

(19)



(11)

EP 3 920 331 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.12.2021 Patentblatt 2021/49

(51) Int Cl.:
H01Q 1/42 (2006.01) **H01Q 1/32 (2006.01)**
H05K 5/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21175050.0**

(22) Anmeldetag: **20.05.2021**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **Bialoscek, André**
14482 Potsdam (DE)

(74) Vertreter: **Zimmermann & Partner**
Patentanwälte mbB
Postfach 330 920
80069 München (DE)

(30) Priorität: **03.06.2020 DE 102020114776**

(54) SCHUTZVORRICHTUNG UND SCHIENENFAHRZEUG MIT EINER SCHUTZVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Schutzvorrichtung für eine ETCS-Antenne, wobei die Schutzvorrichtung umfasst:

- eine Befestigungsleiste,
- zwei Befestigungsstützen und
- eine Grundplatte.

Um eine Schutzvorrichtung und ein Schienenfahrzeug mit einer Schutzvorrichtung zu schaffen, mit denen

ein Rissfortschritt innerhalb der Schutzvorrichtung aufgehalten werden kann,

- umfasst die Grundplatte eine Sandwich-Struktur mit einer ersten Deckschicht, einer zweiten Deckschicht und einer Zwischenschicht,
- weist die Zwischenschicht Waben auf und
- ist die Schutzvorrichtung einstückig ausgebildet und additiv gefertigt.

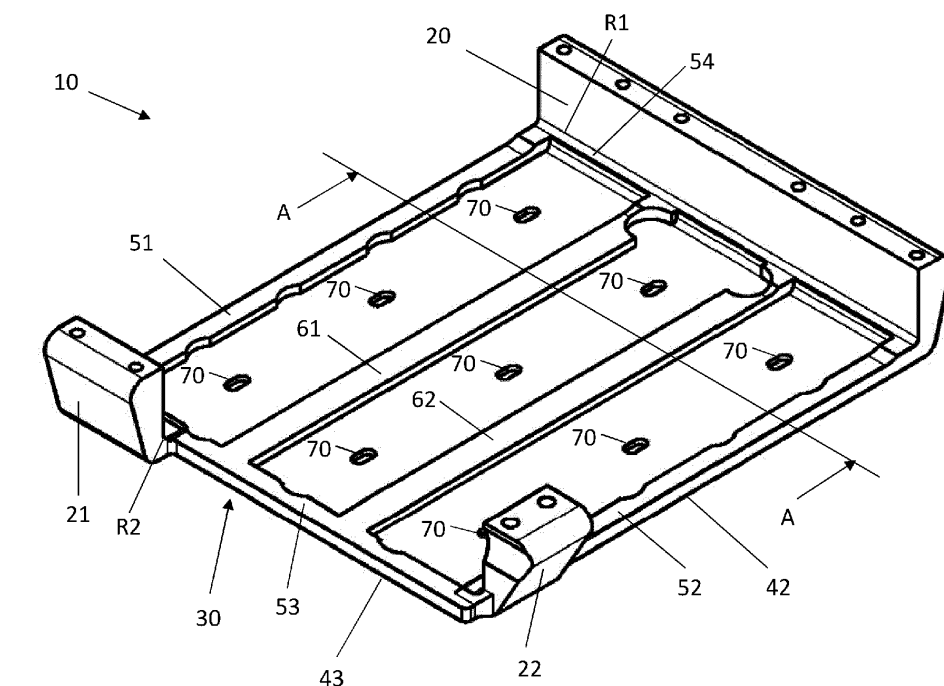


Fig. 1

EP 3 920 331 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung und ein Schienenfahrzeug mit einer Schutzvorrichtung.

[0002] Es ist bekannt, dass im Zuge der Digitalisierung des Schienenfahrzeugverkehrs die Einführung des European Train Control System (ETCS) eine große Rolle spielt. Dazu muss eine Infrastrukturanpassung, aber auch fahrzeugseitig eine Ausrüstung installiert werden. Bei einer Neufahrzeugentwicklung wird gezielt die Integration von Antennen berücksichtigt bzw. vorgesehen, und das unter bestmöglichen Einbaubedingungen über das gesamte Fahrzeug gesehen. Trotzdem kommt es immer wieder dazu, dass Antennen gezielt vor einer mechanischen Beschädigung geschützt werden müssen, z. B. verursacht durch Schotter bzw. Steinschlag. Gleichzeitig darf dieser Schutz aber die Strahlung und Schirmung der Antenne ins Gleisbett zum Empfänger nicht negativ beeinflussen, wodurch eine Materialauswahl für diesen Schutz deutlich eingeschränkt wird. Werkstoffe wie Holz, nicht magnetische Stahlwerkstoffe oder Kunststoff stehen hierbei aktuell zur Wahl. Diese Werkstoffe weisen Vor- und Nachteile auf, z.B. Gewicht, Wetterbeständigkeit, Freiheiten in der Formgebung des Werkstoffs etc. Treffen mehrere Anforderungen zusammen, schließen sich einige dieser Werkstoffe aus.

[0003] Die Druckschrift EP 3 462 535 A1 beschreibt ein Schutzelement für eine Antenne, die an einem Unterboden eines Schienenfahrzeugs angebracht ist. Das Schutzelement ist rahmenförmig und weist eine vordere Wand und eine hintere Wand auf, die die Antenne z.B. vor Schotterflug schützen. Außerdem ist eine rahmenförmige untere Wand vorgesehen, die eine Öffnung umgibt. Die Antenne wird durch das Schutzelement am Untergestell des Schienenfahrzeugs gehalten. Das Schutzelement ist z.B. aus einem glasfaserverstärkten Polyester hergestellt. Nachteilig ist hierbei, dass bei einem Auftreten eines Risses ein Rissfortschritt nicht aufgehalten werden kann.

[0004] Die Druckschrift CN 208001001 U offenbart ein Antennenschutzgehäuse, das die Antenne wannenförmig umgibt. Das Antennenschutzgehäuse ist aus einem faserverstärkten Kunststoff hergestellt. Auch hier ist es nachteilig, dass bei einem Auftreten eines Risses ein Rissfortschritt nicht aufgehalten werden kann.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Schutzvorrichtung und ein Schienenfahrzeug mit einer Schutzvorrichtung zu schaffen, mit denen ein Rissfortschritt innerhalb der Schutzvorrichtung aufgehalten werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Schutzvorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Weiterhin wird die Aufgabe mit einem Schienenfahrzeug nach Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0007] Erfindungsgemäß besteht die Lösung der Aufgabe in einer Schutzvorrichtung für eine ETCS-Antenne, wobei die Schutzvorrichtung umfasst:

- eine Befestigungsleiste,
- zwei Befestigungsstützen und
- eine Grundplatte und wobei
- 5 - die Grundplatte eine Sandwich-Struktur mit einer ersten Deckschicht, einer zweiten Deckschicht und einer Zwischenschicht umfasst,
- die Zwischenschicht Waben aufweist und
- 10 - die Schutzvorrichtung einstückig ausgebildet und additiv gefertigt ist.

[0008] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Zwischenschicht mit den Waben einen Rissfortschritt stoppt. Die erste Deckschicht und die zweite Deckschicht stabilisieren die Zwischenschicht. Eine additive Fertigung ermöglicht eine einstückige Ausbildung der Schutzvorrichtung.

[0009] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist eine Rippe auf der zweiten Deckschicht angeordnet, wobei insbesondere vier Rippen parallel zu einander auf der zweiten Deckschicht angeordnet sind. Die Rippe verleiht der Grundplatte eine hohe Stabilität. Wenn eine Rippe vorhanden ist kann die Sandwich-Struktur dünner sein, als wenn keine Rippe vorhanden ist. Dadurch können bei der Sandwich-Struktur Material und Kosten eingespart werden.

[0010] Vorzugsweise ist eine erste Rippe an einer ersten Kante der Grundplatte und/oder eine zweite Rippe an einer zweiten Kante der Grundplatte angeordnet. Dadurch werden die erste Kante und die zweite Kante mechanisch verstärkt. Eine Beschädigung an der ersten Kante und/oder der zweiten Kante wäre besonders kritisch und könnte zu einem Bruch der Grundplatte führen.

[0011] Speziell ist eine Zwischenrippe zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe angeordnet, die insbesondere eine zweite Breite aufweist, die größer ist als eine erste Breite der ersten Rippe und der zweiten Rippe und/oder eine gleiche Dicke aufweist wie die erste Rippe und die zweite Rippe. Die Zwischenrippe erhöht die mechanische Sicherheit der Grundplatte zwischen der ersten Rippe und der zweiten Rippe. Die Geometrie der Zwischenrippe ist also gegenüber der Geometrie der ersten Rippe und der zweiten Rippe variabel.

[0012] Außerdem kann eine dritte Rippe an einer dritten Kante der Grundplatte und/oder eine vierte Rippe an einer vierten Kante der Grundplatte angeordnet sein, wobei die dritte Rippe und/oder die vierte Rippe senkrecht zur ersten Rippe und zur zweiten Rippe angeordnet ist. Hierdurch werden auch die dritte Kante und/oder die vierte Kante mechanisch verstärkt.

[0013] Weiterhin können die erste Rippe, die zweite Rippe, die dritte Rippe und die vierte Rippe eine gleiche zweite Dicke und/oder eine gleiche erste Breite aufweisen. Dadurch wird eine gleichmäßige Stabilität der Grundplatte erreicht und die Fertigung der Schutzvorrichtung vereinfacht.

[0014] Zudem kann die Grundplatte Langlöcher aufweisen, die zwischen der ersten Rippe und der Zwi-

schenrippe und/oder zwischen der zweiten Rippe und der Zwischenrippe angeordnet sind, wobei die Langlöcher insbesondere in einer Reihe und parallel zur Zwischenrippe angeordnet sind. Die Langlöcher ermöglichen eine Entwässerung und einen Druckausgleich.

[0015] In einer speziellen Weiterbildung der Erfindung folgt die Zwischenschicht einem Radius an der Befestigungsleiste und/oder einem Radius an einer Befestigungsstütze und reicht zumindest teilweise in die Befestigungsleiste und/oder in die Befestigungsstütze hinein. Dadurch kann auch in der Befestigungsleiste und/oder einer Befestigungsstütze ein Rissfortschritt gestoppt werden.

[0016] Vorzugsweise sind die Waben mehreckig, insbesondere mindestens viereckig. Viereckige Waben sind schnell herstellbar und daher kostengünstig. Mehreckige Waben sind besonders stabil und stoppen den Rissfortschritt besonders gut. Die Waben können z.B. sechseckig sein.

[0017] Insbesondere ist die Schutzvorrichtung aus einem Thermoplastwerkstoff gebildet, d.h. sowohl die erste Decksicht und die zweite Decksicht als auch die Zwischenschicht sind aus demselben Thermoplastwerkstoff gebildet. Der Thermoplastwerkstoff ist ein Hochleistungswerkstoff und für die Schutzvorrichtung besonders geeignet.

[0018] Speziell sind die erste Deckschicht und die zweite Deckschicht jeweils 2 bis 3 mm dick, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs, und/oder die Zwischenschicht ist 4 bis 5 mm dick, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs. Die Zwischenschicht mit der Waben-Struktur ist also dicker als jeweils die erste Deckschicht und die zweite Deckschicht. Damit trägt die Wabenstruktur auch zur Stabilität der Grundplatte bei.

[0019] Weiterhin kann die erste Deckschicht und die zweite Deckschicht jeweils mindestens drei Teilschichten, insbesondere fünf Teilschichten, umfassen und/oder die Zwischenschicht kann mindestens fünf Teilschichten, insbesondere dreizehn Teilschichten, umfassen. Mit diesen Anzahlen an Teilschichten können die vorgegebenen Dicken mittels der additiven Fertigung besonders gut hergestellt werden.

[0020] Bevorzugt kann eine Teilschicht eine Schichtdicke von 0,1 bis 0,5 mm aufweisen, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs. Diese Schichtdicke ermöglicht bei der additiven Fertigung eine präzise Herstellung der Schutzvorrichtung.

[0021] Außerdem kann eine Dicke der Rippe und/oder der Zwischenrippe 5 bis 7 mm betragen, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs,

[0022] und/oder eine Breite der Rippe und/oder der Zwischenrippe kann 10 bis 50 mm betragen, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs. Eine Rippe mit dieser Breite ist besonders gut geeignet, um die Grundplatte zu stabilisieren. Die Geometrie der Rippe und/oder der Zwischenrippe ist außerdem variabel.

[0023] Weiterhin wird die Aufgabe mit einem Schienenfahrzeug mit einer Schutzvorrichtung gelöst.

[0024] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von drei Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste perspektivische und schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine zweite perspektivische und schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel und

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 1.

[0025] Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Schutzvorrichtung 10, die eine Grundplatte 30, eine Befestigungsleiste 20, eine erste Befestigungsstütze 21 und eine zweite Befestigungsstütze 22 umfasst. Die Schutzvorrichtung 10 ist dazu vorgesehen, eine ETCS-Antenne an einem nicht dargestellten Schienenfahrzeug zu schützen. Zu diesem Zweck ist die Schutzvorrichtung 10 mittels der Befestigungsleiste 20, der ersten Befestigungsstütze 21 und der zweiten Befestigungsstütze 22 an einem nicht dargestellten Unterboden des Schienenfahrzeugs befestigt.

[0026] Die Grundplatte 30 weist eine erste Rippe 51 auf, die an einer ersten Kante 41 angeordnet ist. Außerdem weist die Grundplatte 30 eine zweite Rippe 52 auf, die an einer zweiten Kante 42 angeordnet ist. Eine dritte Rippe 53 ist an einer dritten Kante 43 der Grundplatte angeordnet, und eine vierte Rippe 54 ist an einer vierten Kante 44 angeordnet.

[0027] Zwischen der ersten Rippe 51 und der zweiten Rippe 52 sind eine erste Zwischenrippe 61 und eine zweite Zwischenrippe 62 angeordnet. Die erste Rippe 51, die erste Zwischenrippe 61, die zweite Zwischenrippe 62 und die zweite Rippe 52 sind parallel zu einander ausgerichtet.

[0028] Die dritte Rippe 53 und die vierte Rippe 54 sind senkrecht zu der ersten Rippe 51, der ersten Zwischenrippe 61, der zweiten Zwischenrippe 62 und der zweiten Rippe 52 ausgerichtet.

[0029] Die erste Zwischenrippe 61 und die zweite Zwischenrippe 62 sind breiter als die erste Rippe 51 und die zweite Rippe 52 (vgl. Fig. 3). Die dritte Rippe 53 und die vierte Rippe 54 sind genauso breit wie die erste Rippe 51 und die zweite Rippe 52.

[0030] Zwischen der ersten Rippe 51 und der ersten Zwischenrippe 61 sind Langlöcher 70 angeordnet. Weitere Langlöcher 70 sind zwischen der ersten Zwischenrippe 61 und der zweiten Zwischenrippe 62 angeordnet. Außerdem sind auch noch zwischen der zweiten Zwischenrippe 62 und der zweiten Rippe 52 Langlöcher 70 angeordnet.

[0031] In Fig. 3 ist eine Schnittansicht durch die Grundplatte 30 der Schutzvorrichtung 10 entlang der Linie A-

A in Fig. 1 dargestellt. Die Grundplatte 30 weist die erste Kante 41 und die zweite Kante 42 auf. Die Grundplatte 30 umfasst eine erste Deckschicht 31, eine zweite Deckschicht 32 und eine Zwischenschicht 33, die zusammen eine Sandwich-Struktur darstellen. Die Zwischenschicht 33 weist eine Vielzahl von Waben 34 auf. Wegen der Übersichtlichkeit der Darstellung sind in Fig. 3 nur beispielhaft einzelne Waben 34 mit Bezugszeichen versehen. In dem Ausführungsbeispiel sind die Waben 34 viereckig aufgebaut. Die Waben 34 können aber zum Beispiel auch fünfeckig oder sechseckig sein. Die Waben 34 sind hohl, d.h. sie sind füllstofffrei. Im Innern der Waben 34 ist lediglich Luft eingeschlossen. Die Zwischenschicht 33 endet vor der Kante 41 und vor der Kante 42. Die Zwischenschicht 33 endet insbesondere im Bereich der ersten Rippe 51 und im Bereich der zweiten Rippe 52. Die Zwischenschicht 33 ist vorzugsweise mittig innerhalb der Grundplatte 30 angeordnet.

[0032] Die erste Deckschicht 31 und die zweite Deckschicht 32 sind jeweils dünner als die Zwischenschicht 33, wobei die erste Deckschicht 31 und die zweite Deckschicht 32 gleich dick sind. Die erste Deckschicht 31, die zweite Deckschicht 32 und die Zwischenschicht 33 weisen zusammen eine erste Dicke D1 auf.

[0033] Die erste Rippe 51, die zweite Rippe 52, die erste Zwischenrippe 61 und die zweite Zwischenrippe 62 weisen jeweils eine gleiche zweite Dicke D2 auf, die kleiner ist als die erste Dicke D1 der ersten Deckschicht 31, der zweiten Deckschicht 32 und der Zwischenschicht 33 zusammen. Die erste Rippe 51, die zweite Rippe 52, die erste Zwischenrippe 61 und die zweite Zwischenrippe 62 sind jeweils auf der zweiten Deckschicht 32 angeordnet und einstückig mit der zweiten Deckschicht 32, der Zwischenschicht 33 und der ersten Deckschicht 31 ausgeführt.

[0034] Die erste Rippe 51 und die zweite Rippe 52 weisen eine gleiche Breite B1 auf. Die erste Zwischenrippe 61 und die zweite Zwischenrippe 62 weisen eine gleiche Breite B2 auf, die größer ist als die erste Breite B1.

[0035] Die Sandwich-Struktur mit der ersten Deckschicht 31, der zweiten Deckschicht 32 und der Zwischenschicht 33 folgt jeweils einem ersten Radius R1 der Befestigungsleiste 20, einem zweiten Radius R2 der ersten Befestigungsstütze 21 und einem dritten Radius R3 der zweiten Befestigungsstütze 22. Der erste Radius R1, der zweite Radius R2 und der dritte Radius R3 sind insbesondere in der Fig. 2 dargestellt.

[0036] Bei einem Betrieb des Schienenfahrzeugs mit der ETCS-Antenne kann z.B. durch Schotterflug oder Eisbildung ein Riss in der Schutzvorrichtung auftreten. Mittels der Zwischenschicht kann ein Rissfortschritt gestoppt werden. Mittels der ersten Rippe 51, der zweiten Rippe 52, der ersten Zwischenrippe 61, der zweiten Zwischenrippe 62, der dritten Rippe 53 und/oder der vierten Rippe 54 wird die Grundplatte mechanisch verstärkt. Die Langlöcher 70 dienen zu einem Druckausgleich während der Fahrt des Schienenfahrzeugs sowie zu einer Entwässerung.

[0037] Bestehende ETCS-Antennen können mit der Schutzvorrichtung nachgerüstet werden.

Bezugszeichenliste

[0038]

10	Schutzvorrichtung
20	Befestigungsleiste
21	Erste Befestigungsstütze
22	Zweite Befestigungsstütze
30	Grundplatte
31	Erste Deckschicht
32	Zweite Deckschicht
33	Zwischenschicht
34	Waben
41	Erste Kante
42	Zweite Kante
43	Dritte Kante
44	Vierte Kante
51	Erste Rippe
52	Zweite Rippe
53	Dritte Rippe
54	Vierte Rippe
61	Erste Zwischenrippe
62	Zweite Zwischenrippe
70	Langloch
D1	Erste Dicke
D2	Zweite Dicke
B1	Erste Breite
B2	Zweite Breite
R1	Erster Radius
R2	Zweiter Radius
R3	Dritter Radius

Patentansprüche

1. Schutzvorrichtung (10) für eine ETCS-Antenne, wobei die Schutzvorrichtung (10) umfasst:
 - eine Befestigungsleiste (20),
 - zwei Befestigungsstützen (21, 22) und
 - eine Grundplatte (30)
 und wobei
 - die Grundplatte (30) eine Sandwich-Struktur mit einer ersten Deckschicht (31), einer zweiten Deckschicht (32) und einer Zwischenschicht (33) umfasst,
 - die Zwischenschicht (33) Waben (34) aufweist und
 - die Schutzvorrichtung (10) einstückig ausgebildet und additiv gefertigt ist.
2. Schutzvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rippe auf der zweiten Deckschicht (32) angeordnet ist, wobei insbesondere vier Rippen (51, 52, 61, 62) parallel zu einander

auf der zweiten Deckschicht (32) angeordnet sind.

3. Schutzvorrichtung (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Rippe (51) an einer ersten Kante (41) der Grundplatte (30) und/oder eine zweite Rippe (52) an einer zweiten (42) Kante der Grundplatte (30) angeordnet ist. 5
4. Schutzvorrichtung (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zwischenrippe (61, 62) zwischen der ersten Rippe (51) und der zweiten Rippe (52) angeordnet ist, die insbesondere eine zweite Breite (B2) aufweist, die größer ist als eine erste Breite (B1) der ersten Rippe (51) und der zweiten Rippe (52) und/oder eine gleiche Dicke (D2) aufweist wie die erste Rippe (51) und die zweite Rippe (52). 10
5. Schutzvorrichtung (10) nach einem Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Rippe (53) an einer dritten Kante (43) der Grundplatte (30) und/oder eine vierte Rippe (54) an einer vierten Kante (44) der Grundplatte (30) angeordnet ist, wobei die dritte Rippe (53) und/oder die vierte Rippe (54) senkrecht zur ersten Rippe (51) und zur zweiten Rippe (52) angeordnet ist. 15
6. Schutzvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Rippe (51), die zweite Rippe (52), die dritte Rippe (53) und die vierte Rippe (54) eine gleiche zweite Dicke (D2) und/oder eine gleiche erste Breite (B1) aufweisen. 20
7. Schutzvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundplatte (30) Langlöcher (70) aufweist, die zwischen der ersten Rippe (51) und der Zwischenrippe (61, 62) und/oder zwischen der zweiten Rippe (52) und der Zwischenrippe (61, 62) angeordnet sind, wobei die Langlöcher (70) insbesondere in einer Reihe und parallel zur Zwischenrippe (61, 62) angeordnet sind. 25
8. Schutzvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zwischenschicht (33) einem Radius (R1) an der Befestigungsleiste (20) und/oder einem Radius (R2, R3) an einer Befestigungsstütze (21, 22) folgt und zumindest teilweise in die Befestigungsleiste (20) und/oder in die Befestigungsstütze (21, 22) hineinreicht. 30
9. Schutzvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waben (34) mehreckig sind, insbesondere mindestens viereckig. 35
10. Schutzvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzvorrichtung (10) aus einem Thermo- 40

plastwerkstoff gebildet ist.

11. Schutzvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Deckschicht (31) und die zweite Deckschicht (32) jeweils 2 bis 3 mm dick sind, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs, und/oder dass die Zwischenschicht (33) 4 bis 5 mm dick ist, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs. 45
12. Schutzvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Deckschicht (31) und die zweite Deckschicht (32) jeweils mindestens drei Teilschichten, insbesondere fünf Teilschichten, umfasst und/oder dass die Zwischenschicht (33) mindestens fünf Teilschichten, insbesondere dreizehn Teilschichten, umfasst. 50
13. Schutzvorrichtung (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Teilschicht eine Schichtdicke von 0,1 bis 0,5 mm aufweist, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs. 55
14. Schutzvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dicke der Rippe (51, 52, 53, 54) und/oder der Zwischenrippe (61, 62) 5 bis 7 mm beträgt, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs und/oder dass eine Breite der Rippe (51, 52, 53, 54) und/oder der Zwischenrippe (61, 62) 10 bis 50 mm beträgt, einschließlich eines vorgegebenen Toleranzbereichs.
15. Schienenfahrzeug mit einer Schutzvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

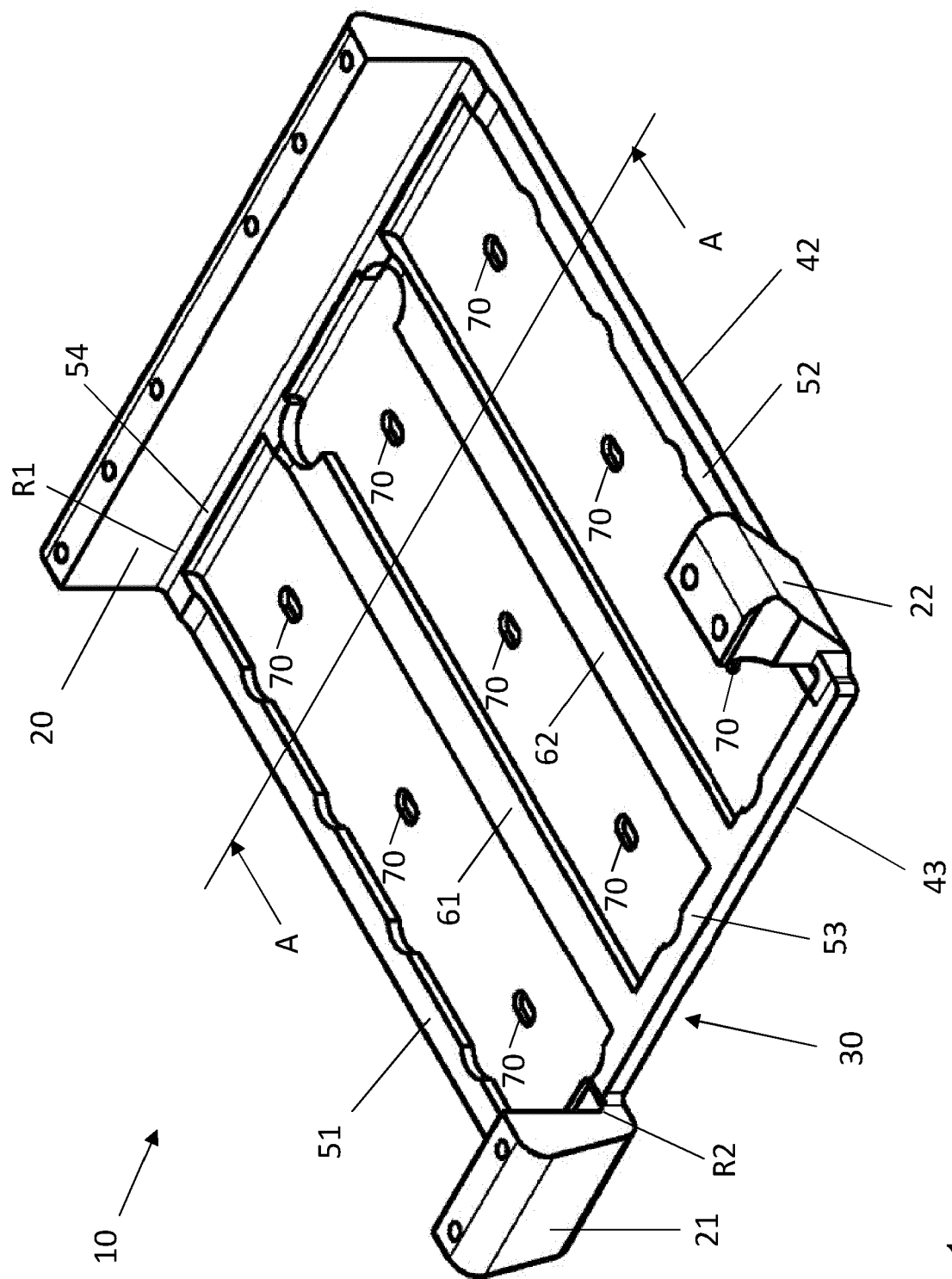


Fig. 1

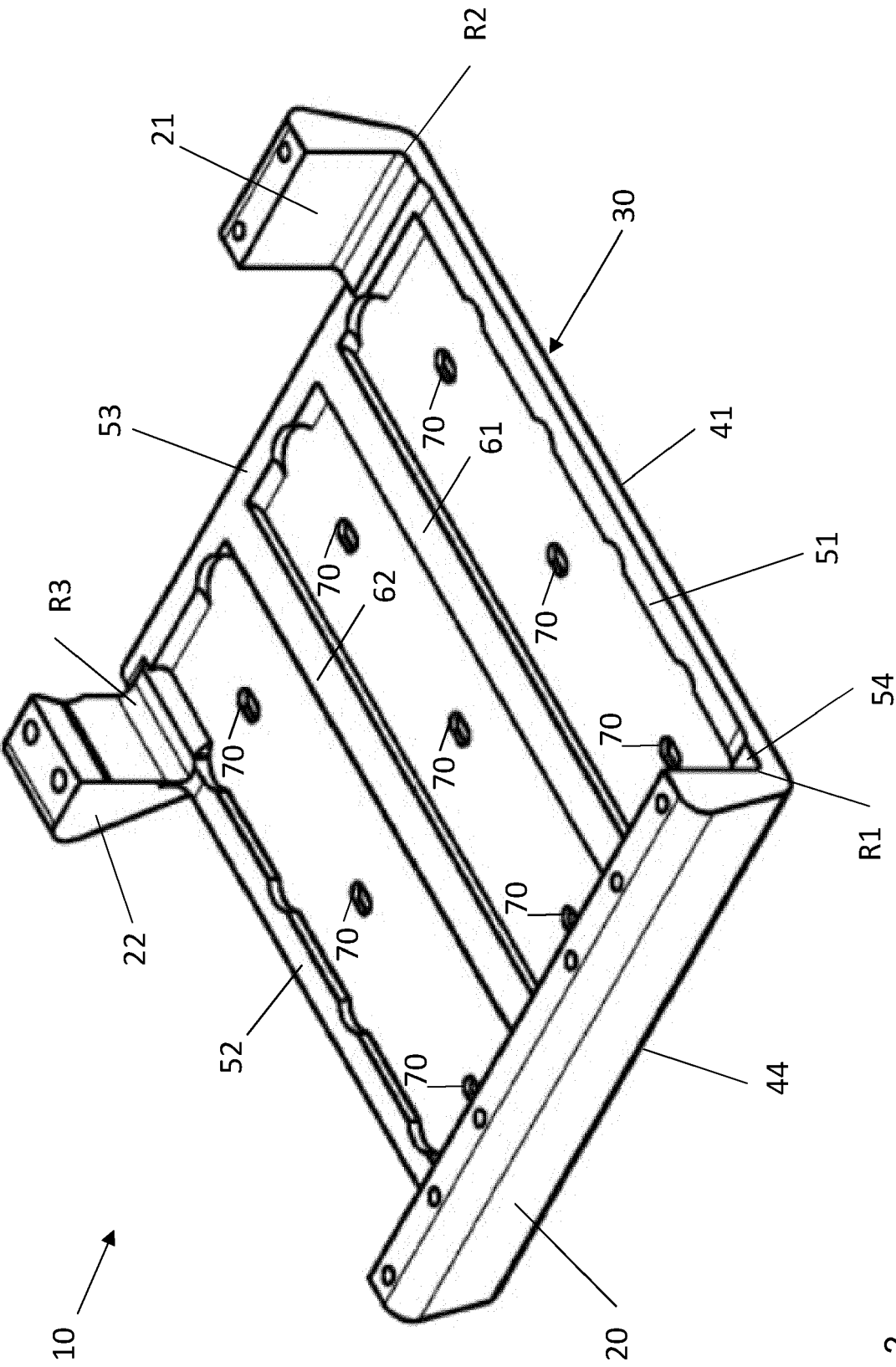


Fig. 2

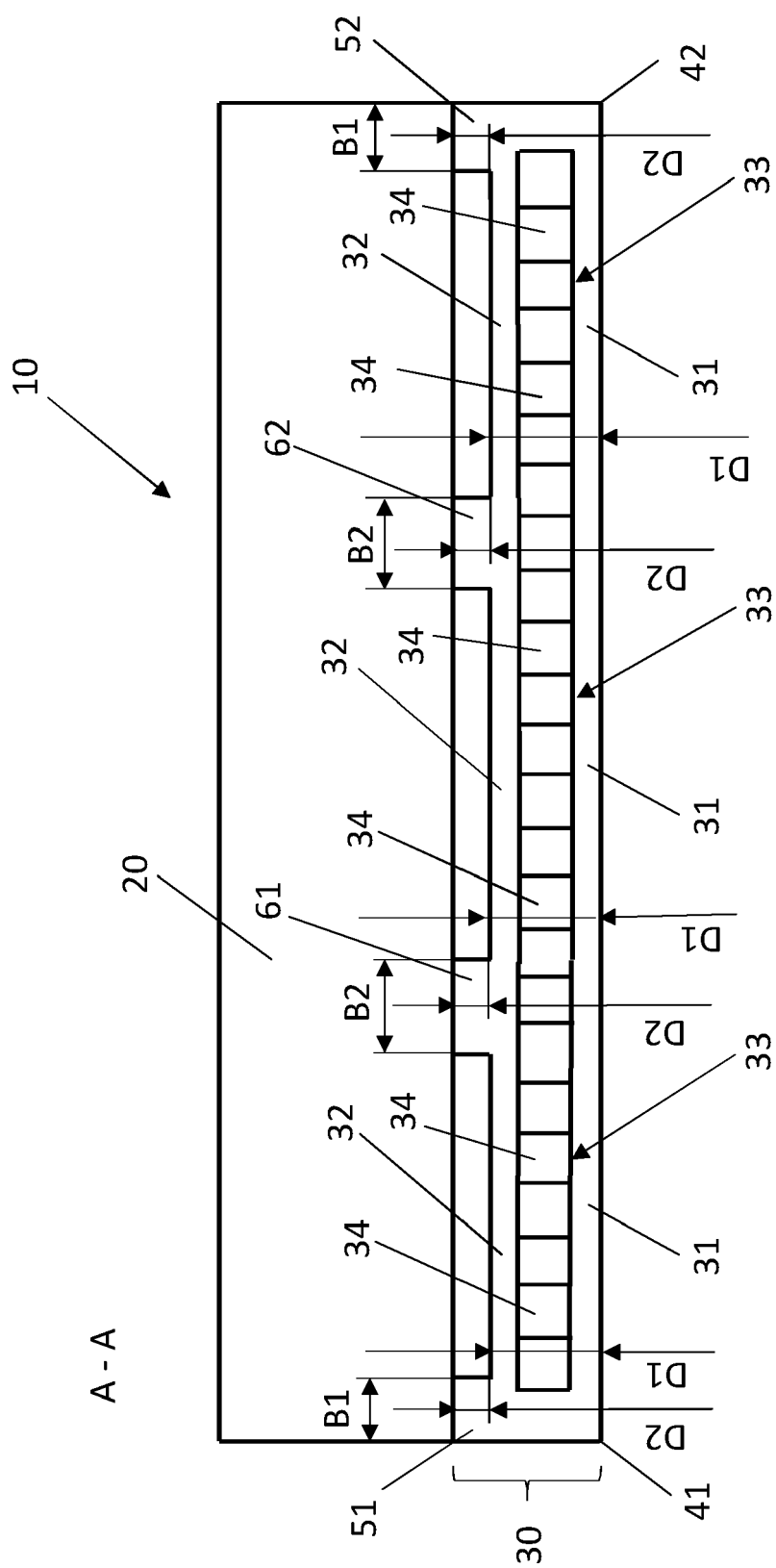


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 17 5050

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y A	CN 209 766 639 U (SHENYANG RAILWAY SIGNAL CO., LTD.) 10. Dezember 2019 (2019-12-10) * Seite 3, Absatz 1 * * Seite 4, Absatz 19; Abbildungen 1, 2 *	1,8-13, 15 2-7,14	INV. H01Q1/42 H01Q1/32 H05K5/03
Y A	US 2019/337220 A1 (BEYERLE PETER A [US] ET AL) 7. November 2019 (2019-11-07) * Seite 3, Absatz 30 - Seite 5, Absatz 52; Abbildungen 1, 2A *	1,9-13, 15 2-8,14	
Y A	US 2016/227896 A1 (CHIEN HOW-WEN [TW] ET AL) 11. August 2016 (2016-08-11) * Seite 1, Absatz 13 - Seite 2, Absatz 24; Abbildungen 1-6 *	1,8,9, 11-13,15 2-7,10, 14	
Y A	CN 208 900 342 U (GUANGZHOU KSB FLUID TECH CO LTD) 24. Mai 2019 (2019-05-24) * Seite 4, Absatz 19 - Seite 4, Absatz 23; Abbildung 1 *	1,9, 11-13,15 2-8,10, 14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01Q H05K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Oktober 2021	Prüfer Blech, Marcel
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 21 17 5050

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

20-10-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 209766639 U	10-12-2019	KEINE	
US 2019337220 A1	07-11-2019	KEINE	
US 2016227896 A1	11-08-2016	CN 105992471 A	05-10-2016
		JP 2016146614 A	12-08-2016
		TW 201633878 A	16-09-2016
		US 2016227896 A1	11-08-2016
CN 208900342 U	24-05-2019	KEINE	

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

- EP 3462535 A1 [0003]
- CN 208001001 U [0004]