



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.08.2023 Patentblatt 2023/31**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**G10K 11/168<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **23154335.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**G10K 11/168**

(22) Anmeldetag: **31.01.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

• **Kraft-Müller, Nadine**  
**07927 Hirschberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Müller, Sebastian**  
**07927 Hirschberg (DE)**  
• **Kraft-Müller, Nadine**  
**07927 Hirschberg (DE)**

(30) Priorität: **01.02.2022 DE 102022000380**

(74) Vertreter: **Beyer, Wolfgang**  
**Dinter Kreißig & Partner**  
**Gottschedstrasse 12**  
**04109 Leipzig (DE)**

(71) Anmelder:  
• **Müller, Sebastian**  
**07927 Hirschberg (DE)**

(54) **HERSTELLUNGSVERFAHREN UND ZUSAMMENSETZUNG VON SCHALLABSORBERN FÜR FAHRZEUGREIFEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schallabsorbern für Fahrzeugreifen und deren stoffliche Zusammensetzung. Insbesondere dienen die Schallabsorber als einsetzbare bzw. nachrüstbare Schallabsorber für Fahrzeugreifen, die mit einfachen Mitteln und einem effizienten Verfahren an Reifen unterschiedlicher Fahrzeuge angepasst werden können.

Ausgehend vom Stand der Technik besteht die Aufgabe der Erfindung in der Schaffung eines einsetzbaren bzw. nachrüstbaren Schallabsorbers für Fahrzeugreifen, der sich aus umweltschützenden Materialien zusammensetzt, vor der Montage mit weiteren schallunterdrückenden Materialien mittels einer festen Verbindung miteinander kombinierbar und mittels eines effizienten Ver-

fahrens in Form, Größe und Eigenschaften an Reifen unterschiedlicher Fahrzeuge angepasst werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe, indem als Materialien für die Zusammensetzung des geräuscherdrückenden Körpers nachwachsende Rohstoffe verwendet werden, deren Oberflächen mit den Oberflächen weiterer gleichartige oder andere schallunterdrückende Eigenschaften aufweisender Materialien sowie mit der reifenseitigen Hohlraumoberfläche verbunden werden. Vorteilhaft besteht der Schallabsorber aus mindestens zwei bandförmig ausgebildeten und jeweils unterschiedliche oder gleiche schalldämmende Eigenschaften aufweisende Materialien, die haftend schichtweise zusammengefügt sind.

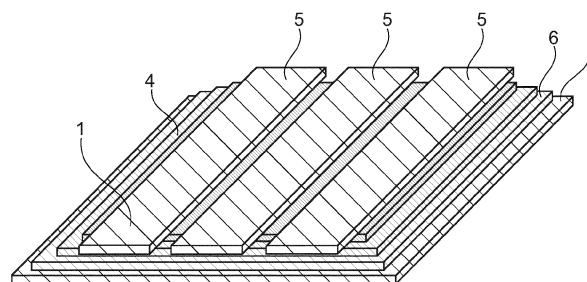


Fig. 3

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Schallabsorbern für Fahrzeugreifen und deren stoffliche Zusammensetzung. Insbesondere dienen die Schallabsorber als einsetzbare bzw. nachrüstbare Schallabsorber für Fahrzeugreifen, die mit einfachen Mitteln und einem effizienten Verfahren an Reifen unterschiedlicher Fahrzeuge angepasst werden können.

**[0002]** Bekannt ist nach der DE 10 2018 217 579 A1 eine Fördereinrichtung zum Fördern eines bandförmigen Schallabsorbers, eine dafür geschaffene Montageanlage, sowie ein Verfahren zum Montieren des bandförmigen Schallabsorbers an einem Reifen. Dabei dient die Fördereinrichtung zum Fördern des bandförmigen Schallabsorbers zu einer Reifeninnenseite eines Reifens mittels einem Zuführabschnitt zum Zuführen des bandförmigen Schallabsorbers in einen Förderabschnitt. Der Förderabschnitt ist dazu so ausgebildet, dass er den bandförmigen Schallabsorber von einer oberen Öffnung, durch die der bandförmige Schallabsorber über den Zuführabschnitt aufgenommen werden kann, zu einer unteren Öffnung, durch die der bandförmige Schallabsorber ausgegeben werden kann, zu fördern, wobei dazu im Förderabschnitt ein drehbarer Kern angeordnet ist. Auf einer Oberfläche des verdrehbaren Kerns sind davon abstehende Flanken ausgebildet und der Kern wird von einem Antrieb um eine Drehachse gedreht. Die Flanken verlaufen auf der Oberfläche des Kerns schraubenförmig. Dadurch wickelt sich ein über den Zuführabschnitt zugeführter bandförmiger Schallabsorber seitlich begrenzt von den Flanken auf den Kern auf. Der auf den Kern aufgewickelte bandförmige Schallabsorber wird bei einer Verdrehung des Kerns in eine Förderrichtung gefördert. Der so geförderte bandförmige Schallabsorber wird somit von dem Förderabschnitt über einen Abführabschnitt zu einem Montagebereich geführt. Nachteilig an dieser Lösung ist jedoch, dass während der Montage des Schallabsorbers mittels der Fördereinrichtung bandförmiger Schaumstoff zu einer Reifeninnenseite gefördert und dort mit dem Reifen verklebt wird. Der Klebstoff selbst wird dadurch erst während des Klebevorganges zugeführt. Selbstklebeeigenschaften des Schaumstoffbandes für Nachrüstvorgänge oder der kombinierten Verbindung materialmäßig unterschiedlicher Schallabsorber können nicht angewendet werden. Ebenso kommen für die Schallabsorber weitestgehend umweltschädigende Materialien zur Anwendung.

**[0003]** Weiterhin bekannt ist nach der WO 00/68039 ein Schallabschirmelement zum Schutz vor Schallausbreitung aus dem Lärmbereich eines Raumes. Zwecks Vereinfachung der Herstellung und zur Raumeinsparung weist das Schallabschirmelement in einem benachbart liegenden Raum und/oder zum Abdecken schallreflektierender bzw. schallerzeugender Bauteile mindestens eine Platte oder Schicht auf. Diese weist eine Vielzahl sehr kleiner Durchbrechungen auf. Dabei liegt der Wert der Plattendicke oder Schichtstärke zwischen 0,01 und

50 mm, der mittlere Durchmesser oder die Breite der Durchbrechungen zwischen 0,001 und 2 mm und das Lochflächenverhältnis zwischen 0,001 und 20 %. Mittels dieses Schallabschirmelementes wird bei einer einfachen Herstellbarkeit wenig Platz in Anspruch genommen und ist an vielen Stellen im Auto anbringbar. Jedoch ist es von Nachteil, dass eine Anbringung in der unmittelbaren Nähe der schallakustischen Störquelle durch Reifengeräusche nicht möglich ist. Ebenso ist die Anbringung des Schallabschirmelementes aufwändig und die Anwendung auf dessen jeweilige körperliche Ausbildung beschränkt.

**[0004]** Durch die WO 2017/076531 ist ein Fahrzeugreifen bekannt, der einen in seinem Inneren an der dem Laufstreifen gegenüberliegenden Innenfläche haftend angebrachten Materialring aufweist. Der Materialring haftet dabei an einem selbsttätig abdichtenden Dichtmittel. Dieses Dichtmittel weist zumindest unmittelbar nach seinem Aufbringen eine zum Anhaften des Materialringes erforderliche Klebrigkeit auf. Mit dem aus Schaumstoff bestehendem Materialring werden die Luftschwingungen im Reifen reduziert und führen dadurch zu einer Verbesserung des Geräuschverhaltens im Fahrzeug. Die Aufbringung des gleichzeitig als Haftmittel dienenden Dichtmittels erfolgt nach dem Heizvorgang des Reifens, also unmittelbar während des Herstellungsvorganges. Nachrüstungen der schallisolierenden Maßnahmen an bereits fertiggestellten Reifen sind somit nicht möglich. Nachteilig an dieser Lösung sind ebenfalls die zur Anwendung kommenden umweltschädlichen Schaumstoffe.

**[0005]** Aus dem Stand der Technik bekannt ist nach der WO 2020/207915 A1 ein Schalldämpfungselement für ein Rad eines Fahrzeuges oder Kraftfahrzeuges mit einem zwischen der Felge und dem Reifen angeordneten gasgefüllten Hohlraum. Auf dem Felgenbett der Felge ist ein dafür ausgebildeter ringförmiger Grundkörper aus textilem Material flächig aufgebracht. An einer Außenseite des Grundkörpers sind Fortsätze angeordnet, die zumindest dann, wenn das Rad eine ausreichend schnelle Drehbewegung ausführt in den Hohlraum hineinragen. Das Schalldämpfungselement erhält dadurch die Eigenschaft, den von der Felge abgestrahlten Körperschall als auch den sich außerhalb des Hohlraumes ausbreitenden Schall zu dämpfen. Die Lärmemission des Rades wird auf diese Art und Weise reduziert sowie die mechanische Belastung für die Felge und/oder den Reifen nach Möglichkeit verhindert. Nachteilig sind jedoch auch bei dieser Lösung der komplizierte Aufbau des Schalldämpfungselementes und die Beschränkung der Anwendung auf dessen jeweilig vorgesehenen körperlichen Aufbau.

**[0006]** Weiterhin werden durch die EP 1 510 366 A1 eine Anordnung für Luftreifen und Felge, ein für die diese Anordnung verwendeter Schalldämpfungskörper und ein Luftreifenlagerungsverfahren beschrieben. Der geräuschunterdrückende Körper ist bei dieser Lösung an einer reifenseitigen Hohlraumoberfläche befestigt und wird zudem von einem wasserdichten Schutzelement

bedeckt. Dabei weist der geräuschunterdrückende Körper ein Volumen auf, das 0,4 bis 20 % des gesamten Volumens des Reifenhohlraumes beträgt und wird aus Schwammmaterial gebildet. Dieses Schwammmaterial erstreckt sich in umfangsübergreifender Richtung und ist in der Reifeninnenhöhle installiert, die vom Reifen und der Felge gebildet wird. Der schallunterdrückende Körper besteht aus einem reifenseitigen schallunterdrückenden Körper mit einer unteren Fläche, die am Reifen befestigt ist oder aus einem felgenseitigen schallunterdrückenden Körper mit einer unteren Fläche, die an der Felge befestigt ist. Die Flächengravitation des reifenseitigen schallunterdrückenden Körpers oder der Flächengewichtspunktschwerpunkt eines schallunterdrückenden Körperhauptteils wird mittels des Schallunterdrückungskörpers in einen vorgegebenen Bereich gelegt. Auf der Unterseite des geräuschunterdrückenden Körpers ist ein mit Peeling-Papier beschichteter Klebstoff aufgetragen.

**[0007]** Nachteilig ist an dieser Anordnung die Nutzungsbeschränkung auf den Zeitpunkt des Montageablaufes bei der Herstellung kommerzieller Reifen. Für schalldämpfende Nachrüstungen an unterschiedlich dimensionierten Reifen unter Anwendung nachwachsender Rohstoffe als Schallabsorber ist diese Lösung ungeeignet.

**[0008]** Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb in der Schaffung eines einsetzbaren bzw. nachrüstbaren Schallabsorbers für Fahrzeugreifen, der sich aus umweltschützenden Materialien zusammensetzt, vor der Montage mit weiteren schallunterdrückenden Materialien mittels einer feste Verbindung miteinander kombinierbar und mittels eines effizienten Verfahrens in Form, Größe und Eigenschaften an Reifen unterschiedlicher Fahrzeuge angepasst werden kann.

**[0009]** Gelöst wird diese Aufgabe mit dem geschaffenen Herstellungsverfahren zur Herstellung von Schallabsorbern an Reifen und den dazu gestalteten Schallabsorbern zur Durchführung des Verfahrens entsprechend den beschreibenden Merkmalen der Patentansprüche 1 und 4. Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens beschreiben die kennzeichnenden Merkmale der Patentansprüche 2 bis 5. Effiziente Weiterbildungen der Schallabsorber werden mit den kennzeichnenden Merkmalen der Patentansprüche 6 bis 9 beschrieben. Bei der Durchführung des Verfahrens kommen als Materialien für die Zusammensetzung des geräuschunterdrückenden Körpers nachwachsende Rohstoffe zur Anwendung, deren Oberflächen so beschaffen sind, dass sie mit den Oberflächen weiterer, gleichartige oder andere schallunterdrückende Eigenschaften aufweisender Materialien sowie gleichermaßen auch mit der reifenseitigen Hohlraumoberfläche verbunden werden können. Effizient werden die Materialoberflächen des geräuschunterdrückenden Körpers selbstklebend ausgebildet und mit abziehbaren Schutzfolien versehen sowie bei der Nachrüstung der Reifen die Materialien durch Herstellung von Klebeverbindungen schichtweise und/oder nebeneinanderliegend zusammengefügt. Vorteilhaft er-

weist sich das Verfahren, wenn mindestens eines der aus nachwachsenden Rohstoffen schichtweise und/oder nebeneinanderliegend miteinander zu verbindenden Materialien aus Hanffasern besteht. Je nach Vorhandensein der Rohstoffe ist es auch von Vorteil, wenn mindestens eines der aus nachwachsenden Rohstoffen schichtweise und/oder nebeneinanderliegend miteinander zu verbindenden Materialien aus biologischem Polyester hergestellt sind. Die Nutzung des Verfahrens für eine breit angelegte Anpassung an unterschiedlich dimensionierte Reifen wird dadurch effektiv, wenn gleichartige oder nach unterschiedliche schallunterdrückende Eigenschaften ausgewählte Materialien zwecks Erzielung der vorgegebenen Schalldämpfung kombiniert zusammengestellt sowie schichtweise und/oder nebeneinanderliegend klebend miteinander verbunden werden. Für einen effizienten Aufbau der für das Verfahren geschaffenen Schallabsorber kommen als Materialien nachwachsende Rohstoffe zur Anwendung, deren Oberflächen derart ausgebildet sind, dass sie miteinander haftend verbunden werden können. Wirtschaftlich effektiv hinsichtlich der Handhabung und des Materialaufwandes werden die Materialien des Schallabsorbers bandförmig ausgebildet und die auf der Ober- und Unterseite des Bandes befindlichen Oberflächen mit selbstklebenden Eigenschaften versehen. Eine breite Anwendungspalette für die Nutzung der Schallabsorber an unterschiedlich dimensionierten Reifen wird effektiv dadurch erreicht, wenn der Schallabsorber aus mindestens zwei bandförmig ausgebildete und jeweils unterschiedliche oder gleiche schalldämmende Eigenschaften aufweisende Materialien haftend schichtweise zusammengefügt ist. Eine schnelle und einfache Nachrüstung der unterschiedlich dimensionierten Reifen mit den aus den einzelnen Materialien zusammenstellbaren Schallabsorbern wird effizient erreicht, wenn mindestens zwei bandförmig ausgebildete und jeweils unterschiedliche oder gleiche schalldämmende Eigenschaften aufweisende Materialien auf einem Grundkörper haftend nebeneinanderliegend zusammengefügt werden. Eine für das Nachrüstverfahren vorteilhafte Gestaltung der Schallabsorber wird erreicht, indem die unterschiedliche oder gleichartige schalldämmende Eigenschaften aufweisenden bandförmigen Materialien auf Vorratsrollen aufgebracht sind, deren jeweilige Ober- und Unterseiten selbstklebend ausgebildet und mit einer abziehbaren Schutzfolie versehen sind, wobei durch die hergestellte schichtweise und/oder nebeneinanderliegende haftende Anordnung der ausgewählten Materialien der erforderliche geräuschdämmende Körper gebildet wird, der den jeweilig vorgegebenen Schalldämmeigenschaften der Reifen entspricht.

**[0010]** Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In der die Beschreibung unterstützenden Zeichnung zeigt

**Fig. 1:** die schematische Darstellung eines bandförmig ausgebildeten Schallabsorbers mit teilweise abgezogener Schutzfolie,

**Fig. 2:** die schematische Darstellung zweier miteinander zu verbindender Bandabschnitte der Schallabsorber und

**Fig. 3:** ein aus mehreren Bandabschnitten unterschiedlicher schalldämmender Materialien verbundener Schallabsorber

**[0011]** Die Darstellung der Figur 1 zeigt eine Ausführung des Schallabsorbers in Form eines Bandes. Dazu wird in der auszugsweisen schematischen Darstellung des Bandes auf einer der entlang des Bandes verlaufenden Oberfläche ein Flächenabschnitt mit einer nicht klebenden Oberfläche 1 und ein Flächenabschnitt mit einer selbstklebenden Oberfläche 2 wiedergegeben. Weiterhin wird eine teilweise von der Oberfläche des Bandes abgezogene Schutzfolie 3 gezeigt. Der gezeigte Abschnitt der nicht klebenden Oberfläche 1 dient als Arbeitsfläche bei der Nachrüstung der Reifen. Als Material für den Schallabsorber kommen nachwachsende Rohstoffe zur Anwendung. Diese können beispielsweise aus Hanffasern oder biologischem Polyester gebildet werden. In der konkreten Ausgestaltung können diese Materialien als Polyestervliese ausgebildet sein. In der beispielsweise hier gezeigten Darstellung des Bandes ist nur eine der Bandoberflächen mit einem Flächenabschnitt versehen, der eine selbstklebende Oberfläche 2 darstellt. Ebenso können die bandförmigen Schallabsorber jeweils auf der Ober- und Unterseite mit selbstklebenden Oberflächen 2 ausgebildet sein. Dabei dient eine der selbstklebenden Oberflächen 2 zur reifenseitigen Befestigung und die andere selbstklebende Oberfläche 2 zur klebenden Verbindung mit weiteren aus den gleichen Materialien oder anderen Materialien bestehenden Schallabsorbern.

**[0012]** Die schematische Darstellung der Figur 2 zeigt zwei vorbereitete Abschnitte des bandförmigen Schallabsorbers, die zwecks Erreichung einer vorgegebenen an den Reifen angepassten schalldämpfenden Wirkung miteinander verbunden werden. Dazu werden die selbstklebenden Oberflächen des ersten Bandabschnitts 5 und des zweiten Bandabschnitts 4 für die Verbindung untereinander genutzt. Eine der jeweils nach außen weisenden Oberflächen des Verbundes der Bandabschnitte 4, 5 dient dabei zur Verbindungsherstellung mit der Felge innerhalb des Reifenhohlraumes. Für den Schutz der auf den Bandoberflächen aufgetragenen Klebeflächen dienen die auf der Ober- und Unterseite des jeweiligen bandförmigen Schallabsorbers aufgetragenen abziehbaren Schutzfolien 3.

**[0013]** Die Figur 3 zeigt eine mögliche Kombination von mehreren Schallabsorbern, die aus gleichem und/oder unterschiedlich schalldämpfenden Materialien hergestellt wurden. Bei der in dieser Figur gezeigten Anordnung von Schallabsorbern wurden bei der Nachrüstung mehrere in Bandabschnitten 4, 5, 6, 7 unterteilte Schallabsorber klebend miteinander verbunden. Der unterste Bandabschnitt 7 ist dabei klebend mit der Felge

verbunden und auf den Bandabschnitt 7 sind die weiteren Bandabschnitte 4, 5 und 6 klebend aufgebracht. Die zur Anwendung kommenden schalldämpfenden Materialien können alternativ die gleichen oder unterschiedliche Schalldämpfungswerte aufweisen. Die Anzahl und körperliche Abmessungen der erforderlichen Schallabsorber sind dabei von den zu erreichenden Schalldämpfungswerten abhängig. Im einfachsten Anwendungsfall können die bandförmigen schallabsorbierenden Materialien auf einer Vorratsrolle aufgerollt und bei der Montagevorbereitung in Bandabschnitte zugeschnitten werden. Nach dem Abzug der Schutzfolie 3 werden dann die erforderlichen Bandabschnitte nebeneinander und/oder übereinander klebend mit der Felge verbunden. Mittels dieses Verfahrens wäre dann bei einer Nachrüstung die jeweilige Anpassung an unterschiedlich dimensionierte Reifen mit der damit verbundenen unterschiedlich erforderlichen Schalldämpfung möglich.

20 Bezugszeichen

#### **[0014]**

- |      |                           |
|------|---------------------------|
| 1    | nichtklebende Oberfläche  |
| 25 2 | selbstklebende Oberfläche |
| 3    | Schutzfolie               |
| 4    | zweiter Bandabschnitt     |
| 5    | erster Bandabschnitt      |
| 6    | dritter Bandabschnitt     |
| 30 7 | vierter Bandabschnitt     |

#### **Patentansprüche**

- 35 1. Verfahren zur Herstellung von Schallabsorbern für Fahrzeugreifen mit einem geräuschunterdrückenden Körper, der an einer reifenseitigen Hohlraumoberfläche befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Materialien für die Zusammensetzung des geräuschunterdrückenden Körpers nachwachsende Rohstoffe verwendet werden, deren Oberflächen mit den Oberflächen weiterer gleichartige oder andere schallunterdrückende Eigenschaften aufweisender Materialien sowie mit der reifenseitigen Hohlraumoberfläche verbunden werden, wobei die Materialoberflächen des geräuschunterdrückenden Körpers selbstklebend ausgebildet und mit abziehbaren Schutzfolien (3) versehen werden sowie die Materialien durch die Herstellung der Klebeverbindungen schichtweise und/oder nebeneinanderliegend zusammengefügt werden.
- 40
- 45
- 50
- 55 2. Verfahren nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der aus nachwachsenden Rohstoffen schichtweise und/oder nebeneinanderliegend miteinander verbundenen Materialien aus Hanffasern hergestellt wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der aus nachwachsenden Rohstoffen schichtweise und/oder nebeneinanderliegend miteinander verbundenen Materialien aus biologischem Polyester hergestellt wird. 5
  
4. Verfahren nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichartige oder nach unterschiedliche schallunterdrückende Eigenschaften ausgewählte Materialien zwecks Erzielung der vorgegebenen Schalldämpfung kombiniert zusammengestellt sowie schichtweise und/oder nebeneinanderliegend klebend miteinander verbunden werden. 10  
15
  
5. Schallabsorber für Fahrzeugreifen, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Materialien nachwachsende Rohstoffe zur Anwendung kommen, deren Oberflächen derart ausgebildet sind, dass sie miteinander haftend verbunden werden können. 20
  
6. Schallabsorber für Fahrzeugreifen nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialien des Schallabsorbers bandförmig ausgebildet und die auf der Ober- und Unterseite des Bandes befindlichen Oberflächen selbstklebende Eigenschaften aufweisen. 25
  
7. Schallabsorber für Fahrzeugreifen nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallabsorber aus mindestens zwei bandförmig ausgebildete und jeweils unterschiedliche oder gleiche schalldämmende Eigenschaften aufweisende Materialien haftend schichtweise zusammengefügt ist. 30  
35
  
8. Schallabsorber für Fahrzeugreifen nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallabsorber aus mindestens zwei bandförmig ausgebildete und jeweils unterschiedliche oder gleiche schalldämmende Eigenschaften aufweisende Materialien auf einem Grundkörper haftend nebeneinanderliegend zusammengefügt sind. 40
  
9. Schallabsorber für Fahrzeugreifen nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die unterschiedliche oder gleichartige schalldämmende Eigenschaften aufweisenden bandförmigen Materialien auf Vorratsrollen aufgebracht sind, deren jeweilige Ober- und Unterseiten selbstklebend ausgebildet und mit einer abziehbaren Schutzfolie (3) versehen sind sowie durch die hergestellte schichtweise und/oder nebeneinanderliegende haftende Anordnung der ausgewählten Materialien den geräuschkämmenden Körper bildet, der den jeweilig vorgegebenen Schalldämmeigenschaften der Reifen entspricht. 45  
50  
55

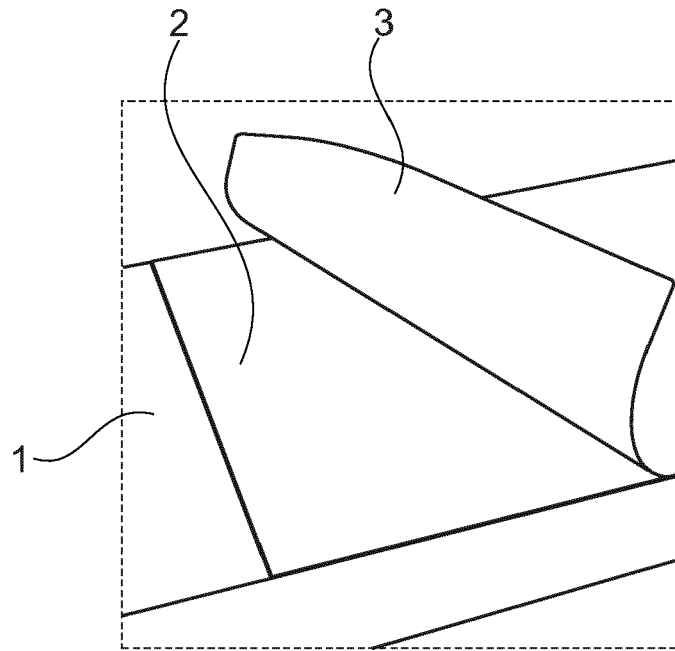


Fig. 1

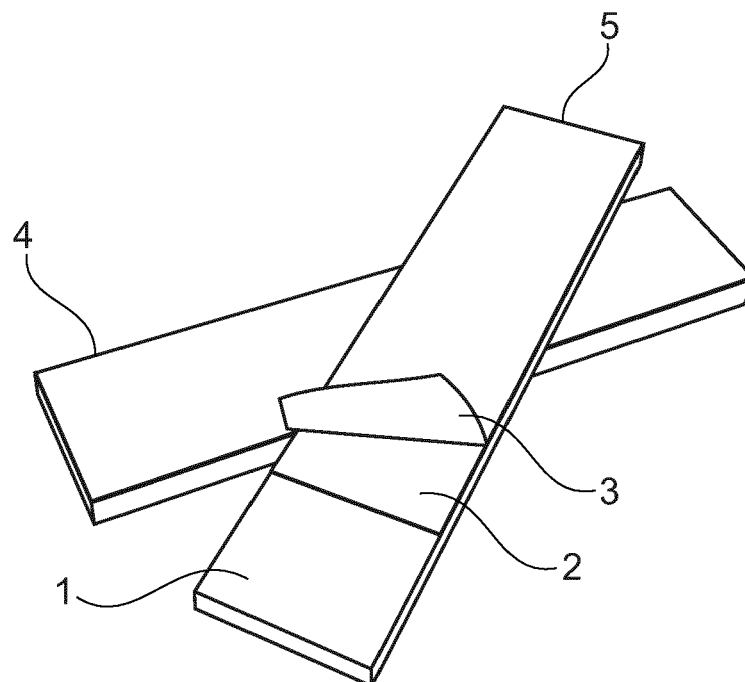


Fig. 2

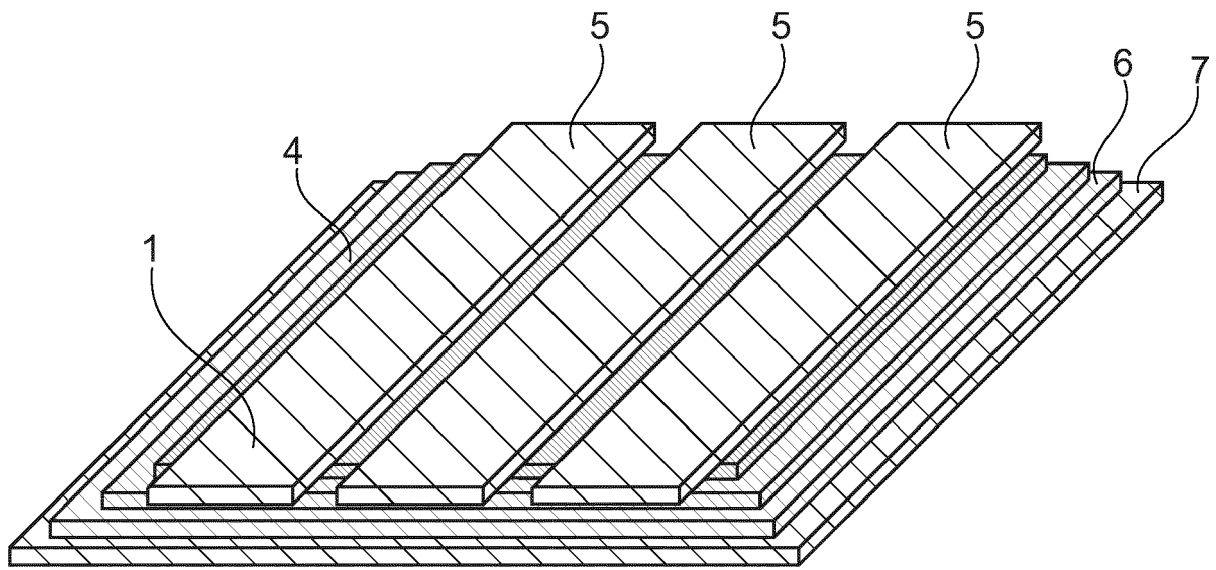


Fig. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 15 4335

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2010/270101 A1 (YUKAWA NAOKI [JP]) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) * Absätze [0026], [0036] - [0039], [0054] - [0066], [0088]; Abbildungen 1, 3, 8 *	1-9	INV. G10K11/168
Y	DE 693 03 622 T2 (OLIN SOC [FR]) 7. November 1996 (1996-11-07) * Absätze [0084], [0085]; Abbildungen 1-3 *	1, 4-9	
Y	DE 20 2016 003731 U1 (BOSIG GMBH [DE]) 13. Juli 2016 (2016-07-13) * Absatz [0011] *	1-9	
Y	WO 2004/107314 A1 (CLION IRELAND LTD [IE]; KELLER HANS-PETER [CH] ET AL.) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) * Anspruch 3 *	2, 3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G10K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>17. Mai 2023</b>	Prüfer <b>Vollmer, Thorsten</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 15 4335

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-05-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>US 2010270101 A1</b>	<b>28-10-2010</b>	<b>CN 1669835 A</b>	<b>21-09-2005</b>
		<b>DE 602004009533 T2</b>	<b>24-07-2008</b>
		<b>EP 1577123 A1</b>	<b>21-09-2005</b>
		<b>EP 1852279 A1</b>	<b>07-11-2007</b>
		<b>US 2005205183 A1</b>	<b>22-09-2005</b>
		<b>US 2007119533 A1</b>	<b>31-05-2007</b>
		<b>US 2010270101 A1</b>	<b>28-10-2010</b>
-----			
<b>DE 69303622 T2</b>	<b>07-11-1996</b>	<b>AT 140333 T</b>	<b>15-07-1996</b>
		<b>AU 5425094 A</b>	<b>08-06-1994</b>
		<b>CN 1089555 A</b>	<b>20-07-1994</b>
		<b>DE 69303622 T2</b>	<b>07-11-1996</b>
		<b>DK 0670074 T3</b>	<b>07-10-1996</b>
		<b>EP 0670074 A1</b>	<b>06-09-1995</b>
		<b>ES 2089861 T3</b>	<b>01-10-1996</b>
		<b>FR 2698059 A1</b>	<b>20-05-1994</b>
		<b>GR 3020886 T3</b>	<b>30-11-1996</b>
		<b>TR 28266 A</b>	<b>17-04-1996</b>
		<b>TW 294629 B</b>	<b>01-01-1997</b>
		<b>WO 9411860 A1</b>	<b>26-05-1994</b>
		<b>ZA 938479 B</b>	<b>07-07-1994</b>
-----			
<b>DE 202016003731 U1</b>	<b>13-07-2016</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>WO 2004107314 A1</b>	<b>09-12-2004</b>	<b>EP 1627377 A1</b>	<b>22-02-2006</b>
		<b>JP 4616836 B2</b>	<b>19-01-2011</b>
		<b>JP 2007512990 A</b>	<b>24-05-2007</b>
		<b>KR 20060013468 A</b>	<b>10-02-2006</b>
		<b>WO 2004107314 A1</b>	<b>09-12-2004</b>
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102018217579 A1 **[0002]**
- WO 0068039 A **[0003]**
- WO 2017076531 A **[0004]**
- WO 2020207915 A1 **[0005]**
- EP 1510366 A1 **[0006]**