(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
2. September 2004 (02.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/073984 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B32B 31/30, B29C 47/00, B60R 13/08, F02B 77/13, G10K 11/168

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013593

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2003 (02.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 07 350.7 21. Februar 2003 (21.02.2003) DE
103 42 753.8 16. September 2003 (16.09.2003) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **AKSYS GMBH** [DE/DE]; Weinsheimer Strasse 96, 67547 Worms (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BILDNER, Karlheinz** [DE/DE]; Zimmerplatzstrasse 5, 63589 Linsengericht-Grossenhausen (DE). **DOPHEIDE, Ralf** [DE/DE]; Münsterberger Strasse 20, 33649 Bielefeld (DE). **FREIST, Christoph** [DE/DE]; Am Mühlenberg 25, 33619 Bielefeld (DE). **KORNACKI, Zdislaw** [DE/DE]; Leopold Wertheimer Str. 3, 61130 Nidderau (DE). **SIMON, Marcus** [DE/DE]; Schlesienring 3, 61118 Bad Vilbel (DE). **POLAK, Josef** [DE/DE]; Rosenweg 4, 55294 Bodenheim (DE). **KOCH, Bernhard** [DE/DE]; Kasinostrasse 19, 63683 Ortenberg (DE).

(74) Anwalt: **MÜLLER, Peter, F.**; Müller, Schupfner & Gauger, Maximilianstrasse 6, 80539 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR SOUNDPROOFING OSCILLATORY COMPONENTS, SUCH AS SHEET METAL, AND COATING THEREFOR

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ENTDRÖHNEN VON SCHWINGFÄHIGEN BAUTEILEN, WIE BLECHEN, UND BESCHICHTUNG HIERZU

(57) **Abstract:** The invention relates to a method and a device for soundproofing oscillatory components such as sheet metal, by connecting a soundproofing coating (5) to the component (1), at least one intermediate layer (2) being applied between the soundproofing coating (5) and the oscillatory component (1). Said intermediate layer (2) is advantageously an especially elastomer adhesive layer which is applied, in a free-flowing state, for example by means of coextrusion, before the soundproofing coating (5) or at the same time. In this way, a material used for adhesion can be used as the intermediate layer and a material for acoustics can be used as the soundproofing material. The invention also relates to a corresponding coating and a device which automatically applies the coating, especially to sheet metal.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entdröhnen von schwingfähigen Bauteilen wie Blechen, durch Verbinden einer Entdröhnbeschichtung (5) mit dem Bauteil (1), wobei zwischen der Entdröhnbeschichtung (5) und dem schwingfähigen Bauteil (1) mindestens eine Zwischenschicht (2) aufgebracht wird. Die Zwischenschicht (2) ist dabei mit Vorteil eine insbesondere elastomere Haftvermittlerschicht, die im fliessfähigen Zustand vor oder zusammen mit der Entdröhnbeschichtung (5), bsp. durch Coextrusion aufgebracht wird. Dadurch kann als Zwischenschichtmaterial ein der Haftung dienendes und als Entdröhnbeschichtungsmaterial ein der Akustik dienendes Material verwendet werden. Desweiteren betrifft die Erfindung auch eine entsprechende Beschichtung und eine die Beschichtung automatisch auf bsp. Blechen aufbringende Vorrichtung.

WO 2004/073984 A1

Verfahren und Vorrichtung zum Entdröhnen von schwingfähigen Bauteilen, wie Blechen, und Beschichtung hierzu

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entdröhnen von schwingfähigen Bauteilen wie Blechen nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 17. Desweiteren betrifft die Erfindung eine entsprechende Antidröhnbeschichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 8.

Derartige Verfahren, Vorrichtungen und Beschichtungen zum Entdröhnen von beispielsweise Automobilblechen sind bekannt, wobei zur Körperschalldämpfung dünner Bleche Folien aus viskoseelastischen Stoffen fest mit dem zu dämpfenden Bauteil verbunden werden. Beim Mitschwingen wird die Dämpfungsschicht durch Dehnungsbeanspruchung verformt. Aufgrund unterschiedlicher E-Module und Schichtdicken ergibt sich eine komplexe Biegesteifigkeit des Verbundsystems, für das sich ein Gesamtverlustfaktor abhängig von der Frequenz berechnen lässt. Die zu „entdröhnende" Frequenz ist oft die durch eine externe Quelle veranlasste Eigenfrequenz des zu entdröhnenden Bauteils, wobei der Gesamtverlustfaktor in erster Linie durch einen hohen Verlustfaktor der Dämpfungsschicht oder ein hohes E-Modul der Dämpfungsschicht verbessert werden kann.

Als auf dem schwingfähigen Bauteil aufzubringende Entdröhnbeschichtungen sind Antidröhnmassen auf Bitumenbasis, Epoxidharzmassen oder Kautschukmassen bekannt. Sie werden üblicherweise durch Spritzen oder Extrusion im fließfähigen Zustand aufgebracht. Bei

Epoxidharzmassen und anderen thermisch oder chemisch härtenden Massen, wie z.B. mehrfunktionelle Acrylate enthaltenden Materialien, hat sich gezeigt, dass diese beim Aushärten das sie tragende Blech geringfügig verformen. Insbesondere bei hochglänzenden Oberflächen, wie sie bei heutigen Kraftfahrzeugkarosserien üblich sind, führt das dazu, das sich der Bereich des beispielsweise innenseitig auf ein Türblech aufgebrachten Antidröhnbelags aussenseitig auf der Tür durch Lichtreflexe abzeichnet, was bei heutigen Kraftfahrzeugen nicht hingenommen wird.

Das Problem der Verformung von dünnen Blechen durch eine durch Polymerisation aushärtende (Entdröhn-) Beschichtung wird beispielsweise in der US 5 712 317 erläutert. In dieser Druckschrift wird das Problem durch verformbare Microkugeln in der aushärtenden Masse gelöst, was allerdings recht kostspielig ist und die akustische Wirksamkeit solcher Massen unerwünscht verändern kann.

Entdröhnbeschichtungen auf Bitumenbasis oder Kautschukbasis üben zwar im Regelfall keine so hohen Kräfte aus wie thermisch oder chemisch härtende Massen, so dass es auf dem sie tragenden Bauteil wie beispielsweise dünnen Blechen kaum zu Verformungen oder Abzeichnungen kommen kann. Jedoch hat sich gezeigt, dass bei besonders niedrigen Temperaturen die Haftung dieser Entdröhnbeschichtung auf dem Blech nicht mehr ausreichend ist.

Die Druckschrift EP 0 199 372 B1 beschreibt durch Spritzen auftragbare Antidröhnmassen, welche bei Temperaturen von etwa 140°C vernetzen und dadurch ausreichend hart werden.

Neben der Verformung von Blechen sowie der Haftung am Blech müssen weitere Belastungsanforderungen insbesondere der Fahrzeugindustrie erfüllt werden, die die beschichteten Bauteile neben der Akustikprüfung auch mechanischen Tests unterzieht, wie beispielsweise einem Kälteschlagtest, einer Dornbiegung, einem Alterungstest oder einem Klimawechseltest. Es sollte ein Einsatz auch im Rohbau auf geölten Blechen möglich sein und KTL-Verträglichkeit bestehen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entdröhnen von schwingfähigen Bauteilen anzugeben, so dass ein derart hergestellter Verbundwerkstoff nicht nur die akustischen Anforderungen erfüllt, sondern auch Abzeichnungen auf den Blechen im Bereich der Antidröhnbeschichtung und ein Ablösen der Antidröhnbeschichtung insbesondere bei niedrigen Temperaturen vermieden werden. Auch soll die Entdröhnbeschichtung das schwingfähige Bauteil wenn möglich verstärken und die weiteren mechanischen Belastungsanforderungen erfüllen. Desweiteren soll eine diesen Zwecken dienende Antidröhnbeschichtung entwickelt werden.

Die vorliegenden Aufgaben werden durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche 1, 8 und 17 erfüllt. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wird zwischen der Entdröhnbeschichtung und dem schwingfähigen Bauteil mindestens eine Zwischenschicht aufgebracht, die insbesondere aus einem elastomeren Material besteht.

Durch die Einbringung einer Zwischenschicht zwischen die Entdröhnbeschichtung und dem schwingfähigen Bauteil ergibt sich eine Funktionstrennung der Antidröhnbeschichtung. Indem nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung als Zwischenschicht eine elastomere Haftvermittlerschicht verwendet wird, die im fließfähigen Zustand auf das Bauteil aufbringbar ist, ergibt sich eine gute Haftung der Dämpfungsschicht (als Teil der Entdröhnungsbeschichtung) am Bauteil. Ein solches Material weist seine elastomeren Eigenschaften nach dem Phasenwechsel durch Erstarrung, Gelierung oder Poly- bzw. Copolymerisation auf. Diese Eigenschaften sind in einem Temperaturbereich von -40°C bis 80°C wirksam.

Die Entdröhnbeschichtung, die sehr kostengünstig erzeugt werden kann, verhindert, dass unterschiedliche Ausdehnungen des Bauteils bzw. der Entdröhnbeschichtung zu Spannungen und damit zu Verfor-

mungen des Bauteils und damit beispielsweise zu Abzeichnungen auf dem Blech einer Automobilkarosserie oder zu einem Lösen der Antidröhnbeschichtung vom Blech bei niedrigen Temperaturen führt. Gleichermaßen kann als Entdröhnbeschichtung dank der Erfindung ein durch Polyreaktion aushärtendes Material verwendet werden, welches sich beim Aushärten in einem solchen Maße verformt, dass es ohne die Zwischenschicht zu einer Verformung des Bauteils wie beispielsweise eines dünnen Bleches kommen würde. Bei bituminösen Massen oder Kautschukmassen braucht man dank der Erfindung keine Rücksicht mehr auf die Kältehaftung der Massen nehmen, weil die Zwischenschicht als Haftvermittlerschicht die Entdröhnbeschichtung zuverlässig auf dem Bauteil hält.

In jedem Fall sorgt die Zwischenschicht dafür, dass Relativbewegungen zwischen der Entdröhnbeschichtung und dem Bauteil in der Zwischenschicht aufgenommen werden, so dass keine Scherkräfte entstehen, die zu einem Lösen der Entdröhnbeschichtung oder einer Blechverformung führen könnten. Dies gilt gleichermaßen auch für die Beschichtung eines schwingfähigen Drahtes oder Rohres.

Mit Vorteil wird die mindestens eine Entdröhnbeschichtung ebenfalls im fließfähigen Zustand nach oder gleichzeitig mit der mindestens einen Zwischenschicht aufgebracht. Dies kann beispielsweise durch Spritzen oder mittels Coextrusion erfolgen. Als Entdröhnbeschichtung oder als Zwischenschicht können dabei spritzbare oder extrudierbare Materialien verwendet werden, die beispielsweise nach der Galvanisierung einer Automobilkarosserie auf entsprechende Bauteile des Automobils mittels einer Coextrusionsdüse manuell oder (halb-) automatisch aufgebracht werden.

Wenn man Entdröhnbeschichtungen in Form von Folien auf ein Blech appliziert, dann benötigt man eine elastische Zwischenschicht, weil nur durch eine solche Zwischenschicht die Folien auf dem Blech angebracht werden können. Als Vorteil beim Aufbringen von Entdröhnbeschichtungen im fließfähigen Zustand durch Extrusion oder Spritzen hat man es bisher immer angesehen, dass man eine solche Zwischen-

schicht vermeiden konnte. Die vorliegende Erfindung zeigt jedoch, dass eine solche Zwischenschicht auch bei im fließfähigen Zustand aufgebrachten Entdröhnbeschichtungen Vorteile aufweist, die ihren Mehraufwand rechtfertigen.

Als Entdröhnbeschichtung kann eine Dämpfungsschicht, eine Versteifungsschicht oder eine Kombination aus Dämpfungsschicht und Versteifungsschicht verwendet werden. Je nach Anwendungsart, -ort und/oder -temperatur können unterschiedliche Entdröhnbeschichtungen verwendet werden, die aus einer oder einer Kombination von Dämpfungs- oder Versteifungsmaterialien bestehen. Beispielsweise kann sowohl die Dämpfungsschicht als auch die Versteifungsschicht oder die Zwischenschicht aus einem viskosen Kunststoff bestehen, der durch Polymerisation, Copolymerisation, Polykondensation oder Vernetzung (Crosslinking) aushärtet. Die Zwischenschicht sollte dabei mit der der Zwischenschicht zugewandten Schicht der Entdröhnbeschichtung kompatibel sein, da diese mittels der Zwischenschicht am Bauteil dauerhaft haftend verbunden wird. Unter „Kompatibilität" werden nachfolgend solche Kunststoffe oder Kunststoff-/Metallkombinationen verstanden, die miteinander haftend verbunden werden können, beispielsweise miteinander polymerisieren oder vernetzen.

Mit Vorteil besteht die Zwischenschicht aus einem Kunststoffmaterial, das seine Eigenschaften durch thermisches oder chemisches Härten, insbesondere durch Erstarren, durch Polyreaktion oder durch Gelieren erhält. Die Zwischenschicht besteht dabei nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung aus einem auf Metall haftenden elastomeren Material, das Spannungen zwischen der Entdröhnbeschichtung und dem Bauteil, insbesondere auch bei Temperaturen unterhalb von etwa -5°C und oberhalb von etwa 35°C ausgleicht.

Zwischen der Zwischenschicht und der Entdröhnbeschichtung kann nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung eine Korrosionsschicht eingebracht werden, die ein korrosives Bauteil vor Korrosion schützt, sofern diese Aufgabe nicht bereits

durch die Dämpfungsschicht, die Versteifungsschicht und/oder die Zwischenschicht wahrgenommen wird. Beispielsweise kann die Zwischenschicht mit einem pulverförmigen elektrisch leitfähigen Material versehen werden, das elektrisch leitend mit dem aus Metall bestehenden Bauteil in Verbindung steht, so dass die elektrisch leitfähige Zwischenschicht mit einer galvanisch koppelbaren Elektronensenke (Opferanode) verbunden werden kann, die ggf. auswechselbar ist und die das Bauteil vor Korrosion schützt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung besteht die Entdröhnbeschichtung aus einer Dämpfungsschicht aus Styrol, die mittels einer Zwischenschicht aus EVA auf einem dünnen Blech aufgebracht wird. Nach einer weiteren Ausführungsform besteht die Entdröhnbeschichtung aus einer Versteifungsschicht aus einem Epoxidharz, das mittels einer Zwischenschicht aus Butyl auf dem Blech aufgebracht wird. Desweiteren hat sich gezeigt, dass eine Entdröhnbeschichtung aus einer Dämpfungsschicht aus Bitumen und einer Versteifungsschicht aus einem Epoxidharz besonders große Vorteile erzielt, da das schwingfähige Bauteil gedämpft und versteift wird. Die Zwischenschicht besteht dabei mit Vorteil aus Butyl.

Für die Zwischenschicht können desweiteren übliche Kleber und andere elastische Materialien verwendet werden, beispielsweise hochelastische thermoplastische sowie thermovernetzbare Butylmassen und Acrylate oder weiche PVC-Beschichtungen, wie beispielsweise Nahtabdichtungen und Unterbodenschutzmassen, die in der Autoindustrie in der Regel verwendet werden. Auch zwei- und mehrkomponentige Systeme wie beispielsweise Acrylate mit Epoxidharzen, Bitumen mit doppelbindungshaltigen Kautschuken u.a., können als Zwischenschicht verwendet werden.

Desweiteren hat sich gezeigt, dass als Antidröhnbeschichtung eine durch Vernetzung aushärtbare Masse besondere Vorteile aufweist, da diese mittels der elastischen Zwischenschicht auch auf sehr dünnwandige Bleche aufgebracht werden kann. Als Entdröhnbeschichtung

kann beispielsweise eine Epoxidharzmasse verwendet werden, die durch die Zwischenschicht auch die akustischen Eigenschaften der Antidröhnbeschichtung im Vergleich zu einer Beschichtung ohne Zwischenschicht verbessert.

Auch bei der Auswahl herkömmlicher Mischungen auf Bitumenbasis kann für die Entdröhnbeschichtung eine kostengünstige Bitumenmasse verwendet werden, da aufgrund der elastischen Zwischenschicht weniger Rücksicht auf die Kältehaftung der Bitumenmasse genommen werden muß. Genau wie bei der Expoxidharzmasse verbessert die Zwischenschicht auch hier die akustische Wirksamkeit der gesamten Antidröhnbeschichtung.

Gleiches gilt bei der Verwendung einer kautschukbasierenden Masse als Dämpfungsschicht.

Für die Entdröhnung von Blechen im Fahrzeugbau hat es sich als optimal erwiesen, wenn die Entdröhnbeschichtung eine Schichtstärke von etwa 0,5 bis 10 mm insbesondere 1 bis 4 mm und die Zwischenschicht eine Schichtstärke von 0,1 bis 1,2 mm aufweist. Im Falle der Verwendung einer aus Versteifungsschicht und Dämpfungsschicht bestehenden Entdröhnbeschichtung hat die Versteifungsschicht mit Vorteil eine Schichtstärke von etwa 0,1 bis 2,5 mm und die Dämpfungsschicht eine Schichtstärke von etwa 0,3 bis 8 mm. Die Gesamtstärke der Entdröhnbeschichtung, bestehend aus Zwischenschicht und Entdröhnbeschichtung liegt mit Vorteil bei etwa 1 bis 3 mm. Das Flächengewicht einer solchen Beschichtung liegt in der Regel zwischen etwa 2 kg/m^2 und 4 kg/m^2.

Bei „Kompatibilität" der Zwischenschicht mit der der Zwischenschicht zugewandten Schicht der Entdröhnbeschichtung kann diese zusammen mit der Zwischenschicht mittels Spritzen oder (Co-) Extrusion in einem Arbeitsgang oder lediglich zwei Arbeitsgängen aufgebracht werden. Ein solches Aufbringen mittels Coextrusion ist sowohl bei Kunstharzmassen als auch bei Bitumen- oder Kautschuk-

massen möglich, wobei letztere Materialien auch als Granulat über einen Extruder zugeführt werden können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Entdröhnen von schwingfähigen Bauteilen weist dabei mit Vorteil eine Extrusionsdüse auf, mittels derer die Entdröhnbeschichtung aus Kunststoff auf dem Bauteil aufgebracht werden kann. Die Extrusionsdüse kann dabei neben der Entdröhnbeschichtung auch die mindestens eine Zwischenschicht auf dem schwingfähigen Bauteil aufbringen.

Falls eine Coextrusionsdüse verwendet wird, kann die Entdröhnbeschichtung gleichzeitig mit der Zwischenschicht aufgebracht werden, wobei die Coextrusionsdüse mit Vorteil gleichzeitig von mindestens zwei Dosiervorrichtungen gespeist wird, die die für die entsprechenden Schichten verwendbaren Materialien dosieren, mischen und schmelzen, wobei die Materialien erst kurz vor oder kurz nach dem Verlassen der Düsenmündung miteinander verbunden werden und wobei die mit der Entdröhnbeschichtung versehene Zwischenschicht im Anschluss daran auf dem Bauteil aufgebracht wird.

Nach einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Coextrusionsdüse gleichzeitig von mindestens zwei Extrudern gespeist, die die für die entsprechenden Schichten verwendbaren thermoplastischen Materialien dosieren und schmelzen, wobei mit Vorteil Kunststoffgranulat aus zentralen Vorratsbehältern den Extrudern automatisch zugeführt werden, so dass diese ununterbrochen mit thermoplastischem Material versorgt werden.

Einige bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Schichtaufbau mit doppelschichtiger Entdröhnbeschichtung,

Figur 2 einen erfindungsgemäßen Schichtaufbau mit einschichtiger Entdröhnbeschichtung,

Figur 3 einen erfindungsgemäßen Schichtaufbau mit einer anderen einschichtigen Entdröhnbeschichtung,

Figur 4 ein Diagramm, das den akustischen Verlustfaktor eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren beschichteten Bleches in Abhängigkeit von der Temperatur wiedergibt,

Figur 5 ein der Figur 4 entsprechendes Diagramm für die Ausführungsform der Erfindung nach Figur 2,

Figur 6 ein der Figur 4 entsprechendes Diagramm für die Ausführungsform der Erfindung nach Figur 3,

Figur 7 ein der Figur 4 entsprechendes Diagramm für die Ausführungsform der Erfindung nach Figur 1,

Figur 8 die schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Aufbringung der Antidröhnbeschichtung.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen drei vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung mit unterschiedlichen Entdröhnbeschichtungen 5, die auf einem Bauteil 1, beispielsweise einem dünnen Blech, aufgebracht werden. Zwischen der Entdröhnbeschichtung 5 und dem Bauteil 1 befindet sich eine Zwischenschicht 2 aus insbesondere elastomerischen Material, die die Entdröhnbeschichtung 5 zumindest teilweise mechanisch und akustisch vom Bauteil 1 entkoppelt.

Figur 1 zeigt dabei eine aus Dämpfungsschicht 3 und Versteifungsschicht 4 bestehende Entdröhnbeschichtung 5.

Figur 2 zeigt eine lediglich aus einer Dämpfungsschicht 3 bestehende Entdröhnbeschichtung 5, während

Figur 3 eine aus einer Versteifungsschicht 4 und der Zwischenschicht 2 bestehende Entdröhnbeschichtung 5 zeigt, bei der die Versteifungsschicht 4 durch die erheblich dickere Zwischenschicht 2 mit dem Bauteil 1 verbunden ist. Die Zwischenschicht 2 übt dabei auch eine Kleber- also Verbindungswirkung aus.

Insofern zeigt Figur 3 eine spezielle Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der die Zwischenschicht 2 haftvermittelnde und mit der Versteifungsschicht 4 zusammen auch akustisch entkoppelnde bzw. dämpfende Aufgaben wahrnimmt. Das Bauteil 1 wird derart mit der Versteifungsschicht 4 verbunden, dass die Schwingfähigkeit des Bauteils 1 stark reduziert wird, indem eine von der Eigenfrequenz des Bauteils 1 abweichende Eigenfrequenz für die Versteifungsschicht 4 gewählt wird.

Als Materialien für die einzelnen Schichten eignet sich die in Tabelle 1 angegebenen thermoplastischen, reaktiven oder durch zwei Komponenten chemisch vernetzende Kunststoffmaterialien.

Tabelle 1 Spritzbare Mehrschichtmassen und entsprechende Materialkombinationen

ZWISCHENSCHICHT			DÄMPFUNGSSCHICHT			VERSTEIFUNGSSCHICHT		
Thermopl.	Reaktiv	Zweikom-pon.reaktiv	Thermopl.	Reaktiv	Zweikom-pon. reaktiv	Thermopl.	Reaktiv	Zwei-kompon. reaktiv
PVC	Butyl	Acrylat	Bitumen	Epoxid	Epoxid	Styrol	Epoxid	Epoxid
Butyl	Acrylat	Epoxid	Styrol	Kautschuk	Kautschuk	Acrylat	Acrylat	PU
Acrylat	Epoxid	Bit./Kautsch.	PVAC			Bitumen	Polyester	Acrylat
EVA	Bit./ Kautsch.	PU						
Bitumen								

Als bevorzugte Auftragstechnik für spritzbare Mehrschichtmassen eignet sich das Coextrusionsverfahren. Gemäß der vorliegenden

Erfindung werden die unterschiedlichen Schichten der Antidröhnbeschichtung nach einer bevorzugten Ausgestaltung mittels eines Coextrusionsverfahrens aufgebracht. Dieses Verfahren eignet sich zur vollautomatischen Applikation der viskosen mehrschichtigen Akustikmasse auf Fahrzeuge oder entsprechende Fahrzeugkomponenten. Dadurch wird eine hochwertige Fahrzeugdämpfung erreicht, die auch die mechanischen Belastungsanforderungen erfüllt.

Zur Durchführung dieses Verfahrens wird eine Coextrusionsdüse eingesetzt, die sowohl nach dem Prinzip der „Innenmischung" als auch nach dem Prinzip der „Aussenmischung" aufgebaut werden kann. Bei der Innenmischung werden die Materialschichten mit einem Ummantelungsadapter zusammengeführt, so dass Lufteinschluss zwischen den Materialschichten minimiert wird. Bei der Aussenmischung werden die Materialschichten in der Düse zusammengefügt, ebenfalls ohne merkliche Lufteinschlüsse. Die entsprechenden Prozessparameter wie Materialmenge, Mischungsverhältnis und Ausstoßmenge entscheiden dann über die Festlegung des anzuwendenden Mischverfahrens.

Acht bevorzugte Materialien für die Zwischenschicht, Dämpfungsschicht und Versteifungsschicht sowie zugehörige Auftragstechniken nach der vorliegenden Erfindung werden in Tabelle 2 wiedergegeben:

Tabelle 2 Beispiele für „kompatible" Materialien für die einzelnen Schichten der Entdröhnbeschichtung sowie der Zwischenschicht einschließlich zugehöriger Auftragstechnik

	ZWISCHENSCHICHT			AUFTRAGSTECHNIK		
	Thermoplastisch (heiß)	Reaktiv (kalt)	Zweikompon. reaktiv (kalt)	Extrusion	Co-Extrusion	Spritztechnik
1	X				X	
2	X					X
3	X					

4		X			X	
5		X			X	
6	X					X
7			X			X
8	X			X		

	DÄMPFUNGSSCHICHT			AUFTRAGSTECHNIK		
	Thermo-plastisch (heiß)	Reaktiv (kalt)	Zwei-kompon. reaktiv (kalt)	Extrusion	Co-Extrusion	Spritz-technik
1	X				X	
2	X			X		
3	X					
4		X			X	
5		X			X	
6		X				X
7	X			X		
8		X				X

	VERSTEIFUNGSSCHICHT			AUFTRAGSTECHNIK		
	Thermo-plastisch (heiß)	Reaktiv (kalt)	Zwei-kompon. reaktiv (kalt)	Extrusion	Co-Extrusion	Spritz-technik
1						
2						
3	X				X	
4						
5			X			X
6						
7						
8						

Figur 4 zeigt als mit Dreiecken gekennzeichnete Kurve die Anti-dröhnwirkung einer Beschichtung mit einer Epoxidharzmasse als Material für die Dämpfungsschicht, die auf einer dünnen

elastomerischen Zwischenschicht aus PVC aufgebracht wurde. Das Flächengewicht der Epoxidharzmasse betrug dabei 3,0 kg/m^2, das der Zwischenschicht betrug 0,3 kg/m^2. Die mit Rauten gekennzeichnete Kurve gibt die Sollwerte wieder, welche von der Automobilindustrie gefordert werden. Man erkennt, dass die Kurve für die erfindungsgemäße Beschichtung bei etwa -20°C und +60°C auf der Sollkurve liegt, ab etwa 0°C bis 60°C verläuft sie jedoch oberhalb der Sollkurve und hat im Bereich von etwa zwischen 20°C und 40°C einen deutlichen Abstand von der Sollkurve. Bei dem Bereich zwischen etwa 10°C und 40°C handelt es sich um den Temperaturbereich für den Fahrzeuginnenraum zugewandte Bleche, beispielsweise Türbleche oder Dachbleche. Durch die Erfindung lässt sich somit die Akustik in einem Fahrzeug deutlich verbessern.

Die mit Quadraten gekennzeichnete Kurve (ohne Zwischenschicht) verläuft bis über 30°C wesentlich unterhalb der Sollkurve und überragt diese erst bei etwa 40°C durch eine Spitze. Die Entdröhnbeschichtung ohne Zwischenschicht ist somit erst bei höheren Temperaturen besser als die erfindungsgemäße Beschichtung bei Verwendung einer einschichtigen Epoxidharzmasse als Dämpfungsschicht 3. Sie kann daher beispielsweise für den Motorenraum verwendet werden, ist jedoch bei Blechen für den Fahrzeuginnenraum eher ungeeignet.

Figur 5 zeigt die Entdröhnwirkung einer der Figur 4 ähnlichen Beschichtung mit einer Zwischenschicht aus EVA und einer Dämpfungsschicht aus Styrol. Figuren 4 und 5 entsprechen dabei einem Schichtaufbau nach Figur 2, wobei hier als Zwischenschicht besonders bevorzugt EVA oder Butyl und als Dämpfungsschicht besonders bevorzugt Bitumen, Styrol oder eine Epoxidharzmasse zum Einsatz kommen. Dieser Schichtaufbau hat eine Dicke von 1,7 mm bei einem Flächengewicht von 2,4 kg/ m^2.

Figur 6 betrifft einen Aufbau nach Figur 3 mit relativ „dicker" Zwischenschicht 2 und Versteifungsschicht 4. Aus Figur 6 ergibt

sich eine gegenüber den vorherigen Dämpfungskurven erheblich verbesserte Entdröhnwirkung der mittels der Zwischenschicht 2 am Bauteil 1 aufgebrachten Versteifungsschicht 4. Der Verlustfaktor liegt über dem gesamten Temperaturbereich von etwa -20°C bis +60°C über der Sollwertkurve aus Figur 4, wobei hier als Zwischenschicht 2 Butyl- und als Versteifungsschicht 4 mit Vorteil Epoxidharzmasse zum Einsatz kommt. Weitere vorteilhafte Materialien für die Zwischenschicht 2 sind Bitumen oder Kautschuk sowie Acrylat für die Versteifungsschicht 4. Die Gesamtdicke dieses Schichtaufbaus beträgt 2,0 mm, während das Flächengewicht 3,1 kg/m^2 betrug.

Figur 7 zeigt eine insbesondere im oberen Temperaturverlauf ab etwa 10°C gegenüber Figur 5 verbesserte Entdröhnwirkung eines Schichtaufbaus nach Figur 1, wobei die Entdröhnbeschichtung 5 aus Dämpfungsschicht 3 und Versteifungsschicht 4 besteht. Als besonders bevorzugte Materialien kommen für die Zwischenschicht 2 Butyl, für die Dämpfungsschicht 3 Bitumen und für die Versteifungsschicht 4 Epoxidharzmasse zum Einsatz. Die Gesamtschichtstärke dieses Aufbaus beträgt 1,6 mm bei einem Flächengewicht von 2,58 kg/m^2. Aus Figur 7 ist ersichtlich, dass ein dreischichtiger Aufbau der Antidröhnbeschichtung aus Zwischenschicht 2, Dämpfungsschicht 3 und Versteifungsschicht 4 etwa gleich gute akustische Dämpfungseigenschaften aufweist wie ein Aufbau nach Figur 3 bei 40% reduzierter Dicke und etwa 17% reduziertem Flächengewicht sowie bei etwa gleichem Flächengewicht und etwa gleicher Schichtdicke wie bei einem Schichtaufbau nach Figur 2 weitaus verbesserten akustischen Dämpfungswerten.

Figur 8 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Aufbringung der Entdröhnbeschichtung 5 mit Zwischenschicht 2 auf ein Bauteil 1. Zum vollautomatischen Einsatz wird mit Vorteil eine Coextrusionsdüse 6 an einem Roboter installiert (nicht dargestellt) und mit flexiblen Materialversorgungsleitungen an Dosiersysteme wie beispielsweise zwei Extruder 7a und 7b angeschlossen. Die Dosiersysteme müssen separat ansteuerbar sein, sowohl im Druckmodus als

auch im Volumenmodus, um einen definierten Materialschichtaufbau in der Coextrusionsdüse zu erreichen. Die entsprechenden für die Beschichtung verwendeten Materialien können dabei in Granulatform in einem zentralen Materialcontainer (nicht dargestellt) vorgehalten werden und über Versorgungsleitungen beispielsweise via Druckluft und entsprechenden Ventilen den einzelnen Abnahmepunkten des Dämpfungsstoffauftrags, d.h. den Extrudern 7a und 7b in der Produktionslinie zugeführt werden. Bei thermoplastischen Materialien werden diese mittels der Extruder zur Applikation aufgeschmolzen und auf Pumpviskosität gebracht und dem Dosiersystem mit der Coextrusionsdüse 6 als pastöse Akustikmasse zugeführt. Mit Vorteil wird die Zusammenführung der einzelnen Schichten erst kurz vor oder kurz nach der Düsenmündung 8 erfolgen, um einen definierten Materialzusammenfluss und eine definierte Schichtstärke der Antidröhnbeschichtung zu erreichen.

In der Zeit, in dem beispielsweise ein Fahrzeug von einer Station zur nächsten Station weitergeführt wird, verfährt der Roboter mit den Extrudern 7a, 7b unter die Granulatzuführleitung und es wird neues Granulat beispielsweise über ein Trichtersystem aufgenommen. Durch dieses Verfahren wird der Arbeitsgang des Fasswechsels an jeder Dämmstoffauftragsstation eingespart sowie die Instandhaltungskosten der Anlage drastisch gesenkt, da die Heizschläuche, die die Roboter und die Versorgungsanlage verbinden, entfallen können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entdröhnen von schwingfähigen Bauteilen wie Blechen, durch Verbinden einer fließfähigen Entdröhnbeschichtung (5) mit dem Bauteil (1),
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Entdröhnbeschichtung (5) und dem schwingfähigen Bauteil (1) mindestens eine Zwischenschicht (2) aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine Zwischenschicht (2) eine insbesondere elastomere Haftvermittlerschicht ist, die im fliessfähigen Zustand aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine Entdröhnbeschichtung (5) im fliessfähigen Zustand nach oder zusammen mit der mindestens einen Zwischenschicht (2) aufgebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entdröhnbeschichtung (5) und/oder die Zwischenschicht (2) durch Spritzen auf das Bauteil (1) aufgebracht werden.

5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Entdröhnbeschichtung (5) und/oder die Zwischenschicht (2) durch Coextrusion auf das Bauteil (1) aufgebracht werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Entdröhnbeschichtung (5) eine Dämpfungsschicht (3) und/oder eine Versteifungsschicht (4) verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Dämpfungsschicht (3) und/oder als Versteifungsschicht (4) und/oder als Zwischenschicht (2) ein viskoser Kunststoff verwendet wird, der durch Polymerisation, Copolymerisation, Polykondensation oder Vernetzung (Crosslinking) härtet.

8. Antidröhnbeschichtung zum Entdröhnen von schwingfähigen Bauteilen wie Blechen, mit einer Entdröhnbeschichtung (5), die mit dem Bauteil (1) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich zwischen der Entdröhnbeschichtung (5) und dem schwingfähigen Bauteil (1) mindestens eine Zwischenschicht (2) befindet.

9. Beschichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zwischenschicht (2) aus einem ggf. gleichzeitig mit der Entdröhnbeschichtung (5) im fliessfähigen Zustand aufbringbaren Material besteht, das derart zu der Entdröhnbeschichtung (5) und dem Bauteil (1) kompatibel ist, dass es sich mit diesen dauerhaft haftend verbindet.

10. Beschichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zwischenschicht (2) aus einem Kunststoffmaterial besteht, das seine Eigenschaften durch thermisches und/oder chemisches Härten, insbesondere durch Erstarren, Polyreaktion od
erhält.

11. Beschichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zwischenschicht (2) aus einem auf Metall haftenden elastomeren Material besteht, das Spannungen zwischen der Entdröhnbeschichtung (5) und dem Bauteil (1) insbesondere auch bei Temperaturen unterhalb von etwa -5°C und oberhalb von etwa 35°C ausgleicht.

12. Beschichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entdröhnbeschichtung (5) aus einer Dämpfungsschicht (3) oder einer Versteifungsschicht (4) oder aus einer Dämpfungsschicht (3) und Versteifungsschicht (4) besteht.

13. Beschichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entdröhnbeschichtung (5) aus einer Dämpfungsschicht (3) aus Styrol besteht, während die Zwischenschicht (2) aus EVA besteht.

14. Beschichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entdröhnbeschichtung (5) aus einer Versteifungsschicht (4) aus einem Epoxidharz besteht, während die Zwischenschicht (2) aus Butyl besteht.

15. Beschichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Entdröhnbeschichtung (5) aus einer Dämpfungsschicht (3) aus Bitumen und einer Versteifungsschicht (4) aus einem Epoxidharz besteht, während die Zwischenschicht (2) aus Butyl besteht.

16. Beschichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Entdröhnbeschichtung (5) eine Schichtstärke von etwa 0,5 bis 10mm, insbesondere 1,0 bis 4,0 mm und die Zwischenschicht (2) eine Schichtstärke von etwa 0,1 bis 1,2 mm hat.

17. Vorrichtung zum Entdröhnen von schwingfähigen Bauteilen wie Blechen, wobei eine Extrusionsdüse eine Entdröhnbeschichtung (5) aus Kunststoff auf dem Bauteil (1) aufbringt,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels der Extrusionsdüse neben der Entdröhnbeschichtung (5) mindestens eine Zwischenschicht (2) auf dem schwingfähigen Bauteil (1) aufgebracht wird.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Koextrusionsdüse (6) die Entdröhnbeschichtung (5) zusammen mit der Zwischenschicht (2) aufbringt, wobei die Koextrusionsdüse (6) gleichzeitig von mindestens zwei Dosiervorrichtungen gespeist wird, die die für die entsprechenden Schichten verwendbaren Materialien dosieren, mischen und/oder schmelzen,
dass die Materialien erst kurz vor oder nach dem Verlassen der Düsenmündung (8) miteinander verbunden werden, und
dass dann die mit der Entdröhnbeschichtung (5) versehene Zwischenschicht (2) auf dem Bauteil (1) aufbringbar ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Koextrusionsdüse (6) gleichzeitig von mindestens zwei Extrudern (7a, 7b) gespeist wird, die die für die entsprechenden Schichten verwendbaren thermoplastischen Materialien dosieren und schmelzen, und
dass die Extruder (7a, 7b) mit Kunststoffgranulat aus zentralen Vorratsbehältern versorgbar sind.

Fig. 1

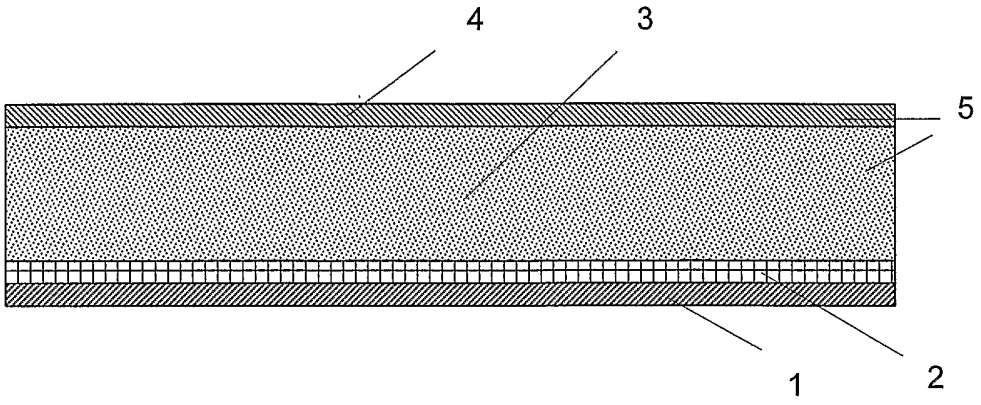


Fig. 2

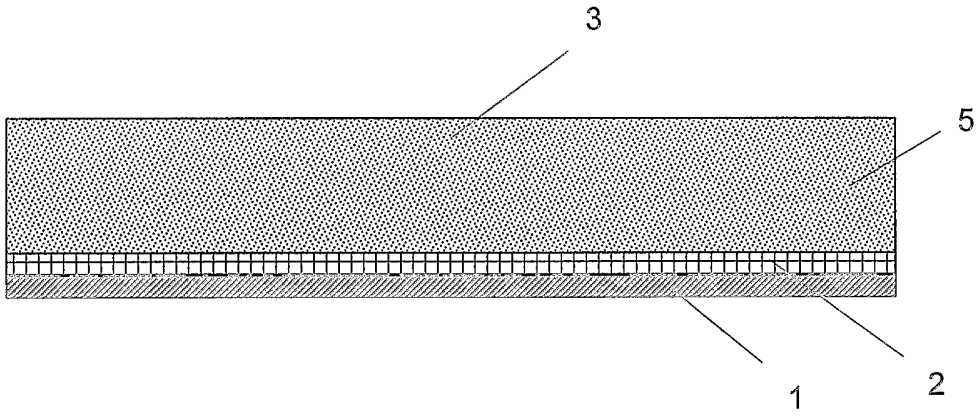


Fig. 3

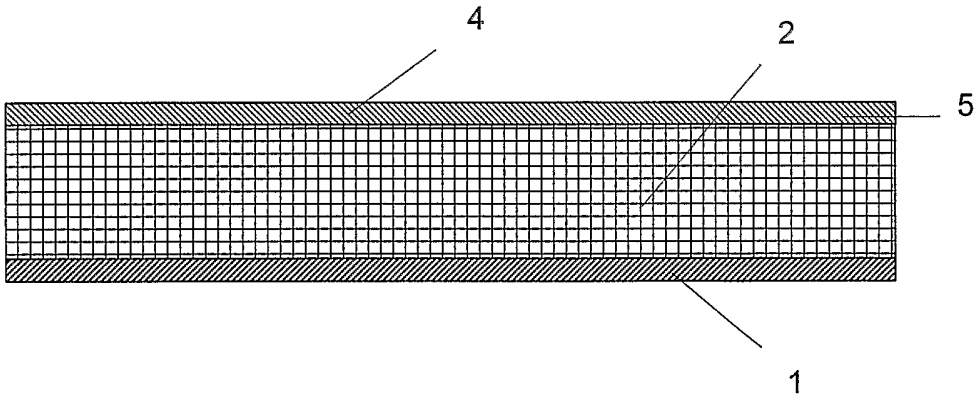


Fig. 4

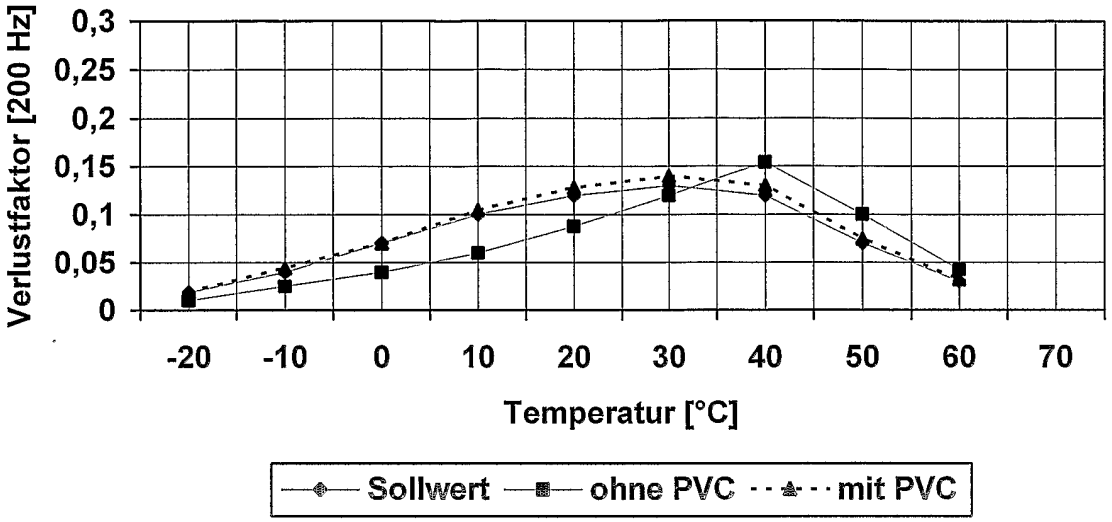

Verlustfaktor [200 Hz]
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatur [°C]
Sollwert
ohne PVC
mit PVC

Fig. 5

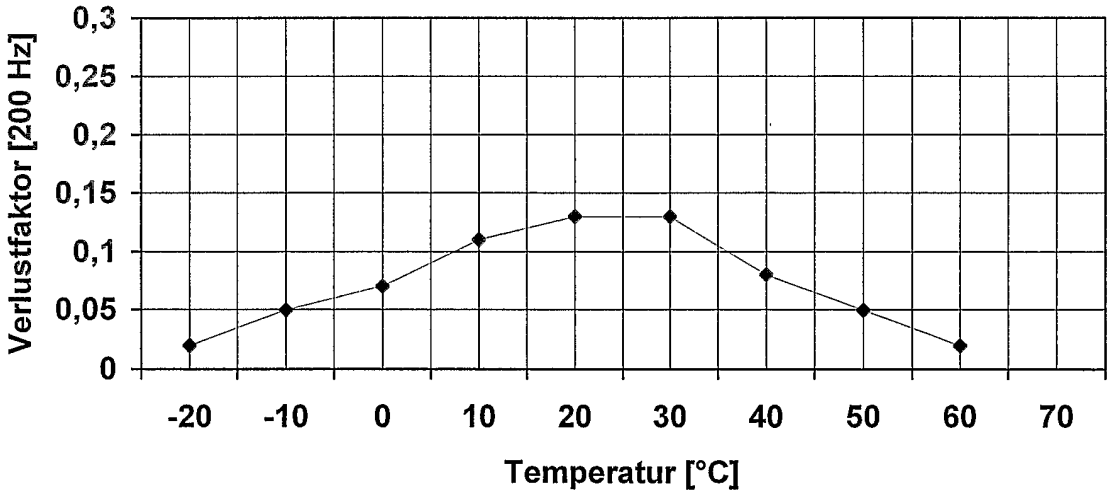

Verlustfaktor [200 Hz]
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatur [°C]

Fig. 6

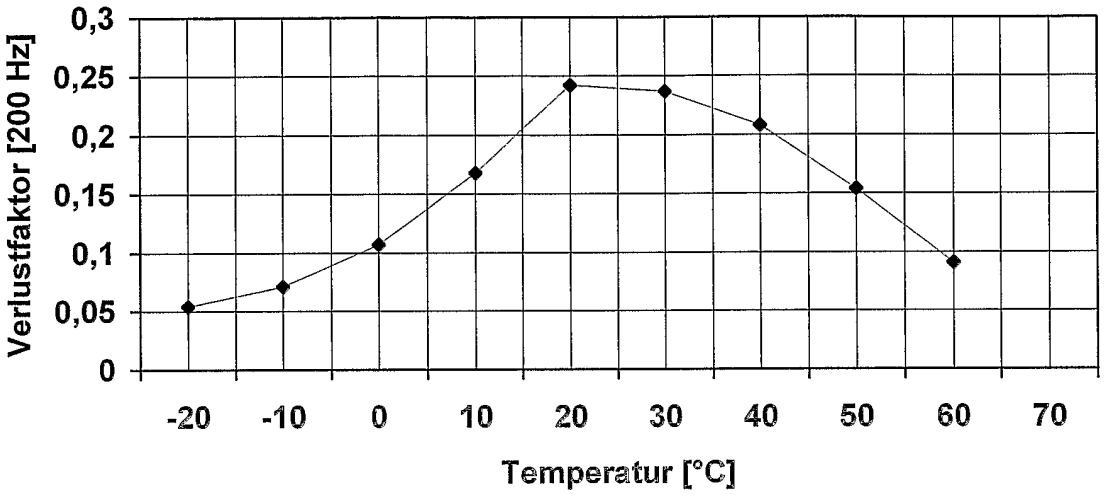

Verlustfaktor [200 Hz]
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatur [°C]

Fig. 7

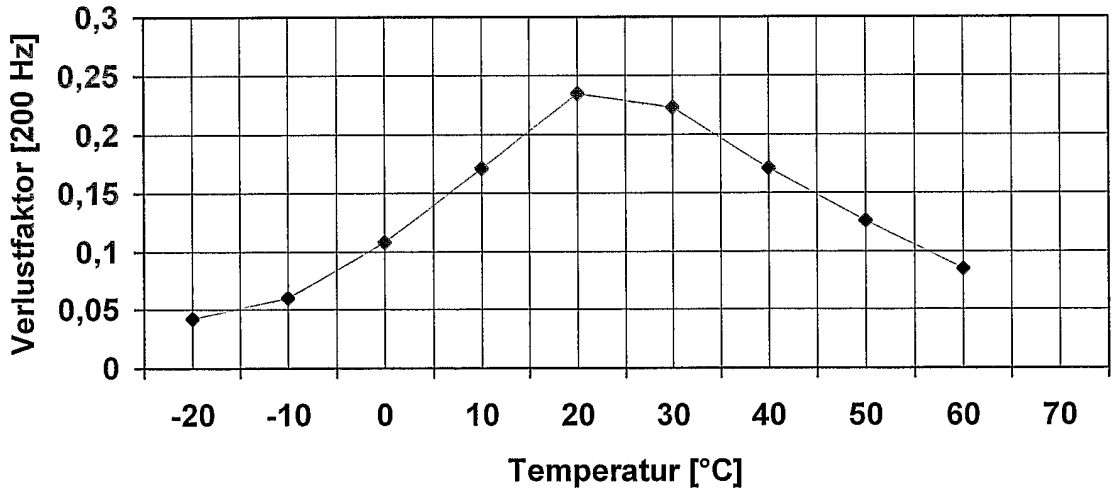
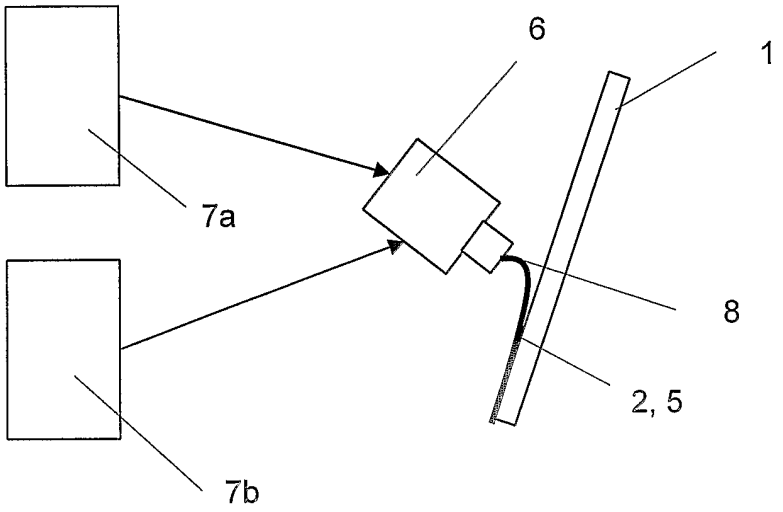

Verlustfaktor [200 Hz]
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
70
Temperatur [°C]

Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/13593

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B32B31/30 B29C47/00 B60R13/08 F02B77/13 G10K11/168

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B32B B29C B60R F02B G10K F16F B29D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 466 513 A (NIHON SEKISO KOGYO KABUSHIKI K) 15 January 1992 (1992-01-15) claims 1,2 example 1	1-3,6, 8-12,16
X	EP 0 510 974 A (NICHIAS CORP) 28 October 1992 (1992-10-28) claim 1 page 3, lines 16-38 figure 2a	8-16
X	EP 0 067 060 A (TAIYO STEEL) 15 December 1982 (1982-12-15) claims 1,4,5 figures	17,18
A	DE 30 34 848 A (RUETGERSWERKE AG) 8 April 1982 (1982-04-08) claim 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 June 2004	24/06/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Hillebrand, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/13593

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0466513 A	15-01-1992	JP 2069661 C	10-07-1996
		JP 4071838 A	06-03-1992
		JP 6094199 B	24-11-1994
		DE 69123187 D1	02-01-1997
		DE 69123187 T2	26-06-1997
		EP 0466513 A2	15-01-1992
EP 0510974 A	28-10-1992	JP 2018797 C	19-02-1996
		JP 4325232 A	13-11-1992
		JP 7039160 B	01-05-1995
		DE 69229458 D1	29-07-1999
		DE 69229458 T2	05-01-2000
		EP 0510974 A1	28-10-1992
		ES 2134788 T3	16-10-1999
		US 5213879 A	25-05-1993
EP 0067060 A	15-12-1982	JP 1680842 C	13-07-1992
		JP 3041342 B	21-06-1991
		JP 57203545 A	13-12-1982
		DE 3269598 D1	10-04-1986
		EP 0067060 A1	15-12-1982
DE 3034848 A	08-04-1982	DE 3034848 A1	08-04-1982
		FR 2490383 A1	19-03-1982

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/13593

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B32B31/30 B29C47/00 B60R13/08 F02B77/13 G10K11/168

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B32B B29C B60R F02B G10K F16F B29D

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, PAJ, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 466 513 A (NIHON SEKISO KOGYO KABUSHIKI K) 15. Januar 1992 (1992-01-15) Ansprüche 1,2 Beispiel 1	1-3,6, 8-12,16
X	EP 0 510 974 A (NICHIAS CORP) 28. Oktober 1992 (1992-10-28) Anspruch 1 Seite 3, Zeilen 16-38 Abbildung 2a	8-16
X	EP 0 067 060 A (TAIYO STEEL) 15. Dezember 1982 (1982-12-15) Ansprüche 1,4,5 Abbildungen	17,18
A	DE 30 34 848 A (RUETGERSWERKE AG) 8. April 1982 (1982-04-08) Anspruch 1	1

☐ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Juni 2004	24/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Hillebrand, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/13593

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0466513	A	15-01-1992	JP	2069661 C	10-07-1996
			JP	4071838 A	06-03-1992
			JP	6094199 B	24-11-1994
			DE	69123187 D1	02-01-1997
			DE	69123187 T2	26-06-1997
			EP	0466513 A2	15-01-1992
EP 0510974	A	28-10-1992	JP	2018797 C	19-02-1996
			JP	4325232 A	13-11-1992
			JP	7039160 B	01-05-1995
			DE	69229458 D1	29-07-1999
			DE	69229458 T2	05-01-2000
			EP	0510974 A1	28-10-1992
			ES	2134788 T3	16-10-1999
			US	5213879 A	25-05-1993
EP 0067060	A	15-12-1982	JP	1680842 C	13-07-1992
			JP	3041342 B	21-06-1991
			JP	57203545 A	13-12-1982
			DE	3269598 D1	10-04-1986
			EP	0067060 A1	15-12-1982
DE 3034848	A	08-04-1982	DE	3034848 A1	08-04-1982
			FR	2490383 A1	19-03-1982