



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900497080
Data Deposito	12/02/1996
Data Pubblicazione	12/08/1997

Priorità	19505724.4
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D		

Titolo

DISCO DI FRENO IN ALLUMINIO

DESCRIZIONE

RM96 A 000100

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione
dal titolo: " Disco di freno in alluminio"
a nome: Mercedes-Benz Aktiengesellschaft

L'invenzione parte da un disco di freno colato secondo il preambolo della rivendicazione 1, come esso risulta noto ad esempio dalle pubblicazioni DE 38 00 502 A1 oppure DE 23 08 256 C3. Inoltre si può far riferimento anche alla pubblicazione DE 38 35 637.

I detti dischi di freno consistono di ghisa grigia, che, grazie al grafite incorporato in essa presenta eccellenti proprietà di attrito. Tuttavia la ghisa grigia presenta l'inconveniente che i pezzi realizzati da essa presentano una tolleranza di forma e di dimensione relativamente grande, dovuta alla produzione e inoltre una pelle ledeburitica avente uno spessore minimo di circa 1,5 mm. Le parti sagomate più fini, menzionate nel preambolo della rivendicazione, del freno a disco, come fori di passaggio per viti oppure scanalatura o scanalature di isolamento termico, non possono essere realizzate direttamente mediante la colata, bensì devono essere lavorate ad asportazione di trucioli. A causa della elevata

ING. BARZANO & C. S.p.A. ROMA

precisione di formatura e a causa della pelle, tutte le parti superficiali del disco di freno devono essere lavorate ad asportazione di trucioli fino al raggiungimento delle piccole tolleranze di dimensione e di forma richieste oppure fino alla eliminazione della pelle, il che è possibile solo con una pluralità di diversi cicli di lavorazione nelle macchine utensili. Poiché mediante la tornitura della pelle vengono messe in libertà le tensioni proprie del pezzo di colata, il pezzo in lavorazione si ritrae dopo la rimozione per tornitura di un superiore strato di materiale (sezione ruvida), per cui la necessaria minore tolleranza di misura e di forma non può essere ottenuta con la sgrossatura. In una seconda operazione di lavorazione (spianamento) vengono eliminate per tornitura le irregolarità, per poter ottenere la desiderata precisione di forma. Tutto ciò fa sì che si deve prevedere una notevole sovradimensione per la lavorazione del pezzo di colata, che deve essere asportata con una pluralità di costose operazioni di lavorazione. Ciò aumenta in misura notevole i costi. Inoltre a causa di una pluralità di stadi di lavorazione a asportazione di trucioli con almeno un cambio di serraggio solo durante la lavorazione di spianatura, ne soffre la precisio-

ne di lavorazione, che deve essere compensata mediante un maggiore dispendio di macchine, il che del resto è possibile solo in parte. Ciò comporta anche una minore precisione di montaggio e di bilanciamento del disco di freno.

Il compito dell'invenzione è quello di perfezionare il disco di freno del tipo in questione nel senso di ridurre il dispendio di produzione del disco di freno e aumentare contemporaneamente la precisione di lavorazione.

Partendo dal disco di freno del tipo in questione, questo compito viene risolto secondo l'invenzione mediante le caratteristiche indicate nella parte caratterizzante della rivendicazione 1. Mediante la scelta del materiale menzionato nella rivendicazione, adatto per i dischi di freno, che presenta altre proprietà di colata rispetto alla ghisa greggia, si può abbandonare la poco precisa colata in sabbia o in conchiglia, utilizzando invece il procedimento di colata ad iniezione, sostanzialmente più preciso, che acconsente di preparare già nella parte di colata quasi tutte le parti di superficie con la necessaria tolleranza di misura e di superficie, per cui diventa sostanzialmente superflua una lavorazione ad asportazione di trucioli. Mediante l'uso del materia-

le leggero suscettibile di colata quale materiale per
i dischi di freno non si forma una pelle esterna dan-
nosa o di disturbo, che dovrebbe essere rimossa. Solo
le superfici sollecitate ad attrito devono essere la-
vorate con l'asportazione di pochi trucioli per otte-
nere così la necessaria qualità di superficie e la
necessaria elevata precisione di dimensione e di for-
ma. In tale maniera non vengono messe in libertà le
tensioni proprie dall'interno della parte colata, che
non si contrae. Grazie alla flangia sporgente esterna-
mente dalla tazza, ciò è inoltre possibile in una uni-
ca posizione di serraggio. In tale maniera si ottiene
non solo una lavorazione molto semplice e di elevata
qualità, ma anche una lavorazione molto precisa.

Grazie all'invenzione si ottengono complessivamente

i seguenti vantaggi:

- grazie al materiale a base di alluminio e del pro-
cedimento di colata ad iniezione, reso così possibile,
si ottiene una elevata razionalità nella produzione
delle parti grezze per dischi di freno, il che compor-
ta una notevole riduzione di costi in confronto con
semilavorati in ghisa grigia per i dischi di freno;
- la maggior parte della superficie del disco di
freno è inoltre di tipo molto più fine, realizzabile
direttamente per colata nella desiderata tolleranza

di dimensione e di forma, per cui può mancare a tal

fine una lavorazione ad asportazione di trucioli;

- una quantità molto ridotta del volume da asportare a trucioli comporta la riduzione di costi della parte di colata, in quanto il peso di semilavorati può essere molto più ridotto;

- tutte le lavorazioni a tornio con rimozione di trucioli possono essere eseguite in una unica operazione di serraggio del pezzo da lavorare, il che si riflette favorevolmente sul parco di macchine necessario, nonché sui costi di investimento; è necessaria solo una macchina di tornitura;

- le piccole operazioni di lavorazione ad asportazione di trucioli, eseguibili molto rapidamente, acconsentono brevi tempi di ritmo di lavorazione e quindi una elevata produttività;

- grazie ad una sola operazione di serraggio del pezzo da lavorare nella lavorazione ad asportazione di trucioli, senza un grande dispendio di macchine si ottiene una elevata precisione di lavorazione e quindi una elevata precisione di rotazione e di bilanciamento, il che significa un piccolo dispendio per il bilanciamento completo dei dischi di freno e minori residui di sbilanciamento;

- grazie ai minori residui di sbilanciamento, che

sono del resto già minori a causa del materiale leggero, anche per il suo valore assoluto, si ottengono vantaggi di impiego dei dischi di freno nel veicolo;

- grazie al peso ridotto del disco di freno, consistente di un materiale leggero, le masse non sospese elasticamente sulla ruota del veicolo sono minori in confronto con una ruota con un disco di freno di ghisa grigia, il che aumenta il comfort della sospensione e in seguito del peso di veicolo complessivamente minore, riduce il consumo di combustibile; per ogni disco di freno si ottiene rispetto ad una forma di realizzazione in ghisa grigia un risparmio fino al 50% di massa; il vantaggio di peso è minore per i dischi di freno anteriori rispetto ai dischi di freno posteriori;

- grazie alla conduttività termica maggiore del fattore da 4 a 5 del materiale di alluminio in confronto alla ghisa grigia, il calore di frenatura può essere smaltito in modo sostanzialmente più rapido, il che si esprime in una maggiore possibilità di carico termico del disco di freno;

- per questa ragione, il disco di freno secondo l'invenzione si raffredda, dopo una frenatura, in modo sostanzialmente più rapido di un disco di ghisa gri-

gia;

- a causa della buona dissipazione del calore, le differenze di temperatura nel disco di freno alla sollecitazione di frenatura sono minori rispetto ad un disco di ghisa grigia, a parità delle condizioni di esercizio, per cui conseguentemente anche le contrazioni termiche della parte strutturale sono minori, il che costituisce ugualmente un vantaggio di impiego da non sottovalutare;

- a causa del metallo leggero usato, suscettibile di colata buona e precisa e del procedimento di colata ad iniezione usato sulla circonferenza periferica della tazza possono essere formate nervature, che esercitano sul disco di freno non solo un effetto di irrigidimento, ma favoriscono anche una dissipazione del calore di frenatura all'ambiente esterno;

- a causa del minore livello di temperatura da aspettarsi del disco di freno, per la staffa del freno può essere prevista una struttura di metallo leggero termicamente meno stabile, che consente una ulteriore riduzione del peso delle masse non sospese, il che migliora il comfort di sospensione e il fabbisogno di combustibile;

- insieme con una libertà di conformazione minore, dovuta alla tecnica di colata, della parte colata

per iniezione, le minori contrazioni termiche si esprimono anche nel fatto che la misura della cosiddetta schematura dell'anello ad attrito, più o meno evitabile resta scarsa;

- inoltre, grazie al metallo leggero suscettibile di colata e del procedimento di colata ad iniezione di lavorazione precisa, con la procedura di colata si possono produrre direttamente altri contorni a filigrana come fori di frenaggio o scanalature di drenaggio nella superficie ad attrito oppure fori o scanalature di bloccaggio di calore, ossia senza una lavorazione ad asportazione di trucioli, il che si esprime favorevolmente sui costi di produzione e sulla qualità del disco del freno.

Forme di realizzazione vantaggiose dell'invenzione possono essere rilevate dalla sottorivendicazioni.

L'invenzione verrà qui di seguito descritta più da vicino con riferimento ad un esempio di realizzazione illustrato nel disegno, in cui:

la figura 1 mostra una sezione trasversale attraverso un primo esempio di realizzazione di un disco di freno; tra l'altro la formazione con la tecnica di colata della scanalatura di sbarramento termico, che si trova in posizione nascosta, è indicata mediante un anello di nucleo;

ING. SAIZIO & C. S.p.A.

la figura 2 rappresenta una sezione trasversale attraverso un altro esempio di realizzazione di un disco di freno con fori di drenaggio nelle superfici di frenatura e con rientranze di materiale termicamente isolanti nella zona di passaggio per viti del fondo della tazza e

la figura 3 mostra il serraggio del disco di freno secondo la figura 1 per la lavorazione ad asportazione di trucioli delle superfici di frenatura.

Nelle figure sono illustrati diversi esempi di realizzazione di un disco di freno a forma di tazza 1, 1', realizzato in un solo pezzo in un metallo suscettibile di colata per ruote di un veicolo. Negli esempi scelti i dischi di freno consistono di una tazza 2, 2' e di un anello ad attrito 3, 3'. L'anello ad attrito si estende in un piano perpendicolare ad asse e la tazza é disposta radialmente all'interno dell'anello ad attrito. La tazza presenta a sua volta un mantello all'incirca cilindrico 4 e un fondo 5 sfalsato assialmente e radialmente all'anello ad attrito 3, estendentesi ugualmente in un piano perpendicolare ad asse e munito di fori di passaggio 6 per viti che servono per avvitare il disco di freno 1, 1' ad una flangia di mozzo di ruota 7. Nella zona di radice dell'anello ad attrito, laddove esso si unisce

con il mantello della tazza, é prevista una sezione trasversale di materiale - spessore di parete assiale 10 - minore dello spessore di parete assiale dell'anello ad attrito nella zona rimanente. La riduzione della sezione trasversale é ottenuta mediante una incavatura a forma di scanalatura anulare, arrotondata ed orientata in modo almeno approssimativamente assiale - scanalatura di sbarramento termico 12 - avente una forma di sezione trasversale ricavata per via empirica ed ottimizzata. Con una appropriata dimensione e forma di sezione trasversale della scanalatura o scanalature di sbarramento termico si può impedire o per lo meno ridurre una contrazione, dovuta ad azione termica, dell'anello ad attrito durante l'operazione di frenatura. Se é prevista una sola scanalatura di sbarramento termico, allora essa é applicata almeno sul lato di tazza dell'anello ad attrito.

Nei convenzionali dischi di freno di ghisa grigia, tutte le parti di superficie devono essere lavorate ad asportazione di trucioli per la rimozione della pelle ledeburitica e per la produzione del disco di freno con ridotte norme di tolleranza di forma e di dimensione, il che é possibile solo con una pluralità di serraggi del pezzo da lavorare. Ciò comporta a sua volta costi e riduce la precisione di finitura.

Per ridurre il dispendio di produzione del disco di freno e per aumentare al contempo la precisione di produzione, secondo l'invenzione sono previsti i seguenti accordimenti:

il disco di freno 1, 1' consiste completamente e per precisione fino alla superficie 18, sollecitata direttamente durante la frenatura, dell'anello ad attrito 3, 3', di un materiale composito a base di alluminio rinforzato con particelle incorporate di un materiale duro 14 di ceramica, in particolare di ossido di alluminio o di carburo di silicio (cosiddetto complesso di alluminio-metallo-matrice = Al-MMC).

Nel caso del materiale composito Al-MMC le particelle incorporate possono essere sotto forma di polvere e quindi a forma cubica e/o a forma di fibre. In

una variante di materiale, il disco di freno può essere realizzato altrimenti o supplementarmente di una lega sopra-eutettica Al/Si con cristalli di silicio incorporati. Il disco di freno è conformato quale parte di colata ad iniezione, tutte le parti di superficie 16 della parte di colata essendo colate con una tolleranza di forma e di dimensione inferiore a $\pm 0,05$ mm. Ciò è possibile con certi procedimenti di colata ad iniezione, per cui la maggior parte delle parti di superficie del disco di freno sono pronte già dopo la colata. In caso di dimensioni mi-

nori, si può mantenere in tal caso una tolleranza di circa $\pm 0,03$ mm. A tale riguardo occorre menzionare innanzitutto i fori di passaggio per viti 6, il grande foro di centraggio centrale nel fondo 5 della tazza nonché la forma di sezione trasversale della scanalatura di sbarramento termico 12. Per il grande foro centrale nel fondo della tazza, viene richiesta una precisione di diametro entro i limiti compresi da $+ 0,074$ e $0,0$ mm (H 9), mentre per lo spianamento del fondo della tazza è acconsentita una tolleranza massima di $0,1$ mm. Ciò può essere assicurato probabilmente con il suddetto procedimento di colata ad iniezione senza un grande eccesso di materiale. Una tolleranza di forma e di dimensione minore di quella sopra indicata è richiesta solo da entrambe le superfici 18, tra loro affacciate e sollecitate ad attrito, dell'anello ad attrito 3, 3' e dalla superficie di frenatura a cilindro cavo 19, sollecitata ad attrito, nell'interno della tazza 2, 2'; queste parti di superficie vengono quindi lavorate con l'asportazione di trucioli. Anche la superficie di appoggio de fondo 5 della tazza verso la flangia 7 del mozzo della ruota può essere all'occorrenza elaborata contemporaneamente con il serraggio che sarà descritto qui di seguito. Al fine di una lavorazione ad aspor-

ING. BRZANCINI & C. 10030 ROMA SPA.

...tazione di trucioli delle dette parti di superficie, ...
...nella parte di colata nella zona delle parti da la- ...
...vorare della superficie é previsto un piccolo ecces- ...
...so di lavorazione 20. Per poter serrare il disco di ...
...freno in una morsa 23 con contrazione ridotta e in ...
...maniera tale che tutte le parti da lavorare della ...
...superficie possano essere raggiunte in un solo ser- ...
...raggio, sulla zona di transizione dal fondo 5 al ...
...mantello 4 della tazza, esternamente a questa ultima, ...
...é disposta una flangia 21 sporgente radialmente, (fi- ...
...gura 1) oppure una corona di sporgenze 22, estenden- ...
...tesi in direzione circonferenziale (figura 2). Su ...
...di esse il disco di freno può essere serrato durante ...
...la lavorazione assialmente nella oppure sulla morsa.
...Particolari verranno indicati qui di seguito.
...Una delle due scanalature di sbarramento termico ...
...12, disposte nella zona di radice 8 dell'anello ad ...
...attrito, e precisamente la scanalatura di sbarramento ...
...termico rivolta verso la flangia 21 rispettivamente ...
...verso la corona di sporgenze 22, forma un sottosqua- ...
...dro da formare solo difficilmente con la tecnica di ...
...colata. Per poter ciò nonostante formare questa sca- ...
...nalatura di sbarramento termico a sottosquadro, in ...
...un utensile di colata ad iniezione conformato in modo ...
...meno complicato, é previsto in questo caso l'inserto

di un anello di nucleo 29, con il quale ad ogni colata di un pezzo da lavorare, nell'utensile di colata ad iniezione può essere introdotto un nuovo anello a nucleo e il quale viene rimosso dal pezzo da lavorare in ghisa distruggendolo dopo la colata. Per lo smaltimento del calore sul lato esterno della tazza 2, 2' sono previste nervature 30, sporgenti radialmente all'esterno ed estendentisi assialmente, che possono essere formate senz'altro ugualmente a mezzo dell'anello a nucleo 29. Grazie a queste nervature 30 non solo si può dissipare il calore del disco di freno in modo più rapido all'ambiente esterno, ma ottenere anche un'azione di stabilizzazione di forma.

Per poter eseguire senza pericoli frenature complete a partire dalla velocità massima del veicolo con l'uso dei dischi di freno secondo l'invenzione, la massa di materiale da attribuire separatamente all'anello ad attrito 3, 3' deve avere una certa dimensione minima, per evitare un surriscaldamento del materiale durante l'operazione di frenatura.

Dall'altro lato, il disco di freno deve essere possibilmente leggero per diverse altre ragioni. Prendendo in considerazione la capacità di immagazzinamento di calore dell'anello ad attrito, dipenden-

THE JOURNAL OF THE

te dal materiale e dalla massa, la sua massa é dimensionata in maniera tale che ad una completa frenatura a partire dalla velocità massima, l'anello ad attrito si riscaldi al massimo fino a circa 440°C.

Per asciugare rapidamente la superficie di frenatura durante la frenatura sulla strada bagnata, in entrambe le superfici 18, sollecitate ad attrito, dell'anello ad attrito 3' sono previsti fori o scanalature di drenaggio 31, in cui può essere asportata l'umidità aderente superficialmente. Queste aperture di drenaggio non devono essere lavorate, nel disco di freno secondo l'invenzione, ad asportazione di trucioli come in caso di dischi di ghisa grigia, il che sarebbe costoso, ma grazie al procedimento di colata ad iniezione usato secondo l'invenzione possono essere praticate durante la colata a misura esatta senza ulteriori costi.

Per mantenere entro limiti per quanto possibile ridotti il passaggio di calore dal disco di freno caldo alla flangia 7 del mozzo della ruota e per non riscaldare inutilmente i cuscinetti delle ruote, sul lato del fondo 5 della tazza, rivolto verso la flangia 7 del mozzo della ruota dell'asse del veicolo, nella zona di sovrapposizione della detta flangia 7 sono previste rientranze di materiale 32 sotto

forma di cavità estendenti a punti o linearmente e quindi ad esempio sotto forma di fori ciechi o scanalature aventi una profondità all'incirca da 0,3 a 2 mm. In tale maniera la superficie di contatto diretto del fondo della flangia con il mozzo della ruota viene ridotta e nella zona delle rientranze 32 viene creata una fessura d'aria termicamente isolante. Le rientranze di materiale sono previste innanzitutto nella zona di maggiore compressione di superficie, ossia innanzitutto attorno ai fori di passaggio 6 per le viti. Anche queste rientranze di materiale possono essere realizzate in modo razionale e senza un dispendio supplementare con il procedimento di colata per iniezione.

Per poter lavorare ad asportazione di trucioli entrambe le superfici affacciate 18 dell'anello ad attrito 3, 3' e la superficie di frenatura 19 in una unica operazione di serraggio, è previsto un particolare tipo di serraggio del disco di freno nella morza 23 per i pezzi da lavorare. Per poter serrare con scarsa contrazione e in modo sicuro il disco di freno sul lato del fondo 5 della tazza, nella zona di transizione dal fondo 5 al mantello 4 della tazza, esternamente a quest'ultima, è disposta, come già menzionato, una flangia sporgen-

ING. BARZILLO E C. S.p.A. ROMA

te radialmente 21 (figura 1) oppure una corona di risalti 22 estendentisi in direzione circonferenziale (figura 2). Con essi il disco di freno può essere serrato saldamente durante la lavorazione assialmente nella o sulla morsa per pezzi da lavorare. La superficie esterna del fondo della tazza viene appoggiata con posizione assialmente definita nella zona del mantello 4 della tazza attraverso battute 26 del pezzo da lavorare dal lato dell'elemento di serraggio e viene centrata radialmente sul bordo interno dell'apertura di centraggio centrale nel fondo della tazza a mezzo del perno di centraggio 25. La flangia 21 (oppure i risalti 22) vengono afferrati da zampe, che sono oscillabili a mezzo di perni di guida 27 e spostabili assialmente con applicazione di una elevata forza; il corrispondente comando di serraggio e di oscillazione non è però illustrato. Mediante questo tipo del serraggio esterno si ottiene una deformazione molto piccola del disco di freno durante il serraggio e ciò nonostante il pezzo da lavorare viene accolto saldamente e in posizione ben definita.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Tallero
(N. d. (acc. 171))

Tallero



ING. BARTOLOMEO ROMANO S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Disco di freno in un solo pezzo a forma di cappello, di un metallo suscettibile di colata per ruote di veicolo, con una tazza, che é disposta radialmente all'interno dell'anello ad attrito, estendentesi in un piano perpendicolare all'asse, tazza che comprende a sua volta un mantello all'incirca cilindrico e un fondo, sfalsato assialmente e radialmente rispetto all'anello ad attrito ed estendentesi ugualmente in un piano perpendicolare all'asse, per l'avvitamento del disco di freno al mozzo della ruota, in cui l'anello ad attrito si unisce con il mantello della tazza nella zona di radice con una sezione trasversale minore di quella corrispondente allo spessore assiale della parete dell'anello ad attrito, in cui la riduzione della sezione trasversale é effettuata mediante una incavatura a forma di scanalatura anulare, arrotondata e orientata almeno all'incirca assialmente - detta in seguito brevemente "scanalatura di sbarramento termico"-e in cui almeno una scanalatura di sbarramento termico é prevista almeno sul lato della tazza dell'anello ad attrito, caratterizzato dall'insieme delle seguenti caratteristiche:

- il disco di freno (1, 1') consiste completamente e

ING. BALZANO & C. S.p.A. ROMA S.p.A.

per precisione fino alla superficie (18), sollecitata ad attrito direttamente durante la frenatura, dell'anello ad attrito (3, 3'), di un materiale composito a base di alluminio rinforzato con particelle di materiale duro incorporato (14) di ceramica, in particolare di ossido di alluminio o di carburo di silicio (cosiddetto composito di alluminio-metallo-matrice = Al-MMC) e/o di una lega sovraeutettica Al/Si con cristalli di silicio incorporati,

- il disco di freno (1, 1') é realizzato quale parte di colata per iniezione, le parti di superficie (16) della parte di colata essendo colate con una tolleranza di forma e di dimensione almeno di $\pm 0,05$ mm;
- esclusivamente entrambe le superfici tra loro affacciate (18), sollecitate ad attrito, dell'anello (3, 3') e - se presente - una superficie di frenatura (19) di forma a cilindro cavo e sollecitata ad attrito nell'interno della tazza (2, 2') vengono lavorate ad asportazione di trucioli, come precedentemente indicato, con una tolleranza di forma e di misura ancora minore;
- nella zona di passaggio dal fondo (5) al mantello (4) della tazza (2, 2') esternamente a questa ultima é disposta una flangia sporgente radialmente (21) oppure una corona di risalti (22) estendenti-

si in direzione circonferenziale, attraverso le quali il disco di freno (1, 1') é serrabile durante la lavorazione assialmente in, rispettivamente su una morsa di serraggio (23).

2. Freno a disco secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che in caso del composito Al-MMC le singole particelle incorporate sono conformate quale polvere e quindi cubicamente e/o sotto forma di fibre.

3. Disco di freno secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che dei due incavi arrotondati (scanalatura di sbarramento termico 12), disposti nella zona di radice (8) dell'anello di attrito (3, 3'), l'incavo rivolto verso la flangia (21) rispettivamente verso la corona di risalti (22) é formato mediante un anello di nucleo (29), inseribile ogniqualevolta per ciascuna colata di pezzo da lavorare di nuovo nell'utensile di colata ad iniezione ed allontanabile mediante la sua distruzione.

4. Disco di freno secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che sul lato esterno della tazza (2, 2') sono previste nervature (30), sporgenti radialmente all'esterno ed estendentisi assialmente.

ING. BRUNO ROMANO S.p.A.

5. Disco di freno secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la massa da aggiungere separatamente all'anello di attrito (3, 3') è dimensionata, tenendo conto della sua capacità di accumulo di calore, in maniera tale che ad una completa frenatura del relativo veicolo dalla sua massima velocità l'anello ad attrito (3, 3') si riscalda al massimo fino a circa 440°C.

6. Disco di freno secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che in entrambe le superfici (18), sollecitate ad attrito, dell'anello di attrito (3') sono formati per colata fori o scanalature di drenaggio (31).

7. Disco di freno secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che sul lato del fondo (5) della tazza, rivolto verso la flangia di mozzo di ruota (7) dell'asse del veicolo e nella zona che ricopre la flangia (7) del mozzo della ruota sono praticate incavature estendenti a punti o linearmente sotto forma di rientri di materiale (32) o scanalature aventi una profondità compresa tra circa 0,3 e circa 2 mm., che riducono la superficie del fondo (5) della tazza a contatto diretto con la flangia (7) del mozzo della ruota e creano nella zona dei rientri di materiale (32) o delle scanalature una fessura d'aria

termicamente isolante.

8. Disco di freno secondo la rivendicazione 7, carat-

terizzato dal fatto che i rientri di materiale (32)

o scanalature sono previsti innanzitutto nella zona

di maggiore compressione di superficie, ossia innan-

zi tutto attorno ai fori di passaggio di viti (6).

Roma, 12.10.1953

p.p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESellschaft

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

✓
KA/mg n°A14135

UN MANDATARIO
per sé e per gli altri
Antonio Talierno
(N° d'iscr. 171)

Talierno

[Circular stamp with a large handwritten 'D' or 'Q' over it]

RM 96 A 000 100

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
(N. d. inv. 171)

Fig. 1

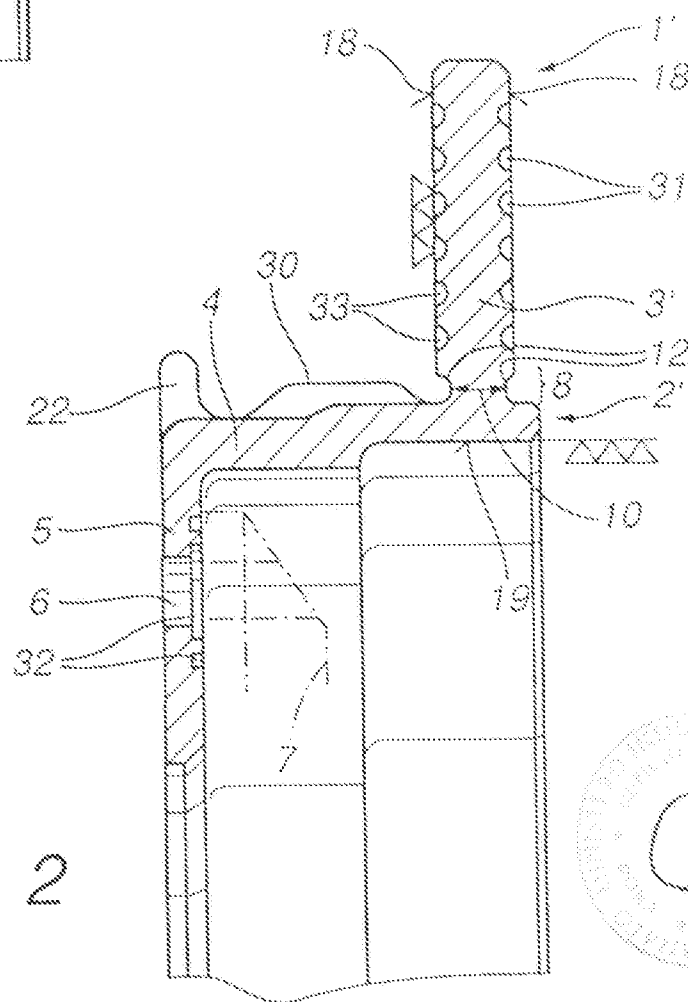
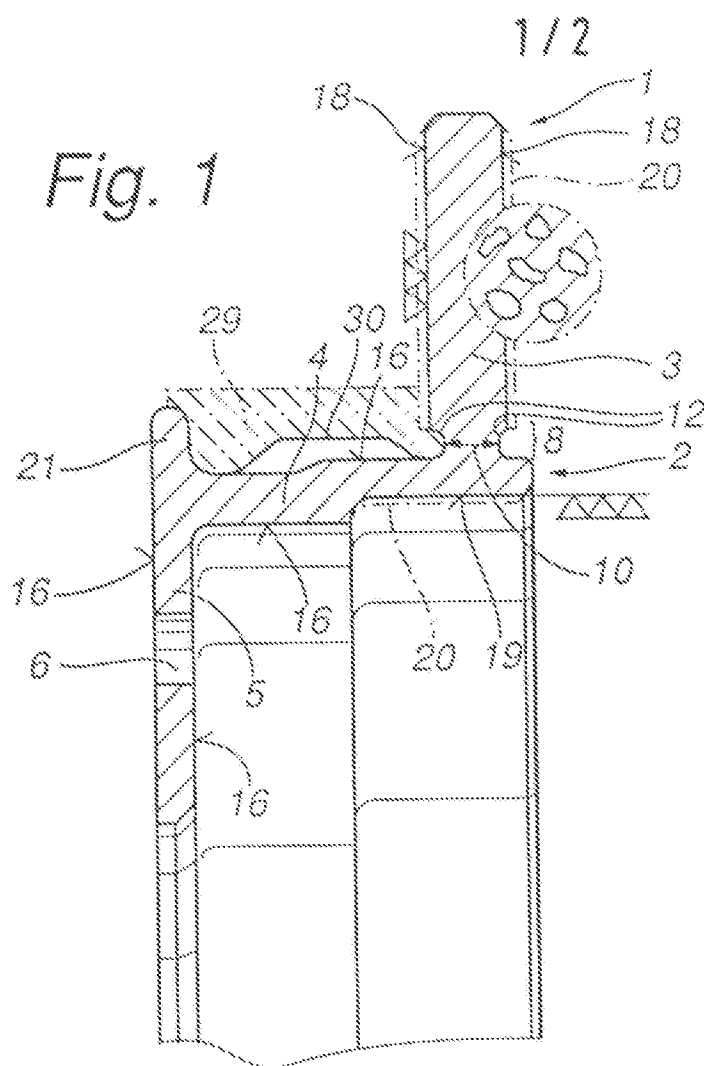


Fig. 2

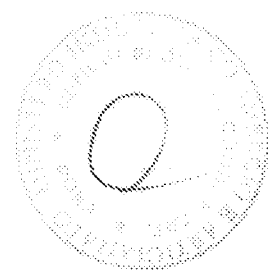
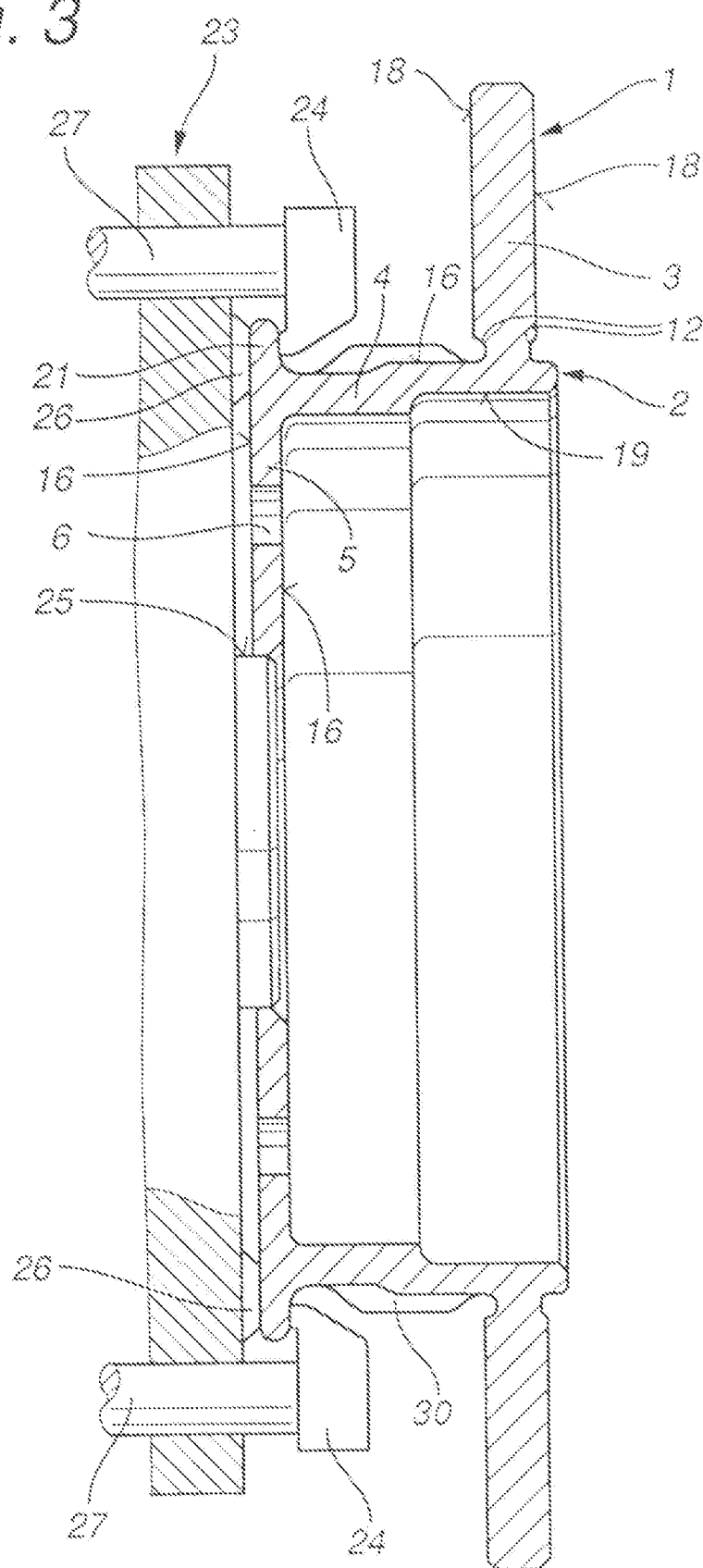


Fig. 3



p.p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESellschaft
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

IL MANDATARIO
per me e per gli altri
Antonio Tallero
1. 2. 3. (scr. 171)

(Sec. 171)
Taliemo