento 42, 44, è supportato nella parte inferiore 14 della scatola ed è accoppiato con il cerchione 46 della ruota condotta 4 portante la fascia 48 del pneumatico.

Il cuscinetto 34 del pignone, in caso di accelerazione o frenatura del veicolo per trasporti interni, riceve forze

considerevoli, specialmente in direzione radiale. Il cuscinetto 34 del pignone assialmente è direttamente contiguo alla zona della dentatura del pignone ipoide 30, per tenere il più possibile modesta la distanza delle linee di azione della forza sulla dentatura e della forza sul cuscinetto. Con questo accorgimento viene minimizzata la forza del cuscinetto 34 del pignone. Questa disposizione però limita anche il diametro massimo dell'albero 28 del pignone, rispettivamente dell'anello interno del cuscinetto 34, poiché l'albero 28 del pignone nell'ambito della sede del cuscinetto per motivi di resistenza e durezza non può presentare rientranze fresate derivanti dalla dentatura.

Rispetto a trasmissioni note di uguali dimensioni esterne e di uguali rapporti di moltiplica, il diametro dell'albero 28 del pignone, e quindi la grandezza costruttiva del cuscinetto 34 del pignone, sono maggiori e di maggiore portanza. Ciò viene reso possibile dal fatto che il secondo gradino di moltiplica è eseguito come rotismo ipoide con sfalsamento assiale positivo.

La figura 2 mostra una vista laterale del rotismo ipoide formato da pignone ipoide 30 e con una corona conica 36. Lo sfalsamento assiale positivo 38 fa sì che l'angolo d'elica del pignone a dentatura elicoidale o spirale è superiore all'angolo d'elica della corona conica in ragione

dell'angolo di contatto α . Di conseguenza il diametro del pignone (a parità di diametro della corona conica e a parità di rapporto di trasmissione) risulta superiore rispetto alla corrispondente trasmissione ad ingranaggi conici. La pressatura sui fianchi dei denti, e quindi la tendenza alla formazione di vaiolature, risultano decisamente minori. Il maggiore angolo d'elica del pignone comporta un maggiore modulo frontale e quindi, a parità di numero di denti, un maggiore diametro. In tal modo risulta possibile un maggiore diametro dell'albero 28 del pignone e dell'anello interno del cuscinetto 34 del pignone. La maggiore forma costruttiva del cuscinetto 34 del pignone consente una più elevata sollecitabilità.

Un ulteriore vantaggio dell'albero di pignone di maggiore spessore risulta dalla maggiore rigidezza e dalla conseguente minore inflessione dell'albero del pignone sotto carico, per cui si ottiene una più uniforme portanza in corrispondenza della dentatura.

Complessivamente la trasmissione secondo l'invenzione con il secondo gradino di moltiplica, eseguito come rotismo ipoide, soddisfa a più elevati requisiti di sollecitazione, laddove si rispettano preassegnati limiti delle dimensioni esterne nonché un preassegnato rapporto di moltiplica. In figura 2 è anche chiaramente rilevabile che un maggiore angolo α comporta anche una maggiore lunghezza di fianco,

interessate all'ingranamento, per ogni dente e un maggiore rapporto di ricoprimento. Valori vantaggiosi per lo sfalsamento assiale 38 sono dell'ordine della settima fino alla tredicesima parte del diametro della corona conica per angoli d'elica del pignone ipoide di 44° e della corona conica di 31° .

Nella vista dall'alto secondo la figura 3 è rappresentata schematicamente la superficie a flangia della parte inferiore 14 della scatola. Il gradino ad ingranaggi cilindrici, formato da pignone 24 e ruota cilindrica 26, è rappresentato unicamente mediante linee di contorno. È chiaramente riconoscibile lo sfalsamento assiale 38 in direzione di marcia. Partendo da una forma costruttiva della trasmissione senza rotismo ipoide lo sfalsamento assiale è stato realizzato in quanto l'albero 28 del pignone insieme a pignone ipoide 30 e ruota cilindrica 26 (figura 1) è stato spostato lungo una circonferenza 50 attorno all'asse 8 dell'albero motore, rispettivamente attorno all'asse di orientamento. In tal modo si è potuto evitare un aumento del cerchio in viluppo nella zona critica della ruota cilindrica 26 ed una variazione della distanza assiale 52, rispettivamente del rapporto di moltiplica fra pignone 24 e ruota cilindrica 26.

Legenda

2 Motore elettrico

4	Ruota motrice
6	Supporto di orientamento
8	Asse dell'albero motore (= asse di orientamento)
10	Anello interno
12	Parte superiore della scatola
14	Parte inferiore della scatola
16	Commettitura parziale
18	Vite
20	Spina di centraggio
22	Albero motore
24	Pignone
26	Ruota cilindrica
28	Albero del pignone
30	Pignone ipoide
32	Cuscinetto a rotolamento
34	Cuscinetto del pignone
36	Corona conica
38	Sfalsamento assiale
40	Albero condotto
42	Cuscinetto a rotolamento
44	Cuscinetto a rotolamento
46	Cerchione
48	Fascia del pneumatico
50	Circonferenza
52	Distanza assiale

Rivendicazioni

1. Trasmissione per una ruota motrice sterzante di un veicolo per trasporti interni, con una scatola (12, 14) della trasmissione, che è alloggiabile, orientabile attorno ad un asse verticale (8), nel telaio del veicolo e sulla quale un motore elettrico (2) può essere montato coassialmente rispetto all'asse di orientamento (8), con un gradino ad ingranaggi cilindrici, formato da un pignone (24) e da una ruota cilindrica (26), e con un secondo gradino di moltiplica, formato da un albero (28, 30) del pignone e da una corona conica (36), laddove il pignone (24) del gradino ad ingranaggi cilindrici è accoppiabile solidale alla rotazione con l'albero condotto (22) del motore elettrico (2), la ruota cilindrica (26) è accoppiata solidale alla rotazione con l'albero verticale (28) del pignone del secondo gradino di moltiplica, e la corona conica (36) del secondo gradino di moltiplica, tramite un albero condotto orizzontale (40), è accoppiabile solidale alla rotazione con la ruota motrice (4), caratterizzata dal fatto che il secondo gradino di moltiplica è eseguito come rotismo ipoide (30, 36) con sfalsamento assiale positivo (38).

2. Trasmissione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che assialmente il cuscinetto (34) del pignone è direttamente contiguo alla dentatura del pignone ipoide

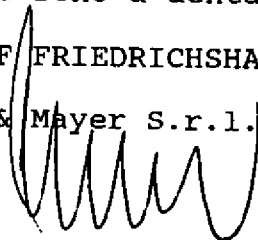
(30).

3. Trasmissione secondo la rivendicazione 1 oppure 2, caratterizzata dal fatto che le ruote dentate (30, 36) del rotismo ipoide sono a dentatura spiraliforme.

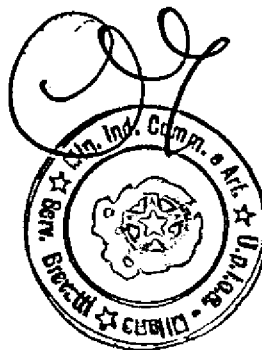
p. la ditta ZF FRIEDRICHSHAFEN AG

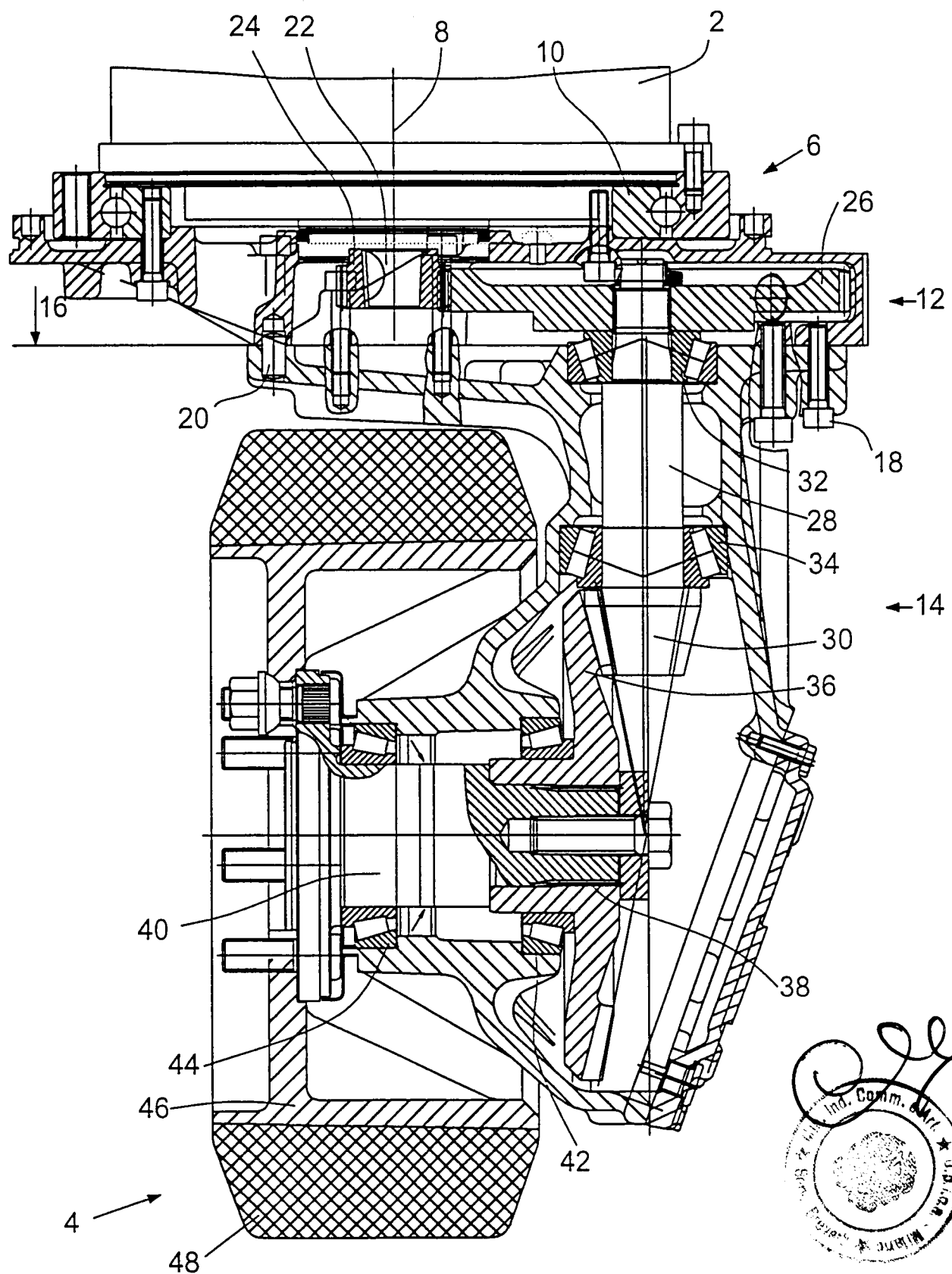
de Dominicis & Mayer S.r.l.

Un mandatario



DB/gp





de Dominici & Mayer S.r.l.

