

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
14. März 2013 (14.03.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/034320 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 13/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/058323

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Mai 2012 (07.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 082 167.8
6. September 2011 (06.09.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FEDERAL-MOGUL SEALING SYSTEMS
GMBH** [DE/DE]; Hermann-Goetze-Strasse 8, 57562
Herdorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRUS, Ralf** [DE/DE];
Böhler Strasse 35, 51789 Lindlar (DE).

(74) Anwalt: **BECKER KURIG STRAUS**; Bavariastrasse 7,
80336 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SHIELD DEVICE

(54) Bezeichnung : ABSCHIRMVORRICHTUNG

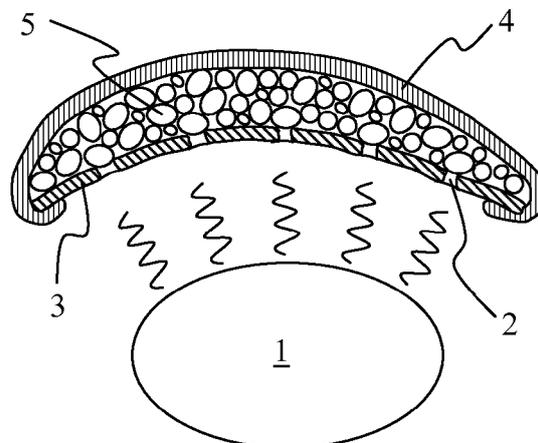


Fig. 1

(57) Abstract: A shield is disclosed, comprising a perforated inner sheet-metal layer (3); an outer sheet-metal layer (4), wherein a cavity delimited by the perforated inner sheet-metal layer and the outer sheet-metal layer is defined; and a plurality of metallic hollow bodies (5) in the cavity, wherein the minimum diameter of the hollow bodies is larger than the perforation (2) of the inner sheet-metal layer.

(57) Zusammenfassung: Offenbart wird eine Abschirmung, umfassend eine perforierte innere Blechlage (3); eine äußere Blechlage (4), wobei ein von der perforierten inneren Blechlage und der äußeren Blechlage begrenzter Hohlraum definiert wird; und eine Vielzahl von metallischen Hohlkörpern (5) in dem Hohlraum, wobei der Mindestdurchmesser der Hohlkörper größer als die Perforation (2) der inneren Blechlage ist.



WO 2013/034320 A1

Abschirmvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abschirmung von
5 temperaturempfindlichen Bauteilen gegenüber Hitzequellen, beispielsweise im Motorraum
eines Kraftfahrzeugs, insbesondere vor hoher Strahlungshitze durch Abgas-führende Bauteile.
Die Vorrichtung weist weiterhin eine Schalldämmende und -absorbierende Bauweise auf.
Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung, die ohne Zusatzaufwand
wiederverwertet werden kann, und die als Kapselung oder als partielle Abschirmung
10 verwendet werden kann.

In der Automobilindustrie werden vorwiegend Wärme-Abschirmbleche eingesetzt, um die
Aufgabe der Temperaturabschirmung zu erfüllen. Sie schützen Fahrzeugkomponenten gegen
Hitze, die vom Motor, Katalysator, Schalldämpfer, vom Auspuffstrang oder von anderen
15 heißen Komponenten ausgeht. Die zu schützenden Komponenten befinden sich vorwiegend
im Motorraum oder im Unterboden. Dies sind beispielsweise Kunststoffteile, Elektronik oder
flüssigkeitsgefüllte Leitungen im Motorraum, Kabel, Treibstofftank, Aufhängevorrichtungen
der Abgasvorrichtung und Karosserieboden im Unterbodenbereich.

20 Wärme-Abschirmbleche werden seit langem in der Automobilindustrie eingesetzt. Sie können
als einfache, einlagige Bleche, als isolierte Bleche oder im sogenannten Sandwichaufbau
ausgeführt sein. Isolierte Bleche bestehen aus einem einlagigen Trägerblech, einer
hitzebeständigen Isolationsschicht und einer Abdeckschicht.

25 Ein Wärme-Abschirmblech im Sandwichaufbau kann aus zwei Strukturblechen hergestellt
sein, die unabhängig voneinander vor dem Zusammenfügen im Tiefziehverfahren
dreidimensional verformt wurden. Zwischen den beiden Strukturblechen kam zusätzlich eine
Isolation eingelegt sein. Zudem können Wärme-Abschirmbleche ebenfalls als Schallschutz

dienen, wenn das der Lärmquelle ausgesetzte Strukturblech eine Perforation im isolierten Bereich aufweist. Das Wärme-Abschirmblech kann somit ebenfalls als Schallabsorber wirken.

- 5 Wärme-Abschirmbleche sind oft als selbsttragende Konstruktionen ausgeführt und müssen unter anderem folgende Kriterien erfüllen: Sie müssen genügend Wärme abhalten, im Falle eines Aufpralls ein Sicherheitsisolationen zwischen heißen Komponenten und empfindlichen Teilen schaffen, den Vibrationen während des Lebenszyklus des Fahrzeuges standhalten und preisgünstig herzustellen sein. Die akustische Wirksamkeit ist eine zusätzliche positive
10 Eigenschaft eines Wärme-Abschirmbleches.

Ein Wärme-Abschirmblech im Sandwichbau, also ein zweilagiges Wärme-Abschirmblech, ist generell steifer und vibrationsbeständiger als ein einlagiges Wärme-Abschirmblech. Der Preis ist aber höher, da für jedes Strukturblech ein Werkzeug hergestellt werden muss und da
15 prinzipiell mindestens drei Arbeitsschritte nötig sind, um die beiden Schalen zu verformen und zusammenzufügen.

Andere Wärme-Abschirmbleche bestehen aus lediglich zwei durch Clinchen zusammengefügt Blechen, die im Wesentlichen keinen Zwischenraum aufweisen. Die
20 Isolation von solchen Wärme-Abschirmblechen ist nicht sehr hoch, da keine Isolation eingelegt werden kann. Zudem können sich die durch Toxen, Clinchen, Punkt- oder Rollnahtschweißen gefügten Verbindungen bei Dauerbelastung mit Vibrationen locker oder gar lösen. So können Klappergeräusche entstehen, die in einem Fahrzeug unerwünscht sind. Weiterhin kann an scharfkantigen Rändern eine Verletzungsgefahr bestehen. Verschiedene
25 Automobilhersteller verlangen Wärme-Abschirmbleche mit gebördelten Rändern, zumindest in Bereichen, in denen das Wärme-Abschirmblech von einem Monteur gehandhabt werden muss.

Bei Wärme-Abschirmblechen im Sandwichbauweise mit einer inneren Isolierungsschicht
30 zwischen den zwei Außenblechen, beispielsweise Steinwolle, ist im Gegensatz zu

stoffeinheitlichen Wärme-Abschirmblechen das Recycling erschwert, da das Isolationsmaterial von dem Material der Bleche zu trennen ist.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Abschirmung bereitgestellt, umfassend:

- 5 - eine perforierte innere Blechlage;
- eine äußere Blechlage, wobei ein von der perforierten inneren Blechlage und der äußeren Blechlage begrenzter Hohlraum definiert wird; und
- eine Vielzahl von metallischen Hohlkörpern in dem Hohlraum, wobei der
10 Minstdurchmesser der Hohlkörper größer als die Perforation der inneren Blechlage ist.

Hierbei werden die metallischen Hohlkörper als eine Art Schüttgut von etwa Hohlkugeln zwischen zwei Blechen angeordnet. Um eine günstige Schallabsorption eines derartigen Materialaufbaus zu erzielen weist die innere, der Wärme- und/oder Schallquelle zugewandte
15 Blechlage eine Perforation auf, um den Schall in die offenporige Struktur der Hohlkörper gelangen zu lassen. Hier werden die Schallwellen dann durch Reibung in Wärme umgewandelt. Die äußere Blechlage des genannten Materialaufbaus dient als Aufnahme der Hohlkörperschüttung und schließt diese umlaufend am Rand mit einer Bördelkante um die
20 innere Lage ein. Weitere Verbindungsverfahren sind Toxen, Clinchen, Punkt- oder Rollnahtschweißen.

Es wird dadurch ein korrosionsbeständiges, dauerhaftes Bauteil ohne Setzverhalten im Bereich der Befestigungspunkte bereitgestellt, das eine gute Wärme- und/oder Schallabsorption bietet. Es entsteht ein rein metallischer Materialaufbau, der leicht und ohne
25 Separieren der Lagen recyclebar ist.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Vielzahl von metallischen Hohlkörpern mindestens zwei unterschiedliche Außendurchmesser und/oder mindestens zwei unterschiedliche Wandstärken auf.

Durch die Verwendung von Hohlkörpern unterschiedlicher Außendurchmesser wird der Hohlraum besser gefüllt, da Zwischenräume größerer Hohlkörper durch kleinere Hohlkörper gefüllt werden können.

- 5 Alternativ oder als Ergänzung dazu kann die Wandstärke der Hohlkörper variiert werden. Geringere Wandstärken ermöglichen eine leichtere Abschirmvorrichtung und verbessern die Wärmeisolierung und Schallabsorption, führen aber andererseits auch zu einer leichteren Komprimierbarkeit der Vorrichtung, die teilweise sogar gewünscht sein kann. Durch geringere Wandstärken kann auch die größere Steifigkeit kleinerer Hohlkörper gegenüber
10 größeren Hohlkörpern mit ansonsten gleicher Wandstärke kompensiert werden.

Durch diese Ausführungsform lassen sich unterschiedliche, der Anwendung anzupassende Dichten erzeugen. Eine weitere Variationsmöglichkeit liegt im Bereich des Füllungsgrad der Hohlkörper zwischen den zwei Blechen und der Möglichkeit, den Lagenverbund auf
15 unterschiedliche Gesamtdicken verpressen zu können. Durch die Lagenverpressung auf unterschiedliche Gesamtdicken können auch einzelne Hohlkörper in sich verformt werden, so dass sich auch andere Körpergeometrien ergeben können. Weiterhin ist es möglich, das Bauteil im Bereich einer Befestigung durch Verschrauben so stark zu verpressen, dass das Material in diesem Bereich kein Setzverhalten mehr aufweist.

20 Gemäß einer Ausführungsform ist die äußere Blechlage an deren Rand um die perforierte innere Blechlage umgebördelt.

Dadurch wird eine stabile Abschirmung erzielt, und das Risiko von Verletzungen bzw.
25 Beschädigungen anderer Bauteile bei der Montage verringert. Insbesondere wird der eventuell scharfkantige Rand der perforierten Blechlage dadurch abgedeckt. Bei dieser Ausführungsform ist daher die Verwendung günstig herstellbarer, aber scharfkantiger Blechlagen ohne Nachbearbeitung des Randes der perforierten Blechlage möglich, ohne die Gefahr von Verletzungen bzw. Beschädigungen zu erhöhen.

Gemäß einer Ausführungsform beträgt der Maximaldurchmesser der metallischen Hohlkörper nicht mehr als $\frac{1}{4}$ der Maximalhöhe des Hohlraums.

5 Dadurch wird einerseits eine gute Füllung des Hohlraums erzielt, andererseits aber auch verhindert, dass relativ kurze Schall- bzw. Wärmebrücken entstehen, etwa wie bei Hohlkörpern mit Durchmessern der Höhe des Hohlraums. Ein Kontakt zwischen den Blechlagen besteht dabei nur über mehrere Hohlkörperwände hinweg.

10 Es wird angemerkt, dass der Maximaldurchmesser bei nicht kugelförmigen Hohlkörpern der jeweils maximale äußere Durchmesser aller möglichen Durchmesser ist. Die Höhe des Hohlraums ist der senkrechte Abstand zwischen perforierter innerer und äußerer Blechlage.

Gemäß einer Ausführungsform sind die metallischen Hohlkörper lose in dem Hohlraum angeordnet.

15 Dadurch wird eine gute Wärmeisolierung erreicht, auch bleibt die Abschirmung flexibler. Alternativ können die Hohlkörper aber auch fixiert werden, etwa durch geeignete Klebstoffe. Es ist auch möglich, die Hohlkörper durch zumindest teilweise elastische Verformung, etwa durch Zusammenpressen der Blechlagen, fester aneinander zu binden. Eine raue
20 Oberflächengestaltung oder entsprechende Beschichtung der Hohlkörper kommt ebenfalls in Frage, um die Relativbewegungen der Hohlkörper durch hohe Reibung aneinander zumindest gering zu halten. Eine Beschichtung der metallischen Hohlkörper kann auch die Wärmeisolierung und/oder Schallabsorption verbessern.

25 Gemäß einer Ausführungsform bestehen die metallischen Hohlkörper aus hoch temperaturbeständigem Edelstahl. Alternativ können auch andere Materialien verwendet werden, wobei dann etwa durch Beschichtung die Temperaturbeständigkeit und gegebenenfalls die nötige Korrosionsresistenz gewährleistet werden können.

30 Gemäß einer Ausführungsform besitzen die metallischen Hohlkörper im Wesentlichen

Kugelform. Die Kugelform stellt eine einfache und zweckmäßige Form dar, um den Hohlraum einerseits gut aufzufüllen, dabei aber andererseits eine Porosität beizubehalten, die für die Wärme- und Schallabsorption erforderlich ist. Die Kugelform gewährleistet eine gute mechanische Stabilität auch einer Ansammlung nur lose geschütteter Hohlkörper. Andere
5 Formen sind aber ebenfalls möglich, solange ein ausreichender Füllungsgrad mit nötiger Porosität damit erzielbar ist und die mechanische Stabilität gegeben ist. Die Hohlkörper können sowohl in sich geschlossen als auch ggf mit Öffnungen wie etwa kleinen Löchern ausgeführt sein, wobei die Variante ohne Öffnungen bzw. Löcher bevorzugt ist, da die Außenwand der Hohlkörper bevorzugt porös ist.

10

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Maschinenbauteil bereitgestellt, umfassend:

- einen zu kapselnden dreidimensionalen Abschnitt; und
- eine Vielzahl von metallischen Hohlkörpern, die eine Kapselung bilden, die der Form
15 des dreidimensionalen Abschnitts folgt;

wobei die metallischen Hohlkörper miteinander versintert sind.

Bei dieser Bauteilkapselung werden metallische Hohlkörper in einer entsprechend der zu kapselnden Form des heißen Bauteils angepassten Form als eine Art Umhüllung des Bauteils
20 hergestellt. Durch einen Sinterprozess der metallischen Hohlkugeln werden diese miteinander verbunden und bilden somit eine selbsttragende Kapselung, die ohne tragende Blechlagen auskommt. Eine äußere Blechlage ist nicht vorgesehen. Durch eine Strukturdicke (Porosität) von bis zu 97% liefert eine der Anwendung entsprechend angepasste derartige Kapselung hohe Dämpfungseigenschaften und eine geringe Wärmeleitfähigkeit bei gleichzeitig hoher
25 Schallabsorption.

Eine derart hergestellte Kapselung ermöglicht eine direkte Montage (ohne Zwischenraum) auf dem jeweiligen heißen Bauteil und ist somit platzsparender als Abschirmungen, die in einem Abstand zum heißen Bauteil darauf befestigt werden. Besonders vorteilhaft ist eine solche
30 platzsparende Kapselung daher bei "Downsizing"-Motorprojekten mit immer kleiner

werdenden Bauräumen. Hier könnten sogenannte Kompaktabgasanlagen, bei denen alle Funktionseinheiten/Komponenten einer Abgasanlage ohne Verbindungsrohre gebündelt sind, abgeschirmt werden.

- 5 Gemäß einer Ausführungsform weist die Vielzahl von metallischen Hohlkörpern mindestens zwei unterschiedliche Außendurchmesser und/oder mindestens zwei unterschiedliche Wandstärken auf.

10 Gemäß einer Ausführungsform beträgt der Maximaldurchmesser der metallischen Hohlkörper nicht mehr als $\frac{1}{4}$ der Maximalhöhe der Kapselung. Der Durchmesser der Hohlkörper wird entsprechend der Anforderung und Bauteil-Dicke zwischen 1,5 mm und 10 mm gewählt.

15 Halbschalen können bevorzugt ohne heißes Bauteil im Werkzeug separat als 3-D Schalen gesintert werden. 2 Halbschalen werden dann um das heiße Bauteil als geschlossene Kapselung montiert.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Maschinenbauteil eine äußere Einfassung der Kapselung in Form einer Blechlage.

20 Kurze Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wärmeabschirmblechs im Querschnitt; und

25 Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kapselung im Querschnitt.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

30 In Fig. 1 ist eine Querschnittansicht eines Wärmeabschirmblechs gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung zu sehen. Das Wärmeabschirmblech dient in dieser

Ausführungsform zur Abschirmung eines heißen Bauteils 1, das Wärme in Form von Strahlungshitze abgibt. Das Wärmeabschirmblech umfasst eine innere Blechlage 3 mit Durchgangslöchern 2, die eine Perforierung bilden. Eine äußere Blechlage 4 ist derart um die perforierte Blechlage 2 umgebördelt, dass dazwischen ein Hohlraum definiert wird. Dieser Hohlraum ist erfindungsgemäß mit metallischen Hohlkörpern 5 gefüllt, die in dem gezeigten Beispiel eine beispielhaft kugelförmige oder elliptische Gestalt aufweisen.

Die Vielzahl von Hohlkörpern 5 bedingt durch den hohen Anteil von Gas bzw. Luft in den Hohlkörpern 5 selbst und den dazwischen befindlichen Zwischenräumen eine geringe Wärmeleitfähigkeit bzw. gute Isolationseigenschaften bei gleichzeitig geringem Gesamtgewicht des Wärmeabschirmblechs. Bevorzugt werden möglichst geringe Wandstärken der Hohlkörper 5, um einerseits das Gewicht niedrig zu halten, und andererseits die Bildung von Wärmebrücken gering zu halten.

Durch die Zwischenräume, die zwischen den Hohlkörpern 5 verbleiben, ergibt sich ferner eine gute Schallabsorption. Durch die Löcher 3 in der inneren Blechlage 2 können Schallwellen, die von dem Bauteil 1 ausgehen, in den mit den Hohlkörpern 5 gefüllten Hohlraum eintreten. Dort wird die Energie der Schallwellen durch Reibung in den luftgefüllten Zwischenräumen in Wärme umgewandelt und somit absorbiert.

Die Hohlkörper 5 können in Form einer im Wesentlichen losen Schüttung in das Wärmeabschirmblech eingebracht sein, d.h. ohne miteinander durch Kleben, Schweißen oder ähnliches miteinander verbunden zu sein. Es ist möglich, einen relativ festen Zusammenhalt durch Zusammendrücken der inneren und äußeren Blechlage zu erhalten, wodurch der Hohlraum in der Höhe gestaucht wird und die Hohlkörper 5 aneinander gedrückt werden. Eine zumindest teilweise plastische Verformung der Hohlkörper 5 kann dabei gewünscht sein.

Bevorzugt weist die Vielzahl von Hohlkörpern 5 mindestens zwei unterschiedliche Durchmesser auf. Dadurch wird ein größerer Füllgrad des Hohlraumes erzielt. Auch kann

dadurch die wirksame Oberfläche vergrößert werden, um Wärme aufzunehmen. Eine im Wesentlichen runde oder elliptische Form der Hohlkörper 5 ist bevorzugt, um die Fläche der Kontaktpunkte zwischen Hohlkörpern bzw. Hohlkörpern und Blechlagen gering zu halten. Dadurch wird die Isolationswirkung erhöht, da die Wärme schlechter in Richtung auf die
5 äußere Blechlage 4 durch das Abschirmblech hindurchtreten kann. Auch wird dadurch der leichteren Übertragung von Vibrationen und Schall auf die äußere Blechlage 4 entgegengewirkt.

In Fig. 2 ist eine Querschnittansicht einer Kapselung gemäß einer weiteren Ausführungsform
10 der Erfindung zu sehen. Hier ist ein Bauteil 10 wie etwa ein Teil einer Abgasanlage gekapselt. Die Kapselung besteht aus einer Vielzahl von Hohlkörpern 15, und ist direkt, also ohne Zwischenraum, auf das zu kapselnde Bauteil aufgebracht. Die Hohlkörper 15 sind im Gegensatz zu der losen Schüttung von Hohlkörpern 5 aus Fig. 1 durch Sintern miteinander verbunden. Dadurch wird eine steife, selbsttragende Struktur gebildet, die der
15 dreidimensionalen Form des Bauteils 10 folgt, die auch sehr komplex sein kann. Dadurch werden hinsichtlich Wärmeisolierung, Gewicht und Schallabsorption ähnliche Vorteile wie bei dem Abschirmblech aus Fig. 1 erzielt, wobei ggf die Dicke der Kapselung erhöht werden könnte, um eine verschlechterte Abschirmung auszugleichen. Der Vorteil der Kapselung liegt darin, dass die Wärme im heißen Bauteil gehalten und weitergeführt wird, um einen
20 schnelleren Temperaturanstieg der Abgasleitung während der Kaltstartphase zu erzielen. Dies trägt auch zur Reduzierung des CO₂ Ausstosses bei und erhöht die Lebensdauer des Motors. Außerdem wird die Abgasenergie erhöht, zB zur Beheizung verschiedenen Systeme (Katalysator). Eine Stromerzeugung wäre auch denkbar.

Ansprüche

1. Abschirmung, umfassend:
 - eine perforierte innere Blechlage;
 - 5 - eine äußere Blechlage, wobei ein von der perforierten inneren Blechlage und der äußeren Blechlage begrenzter Hohlraum definiert wird; und
 - eine Vielzahl von metallischen Hohlkörpern in dem Hohlraum, wobei der Minstdurchmesser der Hohlkörper größer als die Perforation der inneren Blechlage ist.
- 10 2. Abschirmung nach Anspruch 1, wobei die Vielzahl von metallischen Hohlkörpern mindestens zwei unterschiedliche Außendurchmesser und/oder mindestens zwei unterschiedliche Wandstärken aufweist.
- 15 3. Abschirmung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die äußere Blechlage an deren Rand um die perforierte innere Blechlage umgebördelt ist.
4. Abschirmung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Maximaldurchmesser der metallischen Hohlkörper nicht mehr als $\frac{1}{4}$ der Maximalhöhe
20 des Hohlraums beträgt.
5. Abschirmung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallischen Hohlkörper lose in dem Hohlraum angeordnet sind.
- 25 6. Abschirmung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallischen Hohlkörper aus hoch temperaturbeständigem Edelstahl bestehen.
7. Abschirmung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die metallischen Hohlkörper im Wesentlichen Kugelform besitzen.

8. Maschinenbauteil, umfassend:
- einen zu kapselnden dreidimensionalen Abschnitt; und
 - eine Vielzahl von metallischen Hohlkörpern, die eine Kapselung bilden, die der Form des dreidimensionalen Abschnitts folgt;
- 5 wobei die metallischen Hohlkörper miteinander versintert sind.
9. Maschinenbauteil nach Anspruch 8, wobei die Vielzahl von metallischen Hohlkörpern mindestens zwei unterschiedliche Außendurchmesser und/oder mindestens zwei unterschiedliche Wandstärken aufweist.
- 10
10. Maschinenbauteil nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei der Maximaldurchmesser der metallischen Hohlkörper nicht mehr als $\frac{1}{4}$ der Maximalhöhe der Kapselung beträgt.
- 15 11. Maschinenbauteil nach einem der Ansprüche 8 bis 10, weiter umfassend eine äußere Einfassung der Kapselung in Form einer Blechlage.

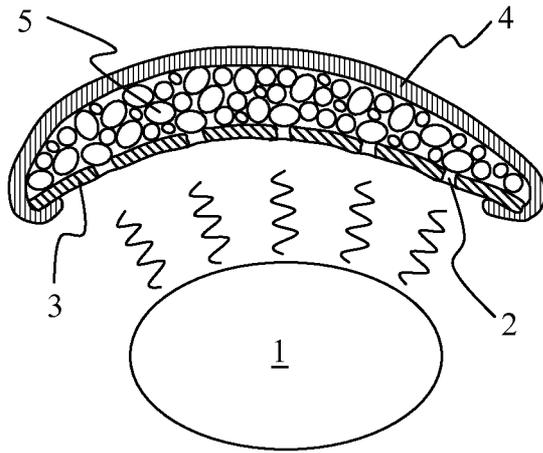


Fig. 1

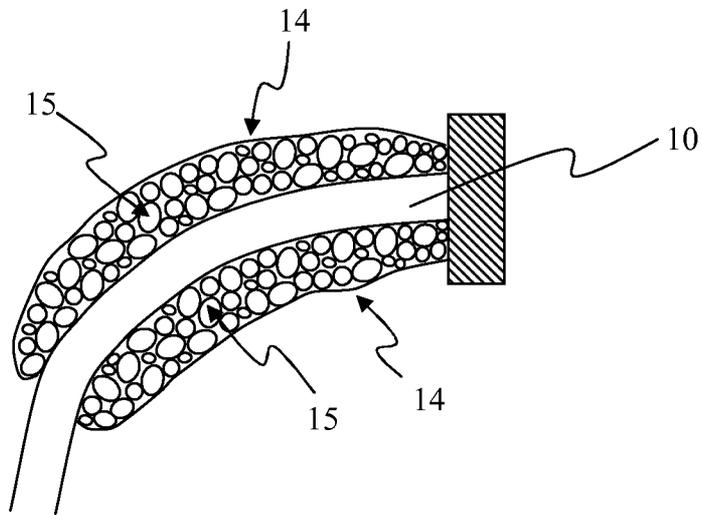


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/058323

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2006 039756 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]) 28 February 2008 (2008-02-28)	1
Y	paragraph [0018] paragraph [0023] - paragraph [0024] figures 3-4	3

X	JP 2007 198137 A (TOYOTA MOTOR CORP) 9 August 2007 (2007-08-09)	1
Y	paragraph [0016] figures 1,5	6

A	WO 99/54655 A2 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]; NABERTHERM GMBH & CO INDUSTRIE [DE]; B0) 28 October 1999 (1999-10-28) figure 8/9	1

A	WO 2005/084854 A1 (UNIV KAGAWA NAT UNIV CORP [JP]; MIHARA YUTAKA [JP]; YOSHIMURA HIDENORI) 15 September 2005 (2005-09-15) figures 1A-1C	1

A	WO 2008/071263 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]; MALINEK BRUNO [DE]; ZIKA-BEYERLEIN BEATE [DE]) 19 June 2008 (2008-06-19) figures 1-3	1

X	US 4 327 154 A (ROSSMANN AXEL) 27 April 1982 (1982-04-27) figures 2,3,3a	8-11

X	WO 82/03197 A1 (TOROBIN LEONARD B [US]) 30 September 1982 (1982-09-30) figures 7,7A,7B	8

A	US 5 073 459 A (SMARSLY WILFRIED [DE] ET AL) 17 December 1991 (1991-12-17) figures 3-5	8

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-7

Shield comprising metallic hollow bodies and a perforated inner sheet-metal layer.

1.1. Claims 8-11

Machine component having a section that is encapsulated by sintered metallic hollow bodies.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/058323

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5777947	A	07-07-1998	NONE

WO 03056149	A1	10-07-2003	AU 2002358307 A1 15-07-2003
			EP 1456510 A1 15-09-2004
			JP 2005514550 A 19-05-2005
			US 2003118762 A1 26-06-2003
			WO 03056149 A1 10-07-2003

US 4925740	A	15-05-1990	NONE

DE 102006039756	A1	28-02-2008	CN 101506569 A 12-08-2009
			DE 102006039756 A1 28-02-2008
			EP 2054659 A2 06-05-2009
			JP 2010501794 A 21-01-2010
			US 2008075912 A1 27-03-2008
			US 2010086766 A1 08-04-2010
			WO 2008022736 A2 28-02-2008

JP 2007198137	A	09-08-2007	JP 4655277 B2 23-03-2011
			JP 2007198137 A 09-08-2007

WO 9954655	A2	28-10-1999	DE 19917874 A1 25-11-1999
			US 6501784 B1 31-12-2002
			WO 9954655 A2 28-10-1999

WO 2005084854	A1	15-09-2005	NONE

WO 2008071263	A1	19-06-2008	DE 102006058989 A1 19-06-2008
			EP 2102034 A1 23-09-2009
			WO 2008071263 A1 19-06-2008

US 4327154	A	27-04-1982	DE 2737248 A1 01-03-1979
			FR 2400665 A1 16-03-1979
			GB 2002817 A 28-02-1979
			US 4327154 A 27-04-1982

WO 8203197	A1	30-09-1982	AU 550749 B2 10-04-1986
			AU 8151682 A 23-09-1982
			CA 1180859 A1 15-01-1985
			EP 0074395 A1 23-03-1983
			GB 2094748 A 22-09-1982
			GB 2141398 A 19-12-1984
			JP S58500361 A 10-03-1983
			US 4415512 A 15-11-1983
			WO 8203197 A1 30-09-1982
			ZA 8201630 A 30-03-1983

US 5073459	A	17-12-1991	DE 3902032 A1 26-07-1990
			FR 2641995 A1 27-07-1990
			GB 2229193 A 19-09-1990
			US 5073459 A 17-12-1991

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60R13/08
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60R F01N F02B F27B F27D B01J B22F B29C C09D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 777 947 A (AHUJA KRISHAN KUMAR [US]) 7. Juli 1998 (1998-07-07)	1,2,4,5, 7
Y	Spalte 7, Zeile 14 - Zeile 18 Ansprüche 1,6,8,10,11 Abbildungen 4,7	2,3,6
X	WO 03/056149 A1 (HONEYWELL INT INC [US]) 10. Juli 2003 (2003-07-10)	1
X	US 4 925 740 A (NORRIS BRIAN [US] ET AL) 15. Mai 1990 (1990-05-15)	8,11
Y	Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 45 Anspruch 5 Abbildungen 1-2	2
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. August 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/09/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wilson, Mark

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2006 039756 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]) 28. Februar 2008 (2008-02-28)	1
Y	Absatz [0018] Absatz [0023] - Absatz [0024] Abbildungen 3-4	3
X	JP 2007 198137 A (TOYOTA MOTOR CORP) 9. August 2007 (2007-08-09)	1
Y	Absatz [0016] Abbildungen 1,5	6
A	WO 99/54655 A2 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]; NABERTHERM GMBH & CO INDUSTRIE [DE]; B0) 28. Oktober 1999 (1999-10-28) Abbildung 8/9	1
A	WO 2005/084854 A1 (UNIV KAGAWA NAT UNIV CORP [JP]; MIHARA YUTAKA [JP]; YOSHIMURA HIDENORI) 15. September 2005 (2005-09-15) Abbildungen 1A-1C	1
A	WO 2008/071263 A1 (ELRINGKLINGER AG [DE]; MALINEK BRUNO [DE]; ZIKA-BEYERLEIN BEATE [DE]) 19. Juni 2008 (2008-06-19) Abbildungen 1-3	1
X	US 4 327 154 A (ROSSMANN AXEL) 27. April 1982 (1982-04-27) Abbildungen 2,3,3a	8-11
X	WO 82/03197 A1 (TOROBIN LEONARD B [US]) 30. September 1982 (1982-09-30) Abbildungen 7,7A,7B	8
A	US 5 073 459 A (SMARSLY WILFRIED [DE] ET AL) 17. Dezember 1991 (1991-12-17) Abbildungen 3-5	8

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7

Abschirmung mit metallischen Hohlkörpern sowie einer perforierten inneren Blechlage

1.1. Ansprüche: 8-11

Maschinenbauteil mit durch gesinterte metallische Hohlkörper gekapseltem Abschnitt

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/058323

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5777947	A	07-07-1998	KEINE
WO 03056149	A1	10-07-2003	AU 2002358307 A1 15-07-2003 EP 1456510 A1 15-09-2004 JP 2005514550 A 19-05-2005 US 2003118762 A1 26-06-2003 WO 03056149 A1 10-07-2003
US 4925740	A	15-05-1990	KEINE
DE 102006039756	A1	28-02-2008	CN 101506569 A 12-08-2009 DE 102006039756 A1 28-02-2008 EP 2054659 A2 06-05-2009 JP 2010501794 A 21-01-2010 US 2008075912 A1 27-03-2008 US 2010086766 A1 08-04-2010 WO 2008022736 A2 28-02-2008
JP 2007198137	A	09-08-2007	JP 4655277 B2 23-03-2011 JP 2007198137 A 09-08-2007
WO 9954655	A2	28-10-1999	DE 19917874 A1 25-11-1999 US 6501784 B1 31-12-2002 WO 9954655 A2 28-10-1999
WO 2005084854	A1	15-09-2005	KEINE
WO 2008071263	A1	19-06-2008	DE 102006058989 A1 19-06-2008 EP 2102034 A1 23-09-2009 WO 2008071263 A1 19-06-2008
US 4327154	A	27-04-1982	DE 2737248 A1 01-03-1979 FR 2400665 A1 16-03-1979 GB 2002817 A 28-02-1979 US 4327154 A 27-04-1982
WO 8203197	A1	30-09-1982	AU 550749 B2 10-04-1986 AU 8151682 A 23-09-1982 CA 1180859 A1 15-01-1985 EP 0074395 A1 23-03-1983 GB 2094748 A 22-09-1982 GB 2141398 A 19-12-1984 JP S58500361 A 10-03-1983 US 4415512 A 15-11-1983 WO 8203197 A1 30-09-1982 ZA 8201630 A 30-03-1983
US 5073459	A	17-12-1991	DE 3902032 A1 26-07-1990 FR 2641995 A1 27-07-1990 GB 2229193 A 19-09-1990 US 5073459 A 17-12-1991