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

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101990900142459**
Data Deposito	**02/10/1990**
Data Pubblicazione	**02/04/1992**

Priorità	418,131
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	62	B		

Titolo

SISTEMA DI SICUREZZA A RITENUTA A CUSCINO D'ARIA CON MEZZO DI SFIATO

D E S C R I Z I O N E 67749 A-90

del brevetto per Invenzione Industriale

di Breed Automotive Technology, Inc.,

di nazionalità statunitense,

a Boonton Township, New Jersey 07005 (Stati Uniti d'America), Rockaway Valley Road

Inventori: Geoffrey L. MAHON e Allen BREED

La presente invenzione si riferisce ad un sistema di sicurezza a ritenuta a cuscino d'aria per veicoli, e più in particolare ad un sistema con mezzi di sfiato per permettere al cuscino d'aria di schiacciarsi in un modo controllato.

Le collisioni di automobili comportano urti del veicolo che provocano brusche variazioni nella velocità del veicolo. Gli occupanti che si trovano in un veicolo devono pure sopportare queste variazioni di velocità se rimangono nell'abitacolo. Tuttavia, il modo e il tempo in cui essi li subiscono, dipendono dal modo in cui l'occupante è trattenuto entro il veicolo.

Tecnicamente, a meno che sia espulso, l'occupante viene sempre "trattenuto" in un modo o nell'altro. Per urti frontali, il sistema di sicurezza a ritenuta è sia una cintura del sedile, un cuscino d'aria, o un contatto violento con

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

il volante, il parabrezza o il cruscotto. In altre parole, presto o tardi, la velocità dello occupante deve uniformarsi con quella del veicolo, il che porta ad una variazione nella velocità assoluta rispetto al terreno.

In termini di energia, la variazione della velocità dell'occupante uguaglia la variazione nell'ampiezza della sua energia cinetica. La relazione tra la velocità e l'energia cinetica è rigorosamente definita e data da formule matematiche ben note. Lo scopo di un qualsiasi sistema di sicurezza a ritenuta è quindi quello di contribuire a raggiungere questa variazione di energia con un minimo di forza traumatica.

In termini fisici, la variazione di energia viene ottenuta applicando una forza di ritegno per una data distanza. In termini semplici, quanto minore è la distanza nella quale viene applicata la forza, tanto più elevata deve essere la forza applicata per ottenere questa data variazione di energia. La minimizzazione della forza di ritegno viene perciò ottenuta massimizzando la distanza "sopra il terreno" per la quale la forza viene applicata.

In una collisione contro una barriera,

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

per esempio, la distanza sopra il terreno massima teorica ottenibile per l'occupante comprende quanto segue: la distanza che l'abitacolo percorre mentre l'estremità frontale della struttura del veicolo si deforma più la distanza entro l'abitacolo lungo la quale l'occupante si può spostare prima di un contatto indesiderato con una superficie strutturale "dura" (cioè volante, parabrezza, cruscotto, ecc.).

Poiché la distanza sopra il terreno comprende lo schiacciamento della struttura del veicolo, è importante iniziare il ritegno dello occupante il più presto possibile nel caso di un urto. In questo modo, l'occupante utilizza la deformazione del veicolo per contribuire a dissipare la sua energia.

In una situazione ideale, un carico di ritegno costante viene applicato all'istante in cui l'urto inizia ed è tale che l'occupante utilizza tutta la distanza disponibile entro l'abitacolo. Una tale forza risulta la minima richiesta per disperdere l'energia dell'occupante.

Nel caso peggiore, non viene applicata alcuna forza di ritegno sino a che il veicolo

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

è completamente deformato e si ferma, e l'occupante ha completamente percorso l'abitacolo. A questo punto, l'occupante urta contro il volante, il parabrezza e/oppure il cruscotto. A seconda della cedevolezza di questi componenti (che, in generale, non sono molto cedevoli e tendono inoltre ad esercitare un carico localizzato), l'occupante deve sopportare la sua variazione di energia mediante una forza molto elevata esercitata lungo la distanza relativamente breve in cui questi componenti cedono.

Ciò che realisticamente può essere ottenuto è compreso tra questi due estremi. Le cinture dei sedili, si potrebbe pensare, applicano direttamente e indirettamente il carico di ritegno sull'occupante. In realtà, la cedevolezza della cintura e dell'occupante, il gioco e lo srotolamento dal dispositivo di ricupero, e la geometria della cintura rispetto all'occupante servono a ritardare l'inizio di una forza di ritegno rilevante sino a che ci si trova completamente nell'evento di un urto del veicolo.

I sistemi a cuscino d'aria comportano pure un ritardo nell'applicazione di un carico di ritegno. Il rilevamento della gravità di

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

un urto e la decisione di aprirsi, insieme con il tempo richiesto per l'apertura e il riempimento del cuscino, costituiscono il ritardo associato con i sistemi di sicurezza a ritenuta gonfiabili.

Come definito precedentemente, lo scopo di un sistema di sicurezza a ritenuta è quello di minimizzare la forza traumatica applicata, in modo da ottenere la richiesta variazione di velocità dell'occupante. Una semplice minimizzazione dell'ampiezza della forza non è sufficiente in sè stessa. L'applicazione della forza dovrebbe essere fatta in modo tale da minimizzare il trauma in cui si incorre.

Sotto questo aspetto, i cuscini d'aria eccellono rispetto ad altri sistemi di sicurezza a ritenuta correntemente disponibili. In confronto alle cinture dei sedili, che esercitano essenzialmente una forza lineare attraverso il bacino e diagonalmente attraverso il dorso, un cuscino d'aria distribuisce il carico di ritegno su tutto il dorso superiore e la faccia. La capacità del cuscino d'aria di distribuire la forza di ritegno su una grande area del corpo dell'occupante riduce notevolmente la possibilità di

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

traumi.

Tuttavia, quando il cuscino d'aria si è aperto, esso diventa relativamente rigido, cosicché si può verificare una collisione secondaria tra il cuscino d'aria e l'occupante, la quale ha un impatto molto minore che senza il cuscino d'aria, ma può ancora essere sufficientemente intensa per provocare lesioni. In effetti in determinate condizioni, l'occupante può rimbalzare sufficientemente forte e perdere il contatto con il cuscino.

Come una soluzione a questo problema, sono stati proposti cuscini d'aria i quali hanno uno o più fori di sfiato relativamente grandi per sfiatare il gas dal cuscino d'aria ad una velocità predeterminata. Questa soluzione è realizzabile se per pressurizzare il cuscino viene utilizzato un gas pulito (cioè un gas senza materiale particellare). Si è trovato che il gas pressurizzato viene preferibilmente prodotto mediante reazioni di prodotti chimici poiché prima delle reazioni i reagenti solidi e/oppure liquidi possono essere conservati in uno spazio molto piccolo. Questa considerazione è particolarmente importante per i cuscini

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

d'aria che sono montati in un piantone del volante. Tuttavia, il gas prodotto da tali mezzi chimici comprendono una elevata concentrazione di materiale particellare e pertanto non è accettabile in cuscini d'aria con fori di sfiato descritti sopra, poiché il gas sfiatato sfugge nell'abitacolo insieme con il materiale particellare con effetti dannosi sugli occupanti.

In considerazione degli inconvenienti suddetti dei sistemi esistenti di sicurezza a ritenuta a cuscino d'aria, è uno scopo della presente invenzione quello di provvedere un sistema di sicurezza a ritenuta a cuscino d'aria il quale riduca le forze sugli occupanti di un veicolo in un periodo di tempo predeterminato.

Un ulteriore scopo è quello di provvedere un sistema di cuscino d'aria con sfiato, in cui il gas di pressurizzazione venga prodotto da reazioni chimiche.

Altri scopi e vantaggi dell'invenzione risulteranno evidenti dalla descrizione seguente dell'invenzione.

In un qualsiasi momento, la forza esercitata dal cuscino d'aria è in relazione diretta

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

con la pressione interna. Questa pressione risulta da gas fornito da un generatore, disposto entro il modulo del cuscino d'aria, che produce azoto e/oppure altri gas relativamente inerti bruciando un propellente solido. Durante la apertura, quando il gas incomincia ad entrare nel cuscino strettamente ripiegato, la pressione sale rapidamente sino a che infine il cuscino esplode attraverso la copertura. Immediatamente dopo, la pressione scende a zero mentre il cuscino sciolto si riempie. Completato il riempimento e quando il tessuto diventa teso, il cuscino si pressurizza ed è in grado di trattenere l'occupante.

Allo scopo di applicare una forza di ritegno il più presto possibile, il dispositivo di gonfiaggio deve portare rapidamente la pressione del cuscino ad un livello rilevante. Quando l'occupante penetra nel cuscino riducendo così il volume, la pressione sale ulteriormente. Allo scopo di evitare che la pressione, e quindi la forza di ritegno, diventi troppo elevata, una parte del gas viene lasciato sfuggire mentre l'occupante nella presente invenzione penetra nel cuscino. Ciò è quello che è noto come "sfia-

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

to" del cuscino.

Senza sfiato, il cuscino agisce essenzialmente come una molla, la forza di ritegno aumentando proporzionalmente con la penetrazione da parte dell'occupante. Per elevate penetrazioni, la forza sull'occupante diventa inaccettabilmente elevata insieme con la velocità di rimbalzo dell'occupante in allontanamento dal cuscino. Permettendo che una parte del gas sfugga durante la penetrazione, la pressione viene mantenuta più costante, e il cuscino d'aria diventa un dispositivo assorbitore di energia molto più efficiente. La velocità di rimbalzo, e le potenziali lesioni associate vengono pure notevolmente ridotte.

Il grado in cui il cuscino viene sfiatato diventa un parametro di progettazione che influisce notevolmente sulla prestazione del sistema. Uno sfiato troppo elevato può portare ad un eccessiva penetrazione dell'occupante nel cuscino e ad un urto contro il volante. Uno sfiato troppo ridotto provoca una forza del cuscino e velocità di rimbalzo eccessive. Così, lo sfiato deve essere regolato per lavorare con il cuscino, il dispositivo di gonfiaggio e gli altri compo-

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

nenti del sistema allo scopo di ottenere una prestazione ottima.

Un sistema di sicurezza a ritenuta a cuscino d'aria costruito secondo la presente invenzione comprende un sensore o sensori per rilevare un urto, un cuscino d'aria disposto e sistemato in un compartimento del veicolo per minimizzare l'effetto dell'urto su un occupante, e un mezzo di pressurizzazione per liberare gas sotto pressione in detto cuscino in modo da gonfiarlo. Il cuscino è fatto almeno parzialmente da un materiale che è permeabile al gas allo scopo di permettere al gas di sfuggire dal cuscino ad una velocità misurata e nello stesso tempo per intercettare e filtrare il materiale particellare generato durante la produzione del gas. Inoltre, il generatore di gas può anche essere provvisto di un mezzo di filtrazione per localizzare il materiale particellare intorno al generatore di gas.

La figura 1 illustra una vista in sezione parziale di un modulo di cuscino d'aria costruito secondo la presente invenzione;

la figura 2 illustra una vista in pianta di un cuscino d'aria impiegato nel modulo della

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

figura 1; e

la figura 3 è una vista in sezione parziale del cuscino d'aria della figura 2.

Come detto precedentemente, il sistema di sicurezza a ritenuta a cuscino d'aria qui descritto è particolarmente utile quando lo spazio è un incentivo, come per esempio per un modulo installato in un piantone dello sterzo di un autoveicolo. Tale modulo 10 viene illustrato nella figura 1 ed esso comprende un involucro 12 definito da una piastra di sopporto 14 e da un coprimozzo 16. Il coprimozzo è formato da un materiale frangibile od è provvisto di sezioni indebolite come in 18. L'involucro è montato sul piantone sterzo 20.

All'interno dell'involucro 12 vi è un gruppo di gonfiaggio 22 per generare un gas mediante reazione chimica. Il gruppo comprende un recipiente metallico 24 con fori di uscita 26. I fori 26 sono preferibilmente provvisti di una rete 28. Intorno ad almeno una parte dell'involucro, vi è un cuscino d'aria ripiegato 30. Il gruppo è fissato ad una piastra di sopporto 33 mediante bulloni 34, in modo da formare una guarnizione a tenuta d'aria mediante il

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

cuscino intorno ai fori 26.

Le figure 2 e 3 illustrano il gruppo di cuscino in una configurazione spiegata. Il cuscino è costituito da due sezioni di tessuto. La sezione superiore 36 ha un foro circolare centrale 38 dimensionato per adattarsi intorno al gruppo di gonfiaggio 22. Questo foro centrale 38 è circondato da una pluralità di fori più piccoli 40 utilizzati per ricevere bulloni 34 che mantengono in posizione il cuscino. La sezione 36 è costituita da uno strato di tessuto 42, e da un componente interno 44. Inoltre, vi è uno strato di materiale protettivo 46 che si estende radialmente verso l'esterno dal foro 38 sino ad approssimativamente metà dello strato 44 come illustrato nella figura 3. Lo strato 42 è fatto preferibilmente da un tessuto che è permeabile all'aria, come per esempio un tessuto prodotto dalla W.L. Gore e Associates, Inc., con il nome di "GORE-TEX Nanofabril Membrane". Questo tessuto è impermeabile all'acqua, mentre è permeabile ai gas e perciò è un buon materiale filtrante. Si è trovato che questo tessuto può filtrare il 99,9994% del materiale particellare avente un diametro di 0,1 micrometri. Il compo-

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

nente interno 44 è un elemento di sopporto sufficientemente resistente per mantenere intatto il cuscino mentre questo viene pressurizzato. Questo secondo componente può essere fatto, per esempio, da nylon, NOMEX^{R} od altro simile tessuto. Preferibilmente, il componente 44 è provvisto di un rivestimento ignifugo per proteggere il cuscino dalla combustione e dal calore durante il gonfiaggio del cuscino.

Il componente 46 può essere fatto per esempio da NEOPRENE od altro materiale analogo. Il componente 46 protegge il cuscino dalla fiamma e dal calore. Inoltre, il componente 46 è impermeabile al flusso di aria. Il perimetro esterno del componente 44 è fissato allo strato 42 mediante una linea di giunzione o cucitura circolare 48. In modo importante, una porzione anulare 49 della sezione superiore 36 è costituita soltanto dagli strati 42 e 44 in modo da permettere ai gas di sfuggire dal cuscino ad una velocità controllata, come descritto più ampiamente in seguito. Il tipo di tessuto scelto per questo strato, l'area totale di questo strato che non è rivestita dal componente 46 e il gradiente di pressione o differenza tra i tessuti

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

determinano la velocità di rilascio dei gas.

La sezione inferiore 50 è costituita da uno strato 52 che può essere fatto dallo stesso tessuto del componente 44 citato sopra. Il tessuto 52 è pure rivestito con un materiale gommato quale il componente 46, ad esempio in 54 per aumentare la resistenza del tessuto, proteggerlo dal calore e renderlo impermeabile al passaggio dell'aria. La sezione inferiore 50 si sovrappone ed è cucita alla sezione superiore 36 come indicato in 56.

Il sistema di sicurezza a ritenuta a cuscino d'aria funziona nel modo seguente. Quando un accelerometro (non illustrato) rileva un urto, esso attiva il dispositivo di gonfiaggio 22. Nel gruppo di gonfiaggio, vengono prodotti gas e vengono espansi molto rapidamente, mediante combustione od altra azione chimica. Questi gas escono attraverso i fori 26 e pressurizzano il cuscino. Quando il cuscino si espande, esso esce fuori dall'involucro 10, aprendo o rompendo il coprimozzo 16. Una parte dei materiali particellari che sono i sottoprodotti della combustione o di altra azione chimica all'interno del dispositivo di gonfiaggio, vengono trattenuti

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

entro il recipiente 24 dalla rete 28. Altro materiale particellare sfugge nel cuscino. Quando il cuscino è gonfiato verso la sua dimensione massima, l'occupante disposto tra il cuscino e il sedile dell'autoveicolo viene proiettato dalla collisione primaria o secondaria entro il cuscino. La pressione addizionale provocata dalla collisione del passeggero con il cuscino costringe i gas a sfuggire attraverso la porzione 49 della sezione superiore 39 del cuscino.

Ovviamente numerose modifiche possono essere apportate all'invenzione senza scostarsi dal suo ambito quale definito nelle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. - Sistema di sicurezza a ritenuta per passeggero di un autoveicolo comprendente:

a. un dispositivo di gonfiaggio per generare gas mediante un processo che produce materiale particellare come sottoprodotto;

b. un cuscino accoppiato a detto dispositivo di gonfiaggio per il gonfiaggio mediante detti gas, e comprendente un mezzo di sfiato per eliminare detti gas da detto cuscino ad una velocità controllata; e

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

entro il recipiente 24 dalla rete 28. Altro materiale particellare sfugge nel cuscino. Quando il cuscino è gonfiato verso la sua dimensione massima, l'occupante disposto tra il cuscino e il sedile dell'autoveicolo viene proiettato dalla collisione primaria o secondaria entro il cuscino. La pressione addizionale provocata dalla collisione del passeggero con il cuscino costringe i gas a sfuggire attraverso la porzione 49 della sezione superiore 39 del cuscino.

Ovviamente numerose modifiche possono essere apportate all'invenzione senza scostarsi dal suo ambito quale definito nelle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. - Sistema di sicurezza a ritenuta per passeggero di un autoveicolo comprendente:

a. un dispositivo di gonfiaggio per generare gas mediante un processo che produce materiale particellare come sottoprodotto;

b. un cuscino accoppiato a detto dispositivo di gonfiaggio per il gonfiaggio mediante detti gas, e comprendente un mezzo di sfiato per eliminare detti gas da detto cuscino ad una velocità controllata; e

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

c. mezzi filtranti per filtrare detto materiale particellare da detti gas prima che detti gas vengano rilasciati da detto cuscino.

2. - Sistema di sicurezza a ritenuta per passeggeri secondo la rivendicazione 1, in cui detto cuscino comprende una porzione filtrante formata da un tessuto permeabile ai gas per filtrare e sfiatare detti gas da detto cuscino.

3. - Sistema di sicurezza a ritenuta per passeggeri secondo la rivendicazione 1, in cui detto mezzo filtrante comprende una rete disposta in detto dispositivo di gonfiaggio per intercettare una parte di detto materiale particellare.

4. - Sistema di sicurezza a ritenuta per passeggeri di un autoveicolo comprendente:

a. un sistema di gonfiaggio per generare gas sotto pressione con materiale particellare come sottoprodotto;

b. un cuscino accoppiato con detto dispositivo di gonfiaggio per il gonfiaggio mediante detti gas, e comprendente una prima porzione formata da un primo tessuto permeabile a detti gas per il rilascio controllato di detti gas

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

da detto cuscino.

5. - Sistema di sicurezza a ritenuta per passeggeri secondo la rivendicazione 4, in cui detto cuscino comprende una seconda porzione formata da un secondo tessuto, detto secondo tessuto essendo non permeabile a detti gas.

6. - Sistema di sicurezza a ritenuta per passeggeri secondo la rivendicazione 4, comprendente inoltre una rete per filtrare il materiale particellare dai gas che passano da detto dispositivo di gonfiaggio in detto cuscino.

7. - Dispositivo di sicurezza a ritenuta per passeggeri secondo la rivendicazione 5, in cui dette prima e seconda porzioni cooperano per formare un cuscino d'aria.

8. - Sistema di sicurezza a ritenuta per passeggeri allo scopo di ridurre le lesioni di un passeggero in seguito ad un urto in un autoveicolo, detto autoveicolo comprendendo un abitacolo, comprendente:

a. un involucro disposto entro detto abitacolo;

b. un dispositivo di gonfiaggio disposto in detto involucro per generare gas con un materiale particellare come sottoprodotto; e

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

c. un cuscino disposto intorno a detto dispositivo di gonfiaggio entro detto involucro per essere gonfiato da detti gas, detto cuscino comprendendo una porzione permeabile ai gas per sfiatare detti gas ad una velocità predeterminata e per filtrare detto materiale particellare.

9. - Dispositivo di sicurezza a ritenuta per passeggeri secondo la rivendicazione 8, in cui detto cuscino comprende una prima sezione ed una seconda sezione coestensiva con detta prima sezione.

10. - Cuscino secondo la rivendicazione 9, in cui detta prima sezione comprende una apertura per adattare detto cuscino intorno a detto dispositivo di gonfiaggio.

11. - Cuscino secondo la rivendicazione 10, in cui detta prima sezione comprende una regione anulare comprendente un materiale protettivo disposto intorno a detta apertura per proteggere il cuscino dal calore generato da detto dispositivo di gonfiaggio.

12. - Cuscino secondo la rivendicazione 11, in cui detta prima sezione comprende un materiale permeabile ai gas.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

13. - Cuscino secondo la rivendicazione 12, in cui detta seconda sezione comprende uno strato di materiale formato da un tessuto non permeabile ai gas.

14. - Cuscino d'aria utilizzabile in un sistema di sicurezza a ritenuta per passeggeri in un autoveicolo, comprendente:

a. un primo componente impermeabile ai gas;

b. un secondo componente fatto da un tessuto e permeabile ai gas e cooperante con detto primo componente per formare un involucro gonfiabile, per cui detto secondo componente filtra e sfiata i gas da detto involucro.

15. - Cuscino secondo la rivendicazione 14, comprendente inoltre mezzi di fissaggio per fissare detto involucro gonfiabile ad un generatore di gas per il gonfiaggio.

16. - Cuscino d'aria secondo la rivendicazione 14, in cui il primo componente comprende una sezione di tessuto e detto secondo componente comprende una sezione di tessuto coestensiva con la sezione di tessuto di detto primo componente.

17. - Cuscino d'aria secondo la rivendica-

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

zione 16, in cui detto secondo componente comprende un'apertura per collegare detto cuscino d'aria ad un dispositivo di gonfiaggio di un sistema di sicurezza a ritenuta per passeggeri in un autoveicolo.

18. - Cuscino d'aria secondo la rivendicazione 17, in cui detto secondo componente comprende un tessuto protettivo anulare disposto intorno a detta apertura per proteggere dal calore detto cuscino d'aria.

p.i.: Breed Automotive Technology, Inc.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

67748 A-90

FIG. 1

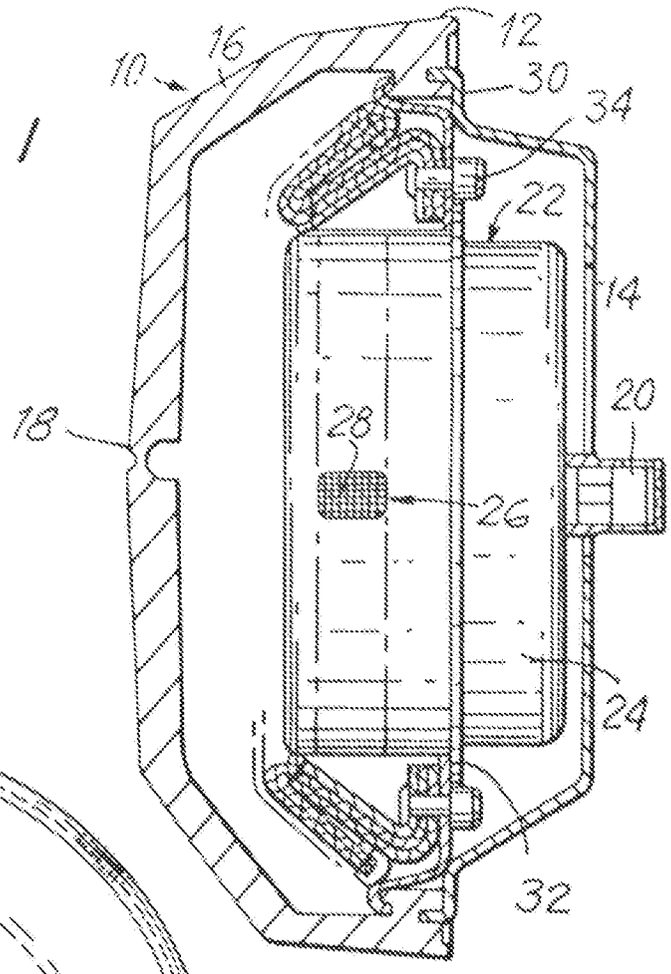


FIG. 2

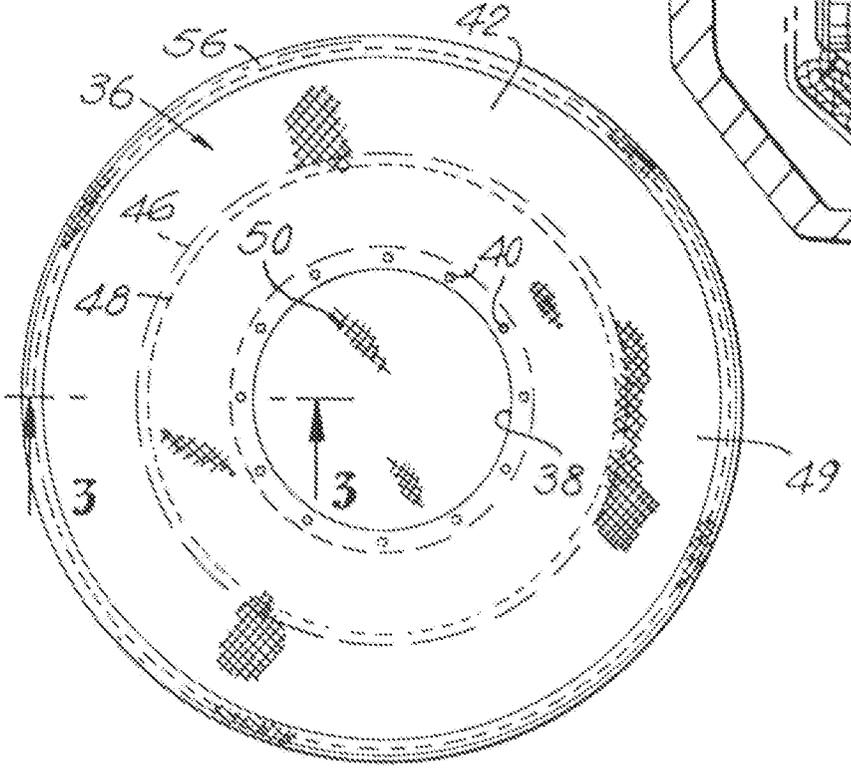
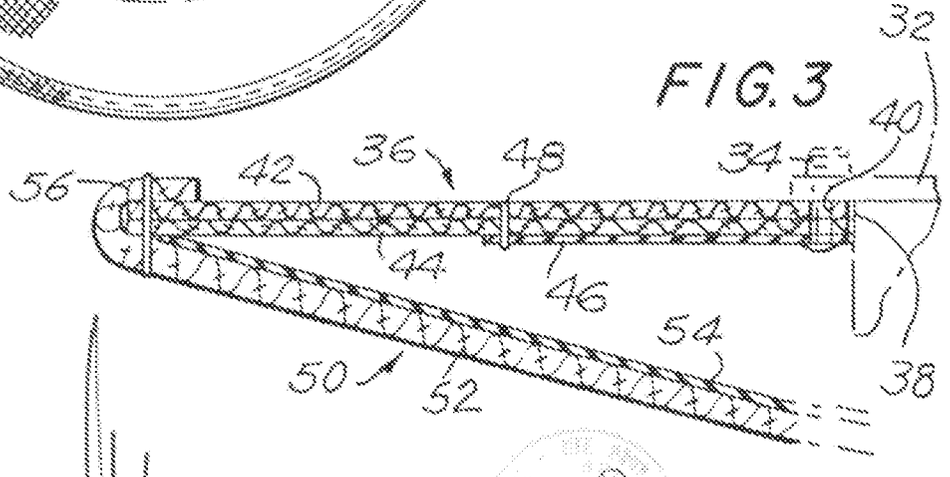


FIG. 3



p.i.: Breed Automotive Technology, Inc.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)