

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102023000002019
Data Deposito	07/02/2023
Data Pubblicazione	07/08/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	G	1	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	G	1	28

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	G	5	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	G	5	20

Titolo

CINGHIA DI TRASMISSIONE DI POTENZA E RELATIVO SISTEMA DI TRASMISSIONE
--

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"CINGHIA DI TRASMISSIONE DI POTENZA E RELATIVO SISTEMA DI TRASMISSIONE"

di DAYCO EUROPE S.R.L.

di nazionalità italiana

con sede: VIA PAPA LEONE XIII, 45 FRAZIONE CHIETI SCALO
66100 CHIETI (CH)

Inventori: DI MECO Marco, NARDONE Fabio, DELLI ROCIOLI
Massimiliano

*** **

SETTORE TECNICO

La presente invenzione è relativa ad una cinghia di trasmissione di potenza e, in particolare, ad una cinghia dentata ed al relativo sistema di trasmissione.

STATO DELL'ARTE ANTERIORE

La presente invenzione viene usata preferibilmente per la trasmissione del moto in un gruppo di trasmissione comprendente un motore.

La trasmissione del moto avviene preferibilmente utilizzando cinghie di trasmissione di potenza sincrone, anche denominate dentate.

La cinghia può essere utilizzata sia per la trasmissione del moto negli autoveicoli sia per applicazioni industriali.

Le cinghie di trasmissione comprendono generalmente un corpo in materiale elastomerico, preferibilmente in HNBR per le cinghie dentate, una pluralità di inserti resistenti filiformi annegati longitudinalmente nel corpo, ed una porzione di accoppiamento integralmente collegata al corpo e comprendente una pluralità di denti trasversali alla direzione di scorrimento delle cinghie in uso nel caso delle cinghie dentate.

Un problema tipico delle cinghie dentate è quello dell'elevata rumorosità, in particolare a basso numero di giri del motore che rendono quindi la cinghia "udibile" durante la guida.

Numerosi sono stati gli studi volti a risolvere questo problema e numerose le soluzioni proposte, quali ad esempio ricoprire la superficie di lavoro con tessuti o materiali che permettessero di attutire il rumore generato ad esempio dall'ingranamento della cinghia sulla puleggia.

Tuttavia, le cinghie attualmente utilizzate non permettono di risolvere completamente il problema già menzionato.

Si è quindi continuamente alla ricerca di cinghie di trasmissione meno rumorose che permettano di soddisfare le sempre più stringenti specifiche imposte dai produttori auto e che, in particolare, permetta comunque di avere una elevata durata.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è la realizzazione di una cinghia di trasmissione che risolva i problemi summenzionati ed è raggiunto da una cinghia secondo la rivendicazione 1.

BREVE DESCRIZIONE DELLE FIGURE

- la figura 1 è una vista schematica e parziale di una porzione di una cinghia dentata

- la figura 2 è uno schema di una sezione longitudinale di una cinghia dentata che permette di rappresentare le grandezze utilizzate nelle definizioni della presente invenzione;

- la figura 3 è una tabella che riporta una serie di esempi della cinghia secondo l'invenzione e comparativi

- la figura 4 è un grafico che rappresenta schematicamente un test di rumorosità;

- la figura 5 è un sistema di trasmissione utilizzato per il test di rumorosità di Fig. 4;

- la figura 6 è un grafico che rappresenta i risultati comparativi di un test di rumorosità su una cinghia nota ed una cinghia secondo la presente invenzione.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Per "elastomero principale" si intende che è presente nella mescola che costituisce il corpo della cinghia per almeno più del 60% in peso calcolato sul peso totale di

tutti i componenti nella mescola inclusi quindi ogni tipo di additivo o cariche o elastomeri.

Per "primo materiale elastomerico è essenzialmente costituito" si intende che oltre ad additivi è possibile aggiungere alla mescola piccole percentuali di altri polimeri o copolimeri senza influenzare negativamente la funzionalità e la compatibilità chimica tra la mescola di corpo e gli altri elementi costituenti la cinghia dentata e quindi senza uscire dall'ambito della presente invenzione.

Nel seguito, per quanto siano ampiamente note al tecnico del ramo, per le varie definizioni delle grandezze della cinghia si è fatto generalmente riferimento alla ISO9010:1997 e più in particolare alle grandezze come illustrate nella Figura 2.

Più in specifico per raggio di raccordo (R) si intende il raggio del cerchio che unisce la falda con il fianco dente, come illustrato in figura 2.

Per Radice del dente si intende il tratto che si genera dalla intersezione delle due rette tangenti simmetriche rispetto all'asse dente con la linea di falda.

Per angolo di pressione (θ) si intende nell'ambito della presente invenzione l'angolo che si forma tra la mezzzeria del dente perpendicolare alla falda e la tangente nel punto di raccordo tra il raggio di raccordo della falda ed il fianco del dente.

Per "non in materiale metallico" si intende che il componente della cinghia non comprende materiale metallico o comprende materiale metallico in una quantità in peso inferiore al 50 % rispetto al proprio peso.

In una forma di realizzazione dell'invenzione nella figura 1 è indicata nel suo complesso con 101 una cinghia dentata.

La dentatura può essere elicoidale, preferibilmente con un angolo d'elica compreso tra 1° e 15° .

La cinghia 101 comprende un corpo 102 comprendente un primo materiale elastomerico principale. Nel corpo 102 è annegata una pluralità di inserti resistenti 103 filiformi longitudinali anche denominati in alternativa "cord" non in materiale metallico.

Per cord non in materiale metallico si intende che i cord o non contengono materiale metallico o il materiale metallico rappresenta meno del 50% in peso del cord stesso, preferibilmente meno del 30% in peso, ancor più preferibilmente meno del 10% in peso e quindi influiscono minimamente sul fattore Q.

In altri termini come è noto infatti è possibile realizzare cord ibridi in due o più materiali. Nel caso di utilizzo di tali tipo di cord in cinghie secondo la presente invenzione i fili in materiale metallico che formano parte del cord ibrido devono avere un peso

inferiore al 50% in peso, preferibilmente meno del 30% in peso, ancor più preferibilmente meno del 10% in peso.

La cinghia comprende inoltre una dentatura 104 composta da una pluralità di denti 106 che in uso costituiscono la superficie di lavoro 105 ovvero la superficie che ingrana su una corrispondente puleggia del sistema di trasmissione.

La cinghia dentata comprende inoltre un dorso 107 opposto alla superficie di lavoro 105.

Sia la dentatura 104 sia il dorso 107 possono essere ricoperti da un materiale di ricoprimento che viene utilizzato generalmente per modificare le proprietà meccaniche delle superficie. Il materiale di ricoprimento può ad esempio essere un tessuto, un film polimerico, un trattamento, un rivestimento antiattrito, ecc...

Alternativamente è possibile anche usare più materiali di ricoprimento come, ad esempio, un tessuto su cui viene calandrato uno strato di una miscela di materiale elastomerico e PTFE.

Secondo una forma preferita della presente invenzione il materiale di ricoprimento preferibilmente contiene meno del 50 % in peso di metalli, più preferibilmente meno del 30 % in peso, ancor più preferibilmente meno del 10 % in peso e ancor più preferibilmente non contiene metalli.

Nell'ambito della presente invenzione con riferimento

alla cinghia di trasmissione di potenza viene definito:

W_g = Peso (gr)

P = Passo (cm)

N = Numero denti

W_i = Larghezza (cm)

T = Falda (cm)

H = Altezza dente (cm)

E = radice dente (cm)

Teta = angolo Θ (rad)

A = area dente = $E \cdot H - A_e$ (cm²)

$Q = W_g / ((E \cdot H - (H) \cdot H \cdot \tan(\text{teta})) \cdot W_i \cdot N + N \cdot P \cdot W_i \cdot T)$

Secondo una forma preferita della presente invenzione è stato verificato che la cinghia presenta una rumorosità inferiore quando Q è maggior di 1,45. Preferibilmente Q è compreso tra 1,45 e 2. Alternativamente Q è maggiore di 1,50.

È stato verificato che quanto il parametro Q assume un valore maggiore di 1,45 la cinghia presenta una rumorosità diminuita in particolare in combinazione con un numero di giri motore e di coppia quando la rumorosità della cinghia è particolarmente sentita dall'utente.

In una forma preferita di realizzazione il passo P della cinghia è compreso tra 0,1 e 2 cm, più preferibilmente il passo P è compreso tra 0,15 e 1,6 cm.

Preferibilmente per ottenere il parametro Q con un

valore maggiore di 1,45, il corpo della cinghia è realizzato in una mescola comprendente un materiale con densità maggiore di 1,3 g/cm³. Più preferibilmente il materiale con densità maggiore di 1,3 g/cm³ viene aggiunto alla mescola in forma di prime fibre o polveri o liquidi. Ancor più preferibilmente il materiale con densità maggiore di 1,3 g/cm³ costituisce più del 35% in peso rispetto al peso totale del corpo della cinghia, più preferibilmente più del 40% in peso, ancor più preferibilmente più del 50 % in peso.

Il limite superiore è dato dal fatto di continuare a mantenere le prestazioni del materiale elastomerico per tenere uniti i rimanenti componenti della cinghia.

Ancor più preferibilmente il materiale con densità maggiore di 1,3 g/cm³ costituisce dal 50 al 60 % in peso del corpo.

Preferibilmente il materiale con densità maggiore di 1,3 g/cm³ è scelto nel gruppo costituito da metalli e minerali o miscele degli stessi.

Più preferibilmente nel caso in cui sia metallo il materiale con densità maggiore di 1,3 g/cm³ viene aggiunto in una quantità maggiore del 35% in peso.

Più preferibilmente nel caso in cui sia minerale il materiale con densità maggiore di 1,3 g/cm³ viene aggiunto in una quantità maggiore del 45% in peso.

Preferibilmente il materiale con densità maggiore di $1,3 \text{ g/cm}^3$ è acciaio o barite.

Preferibilmente il materiale con densità maggiore di $1,3 \text{ g/cm}^3$ è in forma di polvere, ma può anche essere aggiunto in forma di liquido o di fibre o in altra forma che permetta la compatibilità con la mescola che costituisce il corpo.

Più preferibilmente nel caso in cui sia acciaio o barite viene aggiunto in polvere.

Alternativamente è possibile variare il parametro Q agendo su altri elementi della cinghia in modo da ottenere comunque un abbassamento del rumore.

Preferibilmente il materiale elastomerico che forma il corpo 101 della cinghia è scelto nel gruppo costituito da gomma naturale (NR), policloroprene (CR), acrilonitrilebutadiene (NBR) e relativi elastomeri idrogenati noti come acrilonitrilebutadiene idrogenato (HNBR) o sali di zinco di acrilonitrilebutadiene idrogenato graffato con esteri dell'acido carbossilico insaturo, poliisoprene, gomme stirene-butadiene, elastomeri etilen-alfa-olefine, EPM, EPDM, poliuretano, fluoro elastomeri, elastomeri etilen-acrilici (AEM), bromo butile, politene clorosolfonato (CSM) oppure alchil-clorosolfonato, politene clorurato, gomma naturale epossidata, SBR, NBR carbossilati, HNBR carbossilati, ACM e miscele di questi

composti

Più preferibilmente è una miscela di uno o più copolimeri, ottenuti a partire da un monomero dienico ed un monomero contenente gruppi nitrile, opzionalmente almeno in parte modificato con un sale di un acido carbossilico insaturo.

Benché sia preferibile la forma di realizzazione in cui la mescola di corpo comprende un solo elastomero è anche possibile aggiungere ulteriori elastomeri quali ad esempio gomme nitriliche, vantaggiosamente gomme acrilonitrile butadiene, note con l'acronimo NBR. Alternativamente acrilonitrile butadiene idrogenato o HNBR o anche XHNBR, ovvero acrilonitrile butadiene idrogenato e carbossilato.

Alternativamente il materiale elastomerico del corpo 102 comprende come ulteriore materiale elastomerico almeno un copolimero di poliolefina o una gomma contenente unità di acrilonitrile modificata con un sale di un acido carbossilico insaturo.

Più vantaggiosamente l'acido carbossilico insaturo è l'acido metacrilico o acrilico e detto sale è un sale di zinco dell'acido metacrilico o acrilico. Ancor più vantaggiosamente viene utilizzato un sale di zinco dell'acido metacrilico.

Ad esempio, vengono usati vantaggiosamente gli

elastomeri venduti dalla Zeon con le denominazioni: ZSC 1295, ZSC 2095, ZSC 2195, ZSC 2295, ZSC 2295L, ZSC 2295R and ZSC 2395, ZSC2195CX.

La mescola di corpo oltre ai materiali elastomerici può comprendere additivi convenzionali come, ad esempio, agenti di rinforzo, cariche, pigmenti, acido stearico, acceleratori, agenti di vulcanizzazione, antiossidanti, attivatori, iniziatori, plastificanti, cere, inibitori di prevulcanizzazione, antidegradanti, oli di processo e simili.

Vantaggiosamente la mescola di corpo comprende inoltre fibre di rinforzo, più vantaggiosamente la mescola comprende tra l'1 ed il 20 % in peso di fibre, alcun più preferibilmente tra il 5 ed il 15 % in peso.

Le fibre di rinforzo hanno una lunghezza compresa tra 0,1 e 10 mm, preferibilmente tra 1 e 6 mm, ancor più preferibilmente tra 1 e 3 mm.

L'uso delle fibre consente di aumentare ulteriormente le caratteristiche meccaniche della miscela che costituisce il corpo.

Le fibre sono quindi presenti in tutto il corpo, compresa la regione che circonda i cord e ciò consente di garantire una maggiore rigidità.

Di preferenza, le fibre sono fibre tagliate.

Le fibre di rinforzo comprendono preferibilmente

almeno una sostanza scelta nel gruppo costituito da poliamide, poliamide aromatica, poliestere, vetro, PBO fibre di carbonio, più vantaggiosamente sono poliamidi aromatiche o aramidi, ad esempio le fibre Technora®, che possono essere fatte aderire alla miscela mediante un trattamento, preferibilmente a base di RFL.

Il trattamento utilizzato può anche avere una base di VP-SBR, ovvero un copolimero di vinilpiridina e stirenebutadiene.

Particolarmente efficaci si sono rivelate le fibre aramidiche, come, ad esempio, le fibre Technora® di Teijn con una lunghezza di 3 mm.

I cord 103 sono formati da una pluralità di fili o bave o yarn e ciascun filo è formato da una pluralità di filamenti.

I cord comprendono preferibilmente fibre ad alto modulo, più preferibilmente di almeno un materiale scelto nel gruppo costituito da fibre di carbonio, PBO, aramide, poliammide, vetro o poliestere.

I cord possono vantaggiosamente essere di tipo "ibrido", cioè composti da almeno un primo materiale fibroso e un secondo materiale fibroso.

L'uso di cord 103 costituiti da due materiali sotto forma di fibre o filamenti diversi consente una migliore adesione del cord 3 alla miscela che costituisce il corpo

della cinghia.

I cord 103 sono preferibilmente trattati con un trattamento a base acquosa noto come impregnazione reattiva, ma possono anche essere trattati in modo analogo o con RFL, cioè una composizione a base di lattice, resorcinolo e formaldeide.

Nel caso in cui i cord 103 comprendano due materiali fibrosi, sia il primo che il secondo materiale sono preferibilmente scelti nel gruppo costituito da fibre di vetro, fibre aramidiche, fibre di poliestere, fibre di carbonio, fibre di PBO, fibre di poliammide, fibre di polichetone (POK), fibre di PEEK, fibre di polivinilacetato (PVA), fibre di cristalli liquidi (LPC) e fibre di PEN.

Il primo materiale ha preferibilmente un modulo inferiore al secondo materiale ed è preferibilmente avvolto intorno al secondo materiale.

Di preferenza, nella sezione trasversale il secondo materiale occupa una superficie compresa tra il 15 e il 75% rispetto alla superficie complessiva della sezione stessa. Ancora più preferibilmente, il secondo materiale occupa una superficie compresa tra il 45 e il 55% rispetto alla superficie complessiva.

Ancora più vantaggiosamente, in sezione trasversale le fibre dei due materiali occupano superfici simili, in modo da bilanciare il più possibile le caratteristiche positive

di entrambi per ottenere le migliori prestazioni sul nastro.

Il primo materiale è preferibilmente fibra di vetro e il secondo materiale è preferibilmente fibra di carbonio.

Preferibilmente, le fibre del primo materiale sono avvolte intorno alle fibre del secondo materiale in modo da rivestire esternamente le fibre del primo materiale almeno in parte, e ancor più preferibilmente da rivestire interamente le fibre del secondo materiale.

Di preferenza, i cord 103 presentano una torsione del tipo Lang's Twist, cioè con due torsioni nella stessa direzione.

Il numero di filamenti che formano il cord, così come il numero di filamenti di base o il titolo o l'intera realizzazione dell'inserto, possono essere variati.

Al fine di ottenere le migliori prestazioni, il numero di fili formati dalle fibre del primo materiale è preferibilmente compreso tra 3 e 18, preferibilmente tra 8 e 15.

Vantaggiosamente la superficie di lavoro della cinghia di trasmissione 101 è ricoperta da un materiale di ricoprimento 108. Il materiale di ricoprimento 108 è scelto più vantaggiosamente nel gruppo costituito da tessuto intessuto detto anche woven fabric, tessuto a maglia o knitted fabric, tessuto non tessuto o non woven fabric.

Il materiale di ricoprimento 108 di ricoprimento della dentatura 105 o l'opzionale materiale di ricoprimento del dorso 110 sono preferibilmente costituiti da un tessuto formato da uno o più strati e possono essere ottenuti tramite diverse tecniche di tessitura, ad esempio, mediante la tecnica di tessitura nota come 2x2 twill.

I tessuti di ricoprimento hanno preferibilmente una struttura costituita da una trama e da un ordito.

Più vantaggiosamente nel caso venga utilizzato un tessuto intessuto, il materiale di ricoprimento 108, 110 comprende fili che si estendono sostanzialmente nella direzione longitudinale della cinghia dentata. Generalmente tali fili longitudinali sono i fili di trama.

Vantaggiosamente i fili di trama comprendono almeno un filo elastico ed almeno un filo ad alta resistenza termica e meccanica, quale ad esempio poliamide alifatica, poliamide aromatica o aramide, PET, poliesteri, ma anche tessuti a base naturale quali cotone eventualmente anche in strutture complesse o miste con più fili di natura chimica avvolti uno sull'altro.

Ancor più vantaggiosamente i fili di trama comprendono un filo elastico ed almeno un primo ed un secondo filo, più preferibilmente il primo ed il secondo filo sono poliamidi, ancor più preferibilmente sono di una poliamide alifatica quali la poliamide 6, 6 ed una poliamide aromatica, quali

ed esempio una poli-para-aramide, come ad esempio illustrato nel brevetto EP0965271.

In una forma di realizzazione preferita entrambi i fili che avvolgono il filo o i fili elastici sono di poliaramide.

In una forma particolarmente preferita dell'invenzione la superficie di lavoro è ricoperta da un tessuto in cui un primo filo di fibre di poliaramide è avvolto attorno ad un filo elastico in una prima direzione S ed un secondo filo di fibre di poliaramide è avvolto in senso opposto Z attorno al primo filo.

Vantaggiosamente i fili di trama comprendono fibre di para-poliaramide.

Ad esempio, i fili di trama possono essere formati avvolgendo attorno ad un filo di poliuretano una coppia di fili di para-poliaramide, ad esempio fili di Technora.

Vantaggiosamente i fili di ordito comprendono fibre di meta-poliaramide.

Vantaggiosamente il tessuto non comprende fili metallici. Alternativamente i fili metallici sono in quantità in peso minore rispetto ai fili non metallici, più vantaggiosamente sono meno del 30 % in peso, ancor più vantaggiosamente sono meno del 10 % in peso.

Il tessuto 108, 110 viene generalmente sottoposto ad una pluralità di trattamenti.

Tali trattamenti si sono rivelati essere molto vantaggiosi affinché la cinghia sia in grado di avere una lunga durata in continuo contatto con olio ad alta temperatura.

Vantaggiosamente un primo trattamento può essere a base di poli-isocianati utili a far aderire le fibre di poliaramide e quindi l'intero tessuto agli elastomeri di corpo.

Vantaggiosamente il tessuto 108, 110 viene sottoposto successivamente ad un secondo trattamento con RFL.

Anche in questo caso preferibilmente il lattice è un materiale elastomerico formato da una miscela di uno o più copolimeri, ottenuti a partire da un monomero dienico ed un monomero contenente gruppi nitrile, modificato con un sale di un acido carbossilico insaturo.

Vantaggiosamente il tessuto 108, 110 viene inoltre sottoposto ad un terzo trattamento a base di una gomma, anche detto cement, preferibilmente comprendente un materiale elastomerico, più preferibilmente una gomma nitrilica idrogenata, ancor più preferibilmente un materiale elastomerico formato da una miscela di uno o più copolimeri, ottenuti a partire da un monomero dienico ed un monomero contenente gruppi nitrile, modificato con un sale di un acido carbossilico insaturo e ancor più preferibilmente lo stesso materiale elastomerico

costituente il corpo.

Inoltre, preferibilmente il tessuto della superficie di lavoro 105 delle cinghie dentate 101 della presente invenzione è ricoperto con un quarto trattamento, ancor più preferibilmente tale trattamento forma uno strato 109 che viene ad esempio calandrato al di sopra del tessuto a formare uno strato distinto.

Tale strato 109 comprende preferibilmente un polimero fluorurato, ad esempio PTFE, ed un elastomero di trattamento, ad esempio un materiale simile a quello utilizzato per la miscela di corpo o un fluoroelastomero.

Vantaggiosamente possono quindi essere utilizzati quali elastomeri per il quarto trattamento uno o più copolimeri formati a partire da un monomero contenente gruppi nitrile e da un diene e più preferibilmente un materiale elastomerico formato da una miscela di uno o più copolimeri, ottenuti a partire da un monomero dienico ed un monomero contenente gruppi nitrile, modificato con un sale di un acido carbossilico insaturo e ancor più preferibilmente lo stesso materiale elastomerico utilizzato come elastomero principale nella miscela costituente il corpo.

Scegliendo opportunamente le quantità dei materiali di cui è composto il quarto trattamento viene convenientemente formato uno strato di ricoprimento distinto e separato dal

tessuto stesso anche denominato nel seguito strato resistente 109.

Vantaggiosamente il materiale elastomerico è presente nello strato resistente 109 in quantità maggiore in phr della somma dell'elastomero fluorurato e del secondo materiale elastomerico.

Lo spessore dello strato resistente 109 è vantaggiosamente compreso tra 0,03 mm e 0,3 mm.

Lo strato resistente 109 può essere disposto al di sopra del tessuto 108 in differenti modi. Preferibilmente viene disposto mediante una fase di calandratura.

Fra il tessuto 109 e lo strato resistente 108 può essere disposto un materiale adesivo per migliorare l'adesione dello strato resistente 109 sul tessuto 108.

Preferibilmente lo strato resistente 108 per assicurare la necessaria resistenza ha un peso compreso tra 200 e 400 gr/m².

Preferibilmente anche il dorso 107 della cinghia è ricoperto da un tessuto, ancor più preferibilmente il tessuto sulla superficie di lavoro 105 e sul dorso 107 sono uguali e sono trattati con gli stessi trattamenti e con gli stessi materiali.

Preferibilmente anche il tessuto di ricoprimento del dorso 107 viene trattato con diversi trattamenti. È risultato particolarmente vantaggioso trattare il dorso 107

con un trattamento simile al quarto trattamento del tessuto 108 che ricopre la superficie di lavoro 105 sopra descritto. Più vantaggiosamente tale quarto trattamento forma uno strato resistente al di sopra del tessuto. Ancor più preferibilmente lo strato resistente che ricopre il tessuto 110 di ricoprimento del dorso 107 è uguale a quello che ricopre il tessuto 108 di ricoprimento dei denti.

Da un esame delle caratteristiche della cinghia realizzata secondo la presente invenzione sono evidenti i vantaggi che essa consente di ottenere.

Utilizzando una cinghia di trasmissione dentata, secondo la presente invenzione sono stati ottenuti notevoli miglioramenti e, in particolare, si è potuto superare i problemi sopra esposti. In particolare, è possibile ottenere una rumorosità minore ed avere una durata comparabile della cinghia.

L'invenzione verrà nel seguito descritta per mezzo di esempi, ma non si intende limitata ad essi.

Esempi secondo l'invenzione e comparativi 1-13

Nella tabella di Figura 3 sono riportati una serie di cinghie secondo l'invenzione (designate con Inv) e comparative (designate comp) per le quali sono state calcolate le differenti grandezze che portano al calcolo del parametro Q.

Le cinghie secondo l'invenzione sono identiche per

composizione e forma ad alcune cinghie comparative tranne per l'aggiunta di un materiale ad alta densità.

Il materiale ad alta densità aggiunto nelle cinghie secondo l'invenzione è polvere di acciaio e viene aggiunta in una quantità di 50 % in peso.

La cinghia comparativa dell'esempio 1 comprende un corpo realizzato con la miscela di tabella 1.

Tabella 1

	phr	%
Nerofumo N375	40	17
Perossido 14-40 B-g	7	3
Plastificante Glicoestere	15	6
Ossido di magnesio	2	1
Silice	62	26
Antiossidante 445	2	1
Ossidi di zinco	3	1
HNBR	100	42
Altri additivi	9	4

Nella cinghia dell'invenzione dell'esempio 2 viene aggiunta alla composizione della tabella 1 il 50 % in peso di polvere di acciaio.

Il tessuto di ricoprimento della cinghia è realizzato in poliammide 66 con un peso del grezzo di 275 gr/mq ed è trattato con una miscela HNBR.

La dentatura è elicoidale. Il cord è vetro tipo E con trattamento a base acquosa noto come impregnazione reattiva.

La cinghia comprende inoltre un tessuto dorso in nylon poliammide 66 con un peso del grezzo di 200 gr/mq.

Tale cinghia è commercializzata da Dayco con il numero di 998009.

Le cinghie sono sottoposte ad un test di rumore rappresentato in figura 4.

Il test a cui vengono sottoposte le tre cinghie è un test a coppia costante che avviene montando le cinghie nel sistema di trasmissione illustrato in figura 4.

La puleggia motrice ruota con una rampa di velocità da 0 a 1200 giri per minuto (RPM). La puleggia condotta applica una coppia resistente costante in una prima rampa di velocità pari a 3Nm ed in una seconda rampa di velocità pari a 8Nm.

Viene ottenuto il grafico di figura 6 dove viene riportata la rumorosità al progredire del numero di giri motore con una coppia di 3 e 8 Nm.

È evidente notare come la linea della cinghia dell'invenzione presenti una progressione del rumore inferiore in particolare a basse e medi regimi ed ha quindi una rumorosità inferiore proprio al numero di giri motore nella zona dove viene più avvertita dall'utente.

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Cinghia di trasmissione di potenza comprendente un corpo (102) comprendente un primo materiale elastomerico, una pluralità di cord (103) non in materiale metallico annegati nel corpo della cinghia, un dorso (107) ed una dentatura (106) ricoperta da almeno un primo materiale di copertura (108) non in materiale metallico, in cui:

Wg = Peso (gr)

P = Passo (cm)

N = Numero denti

Wi = Larghezza (cm)

T = Falda (cm)

H = Altezza dente (cm)

E = radice dente (cm)

Teta = angolo Θ (rad)

A = area dente = $E \cdot H - Ae$ (cm²)

$Q = Wg / ((E \cdot H - (H) \cdot H \cdot \tan(teta)) \cdot Wi \cdot N + N \cdot P \cdot Wi \cdot T)$

caratterizzata dal fatto che:

$Q > 1,45$.

2. Cinghia di trasmissione (101) secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che Q è compreso tra 1,45 e 2.

3. Cinghia di trasmissione (101) secondo le rivendicazioni 1 o 2, caratterizzata dal fatto che $Q > 1,50$.

4. Cinghia di trasmissione (101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che P è compreso tra 0,1 e 2 cm.

5. Cinghia di trasmissione (101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che P è compreso tra 0,15 e 1,6 cm.

6. Cinghia di trasmissione (101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto corpo comprende un materiale con densità maggiore di 1.3 g/cm^3 .

7. Cinghia di trasmissione (101) secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che detto materiale con densità maggiore di 1.3 g/cm^3 viene aggiunto alla mescola in forma di prime fibre o polveri o liquidi.

8. Cinghia di trasmissione (101) secondo le rivendicazioni 6 o 7, caratterizzata dal fatto che detto materiale con densità maggiore di $1,3 \text{ g/cm}^3$ costituisce più del 35% in peso rispetto al peso totale del corpo della cinghia.

9. Cinghia di trasmissione (101) secondo le rivendicazioni 6 o 7, caratterizzata dal fatto che detto materiale con densità maggiore di $1,3 \text{ g/cm}^3$ costituisce dal 40 al 60 % in peso di detto corpo.

10. Cinghia di trasmissione (101) secondo le rivendicazioni da 6 a 9, caratterizzata dal fatto che detto

materiale con densità maggiore di $1,3 \text{ g/cm}^3$ è scelto nel gruppo costituito da metalli o minerali,

11. Cinghia di trasmissione (101) secondo le rivendicazioni da 6 a 9, caratterizzata dal fatto che detto materiale con densità maggiore di $1,3 \text{ g/cm}^3$ è acciaio o barite.

12. Cinghia di trasmissione (101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto corpo comprende seconde fibre in un materiale scelto nel gruppo costituito da vetro, aramide, poliestere, carbonio, poli(p-fenilene-2,6-benzobisoxazolo) PBO, poliammide, polichetone (POK), Polietere etere chetone (PEEK), polivinilacetato (PVA), cristalli liquidi (LPC), Polietilene naftalato (PEN).

13. Cinghia di trasmissione (101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto materiale elastomerico è scelto nel gruppo costituito da gomma naturale (NR), policloroprene (CR), acrilonitrilebutadiene (NBR) e relativi elastomeri idrogenati noti come acrilonitrilebutadiene idrogenato (HNBR) o sali di zinco di acrilonitrilebutadiene idrogenato graffato con esteri dell'acido carbossilico insaturo, poliisoprene, gomme stirene-butadiene, elastomeri etilen-alfa-olefine, EPM (etilene propilene monomero), EPDM (etilene propilene diene monomero), poliuretano, fluoro

elastomeri, elastomeri etilen-acrilici (AEM), bromo butile, politene clorosolfonato (CSM) oppure alchil-clorosolfonato, politene clorurato, gomma naturale epossidata, SBR, NBR carbossilati, HNBR carbossilati , ACM e miscele di questi composti.

14. Cinghia di trasmissione (101) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che la dentatura (106) è elicoidale con un angolo d'elica compreso tra 1° e 15° .

15. Sistema di trasmissione di potenza comprendente una cinghia secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 14.

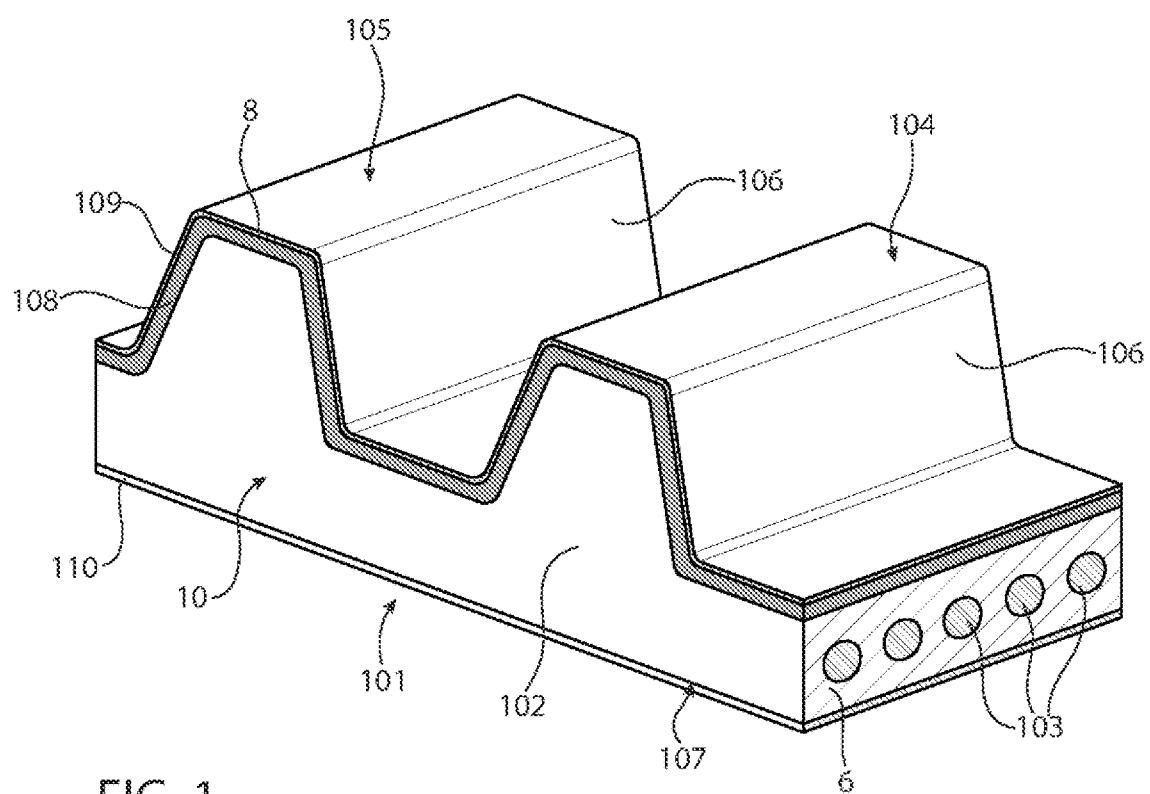


FIG. 1

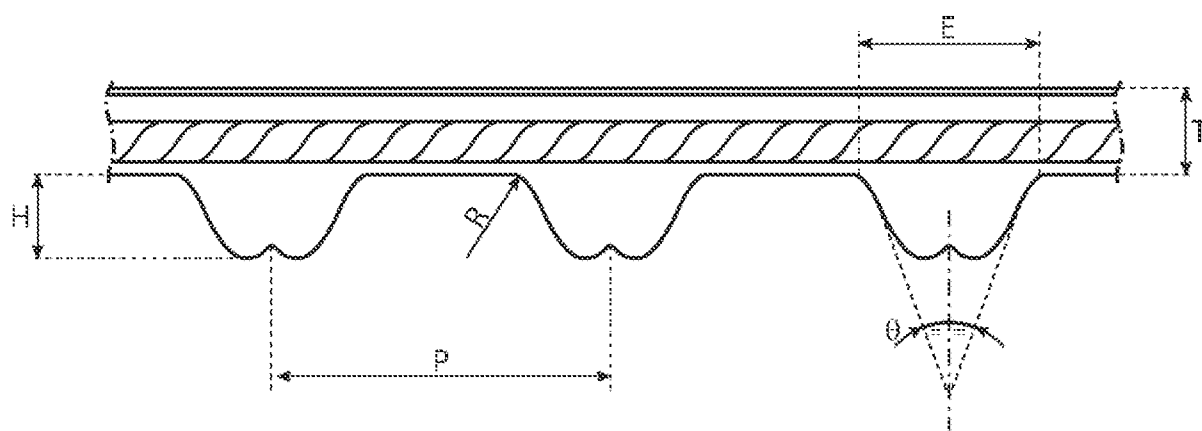


FIG. 2

		comp 1	inv 2	inv 3	inv 4	comp 4	inv 5	comp 6	inv 7	comp 8	comp 9	comp 10	comp 11	comp 12	comp 13
High density material			acciaio 50 % wt	acciaio 50 % wt	barite 50% wt		acciaio 50% wt		acciaio 50% wt						
Peso cinghia	[g]	16,4	27,5	22	21,3	81	111	207,8	297,8	76	95,8	81,4	131,8	97,8	172,3
Passo P	[cm]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	0,8035	0,8035	0,8	0,9525	0,9525	0,9525	1,1	1,4
N denti		170	170	170	170	163	163	199	199	135	118	103	173	122	85
Larghezza	[cm]	2,8	2,8	2,8	2,8	1,5	1,5	2,4	2,4	1,368	1,602	1,583	1,494	1,2	2
Falda T	[cm]	0,093	0,13	0,086	0,102	0,255	0,255	0,263	0,244	0,208	0,246	0,25	0,24	0,234	0,285
h dente H	[cm]	0,09	0,09	0,09	0,09	0,261	0,261	0,295	0,295	0,298	0,344	0,342	0,35	0,4705	0,579
radice dente E	[cm]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,441	0,441	0,53	0,53	0,52	0,575	0,575	0,575	0,72	0,871
angolo Θ	[rad]	0,14	0,14	0,14	0,14	0,23	0,23	0,26	0,26	0,262	0,314	0,314	0,314	0,183	0,175
area dente	[cm ²]	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0994	0,0994	0,1330	0,1330	0,1312	0,1594	0,1586	0,1614	0,2977	0,4452
Q	[g/cm ³]	1,22	1,62	1,72	1,49	1,19	1,63	1,26	1,89	1,38	1,29	1,26	1,31	1,20	1,20

FIG. 3

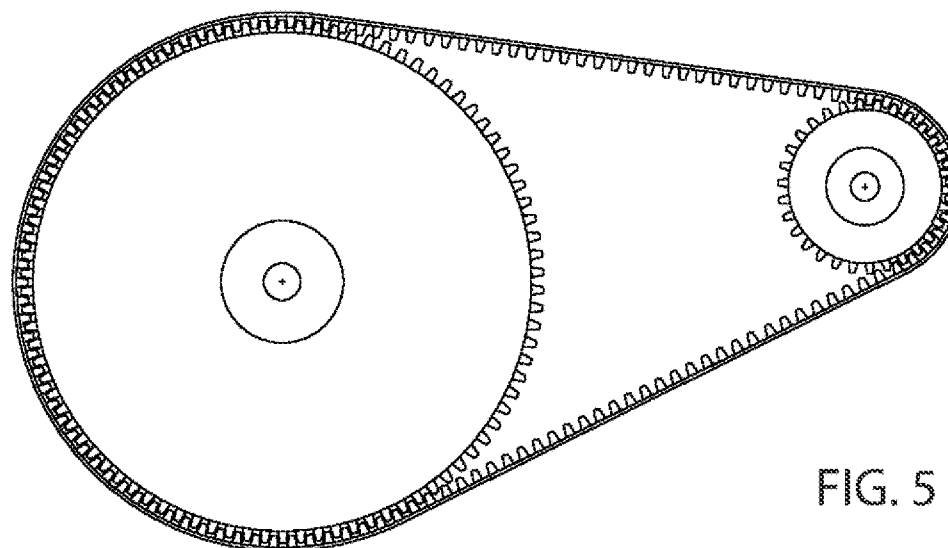


FIG. 5

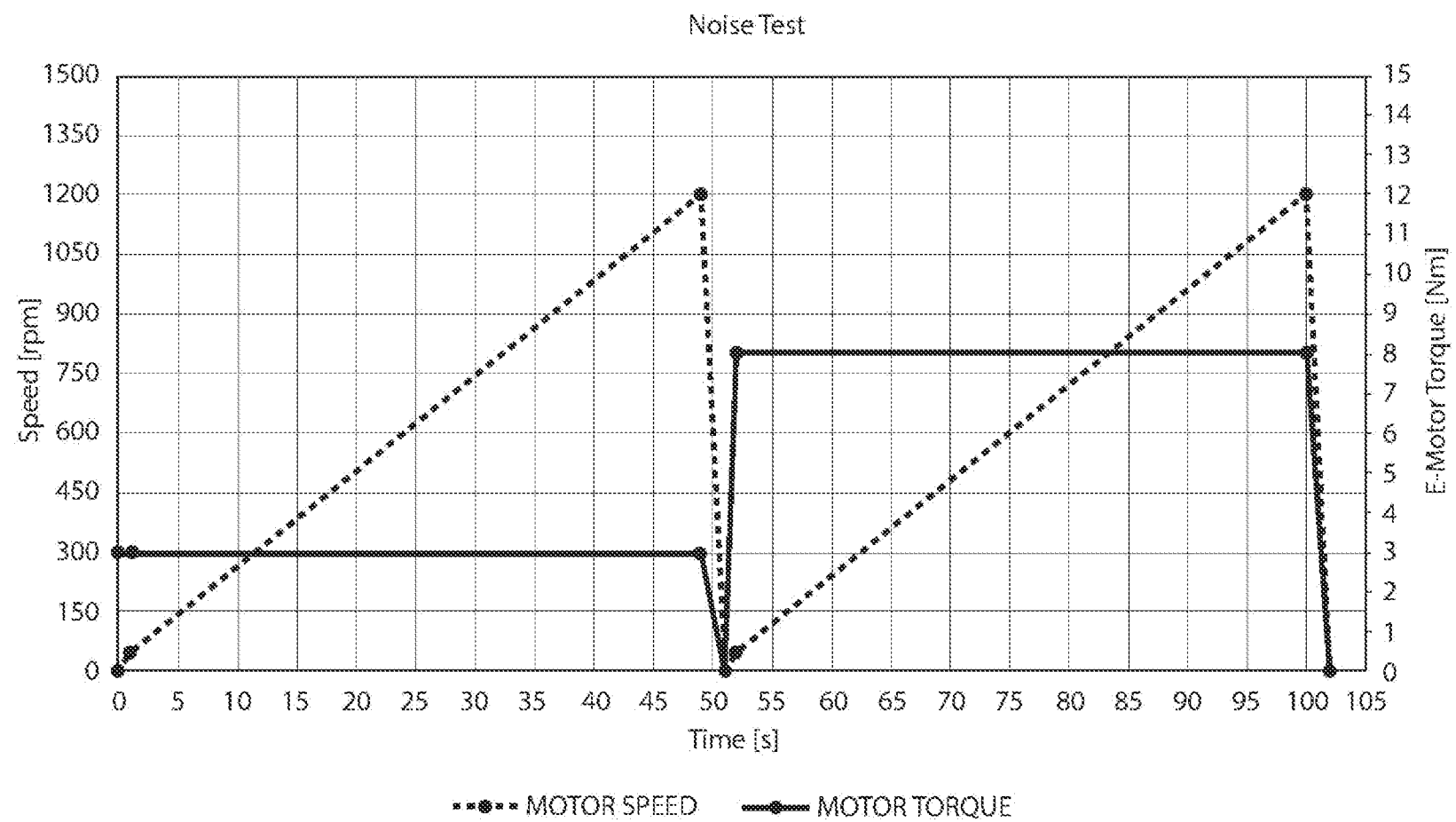


FIG. 4

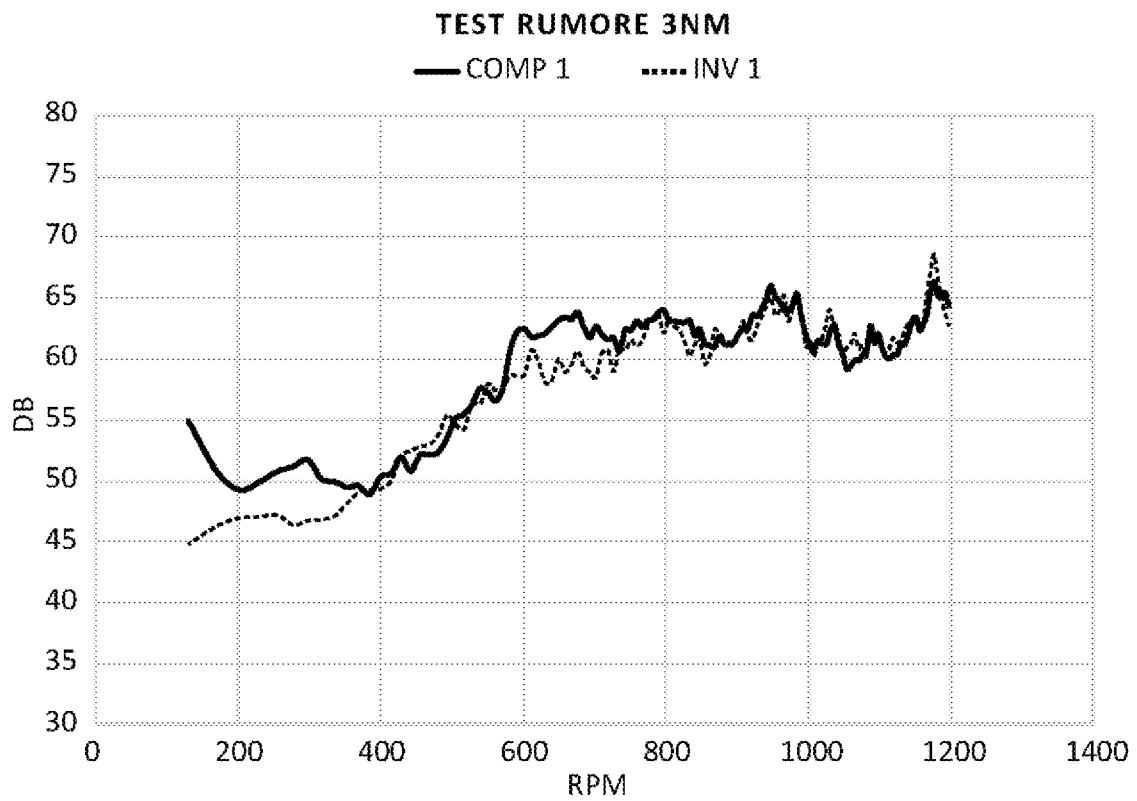
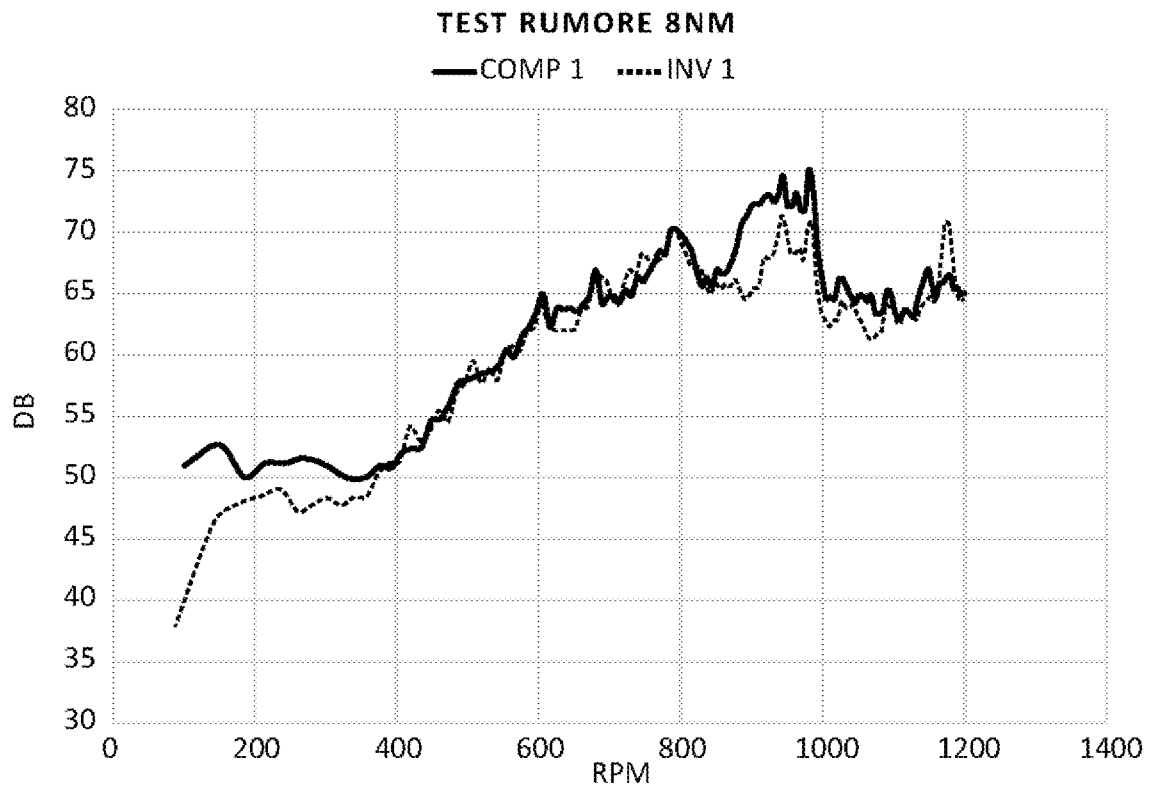


FIG. 6