

(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
18. Januar 2024 (18.01.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/013003 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62D 21/15 (2006.01) B62D 25/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/068781

(22) Internationales Anmeldedatum:

06. Juli 2023 (06.07.2023)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2022 117 700.9

15. Juli 2022 (15.07.2022)

DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG**

[DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-Straße 100, 47166 Duisburg
(DE).

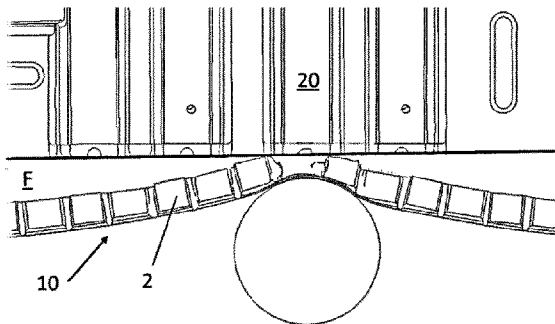
(72) **Erfinder: LATUSKE, Clemens**; Rather Straße 22, 40476
Düsseldorf (DE). **QUANDT, Joachim**; Hühnerweg 3,
40489 Düsseldorf (DE).

(74) **Anwalt: THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG**; SE/
INN-IPM, Kaiser-Wilhelm-Straße 100, 47166 Duisburg
(DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,

(54) **Title:** VEHICLE HAVING A REINFORCED ROCKER PANEL

(54) **Bezeichnung:** FAHRZEUG MIT VERSTÄRKTEM SCHWELLER



Figur 4

(57) **Abstract:** The invention relates to a vehicle having a rein-
forced rocker panel (10). The rocker panel (10) comprises a profiled
element (1) having a closed cross-section, and the profiled element
(1) has a profile wall toward the interior (1.1) and a profile wall to-
ward the exterior (1.2) of the vehicle, and the profiled element (1) is
reinforced with at least one undulating reinforcement (2) along the
y-axis of the vehicle. The waves of the undulating reinforcement
(2) extend along the x-axis of the vehicle, and the height extent of
the waves of the undulating reinforcement (2) runs along the z-axis
of the vehicle. The undulating reinforcement (2) does not extend
completely between the profile walls (1.1, 1.2) along the y-axis of
the vehicle, and therefore, in the plane (E) of the undulating rein-
forcement (2), there is a clearance (F) toward the profile wall of the
interior (1.1) within the cross-section of the profiled element (1),
said clearance having an extent (D) along the y-axis of the vehicle
which is at least 15% of the distance (1.3) between the profile walls
(1.1, 1.2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit
verstärktem Schweller (10), wobei der Schweller (10) ein Profil (1)
mit einem geschlossen Querschnitt umfasst und das Profil (1) eine
Profilwand zur Innenseite (1.1) und eine Profilwand zur Außen-
seite (1.2) des Fahrzeugs aufweist und das Profil (1) mit mindes-
tens einer wellenförmigen Verstärkung (2) in y-Achse des Fahr-
zeugs verstärkt ist, wobei sich die Wellen der wellenförmigen Ver-
stärkung (2) in x-Achse des Fahrzeugs erstreckt und die Höhen-
erstreckung der Wellen der wellenförmigen Verstärkung (2) in z-
Achse des Fahrzeugs verlaufen, wobei sich die wellenförmige Ver-
stärkung (2) in y-Achse des Fahrzeugs

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

nicht vollständig zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) erstreckt, so dass in der Ebene (E) der wellenförmigen Verstärkung (2) innerhalb des Querschnitts des Profils (1) hin zur Profilwand der Innenseite (1.1) ein Freiraum (F) vorhanden ist, welcher eine Erstreckung (D) in y-Achse des Fahrzeugs aufweist, welche mindestens 15 % des Abstandes (1.3) zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) beträgt.

Fahrzeug mit verstärktem Schweller

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug verstärktem Schweller, wobei der Schweller ein Profil mit einem geschlossen Querschnitt umfasst und das Profil eine Profilwand zur Innenseite und eine
5 Profilwand zur Außenseite des Fahrzeugs aufweist und das Profil mit mindestens einer wellenförmigen Verstärkung in y-Achse des Fahrzeugs verstärkt ist, wobei sich die Wellen der wellenförmigen Verstärkung in x-Achse des Fahrzeugs erstreckt und die Höhenerstreckung der Wellen der wellenförmigen Verstärkung in z-Achse des Fahrzeugs verlaufen.

10 Bei hohen lokalen, lateralen Belastungen, wie zum Beispiel beim seitlichen Pfahlaufprall, und einem geringen zulässigen Deformationsbereich zum Schutz von Insassen oder Fahrzeugkomponenten muss eine Verstärkung biegesteif sein und die lokalen Kräfte auf die dahinterliegende Stützstruktur verteilen. Dabei dürfen die Belastungen auf die Stützstruktur, wie zum Beispiel die in y-Achse des Fahrzeugs angeordneten Sitzquerträger, nicht zu hoch sein, um ein Kollabieren
15 derselben zu vermeiden. Bereits bekannte Lösungen mit wellenförmigen Querstrukturen erfüllen die Anforderung hoher Biegesteifigkeit, vgl. beispielsweise die Offenlegungsschriften JP 2008-100548 A und DE 10 2005 044 820 A1, belasten allerdings die Stützstruktur lokal.

Mit steigender zu erzielender Reichweite von E-Mobilen und damit verbunden die Verwendung
20 von entsprechend großen Akkumulatoren, welche zum Antrieb der Elektromotoren erforderlich sind, werden auch diese in meisten Fällen im Bodenbereich zwischen den Schwellern am Fahrzeug montiert.

Die Aufgabe der Erfindung ist daher, ein Fahrzeug mit einem verstärkten Schweller bereitzustellen, welcher beim seitlichen Pfahlaufprall die Crashlasten absorbieren kann, ohne die hinter
25 dem Schweller angeordnete Stützstruktur im Wesentlichen lokal zu überlasten.

Gelöst wird die Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

30 Um eine gleichmäßige Verteilung der Crashlasten beim seitlichen Pfahlaufprall zu erreichen und ohne die Stützstruktur im Wesentlichen lokal zu überlasten, erstreckt sich die wellenförmige Verstärkung in y-Achse des Fahrzeugs nicht vollständig zwischen den Profilwänden, so dass in der Ebene der wellenförmigen Verstärkung innerhalb des Querschnitts des Profils hin zur Profilwand der Innenseite ein Freiraum vorhanden ist, welcher eine Erstreckung in y-Achse des

Fahrzeugs aufweist, welche mindestens 15 % des Abstandes zwischen den Profilwänden beträgt.

Da sich die wellenförmige Verstärkung mit anderen Worten nicht über die komplette Breite des Schwellers Profilquerschnitts des W, entsteht an der der Last abgewandten Seite ein Freiraum, welcher als Deformationsraum fungiert und dadurch im Crashfall des seitlichen Pfahlaufpralls die nur sehr schwer deformierbare und steife wellenförmige Verstärkung in den Freiraum ausweichen kann, ohne in die dahinterliegende Stützstruktur lokal zu intrudieren.

Der Schweller, jeweils links und rechts am Fahrzeug angeordnet, verläuft in x-Achse des Fahrzeugs zwischen den beiden Achsen unterhalb der Tür(en) im Wesentlichen in der Ebene des Fahrzeugbodens und ist in der Regel als Profil mit geschlossenem Querschnitt ausgebildet. Der Schweller kann aus einem, ist in der Regel aber aus mehreren Teilprofilen zusammengesetzt.

Die Erstreckung des vorhandenen Freiraums in y-Achse des Fahrzeugs kann insbesondere mindestens 20 % oder mindestens 25%, vorzugsweise mindestens 30 % oder mindestens 35 %, bevorzugt mindestens 40 % oder mindestens 45 %, weiter bevorzugt mindestens 50 % oder mindestens 55% des Abstandes zwischen den Profilwänden betragen. Heißt im Umkehrschluss, dass mit Zunahme des Freiraums die Dimensionierung und damit verbunden die Erstreckung der wellenförmigen Verstärkung in y-Achse des Fahrzeugs reduziert werden kann.

Je nach Auslegung der wellenförmigen Verstärkung können die in x-Achse des Fahrzeugs verlaufenden (mehreren) Wellen hinsichtlich ihrer Periodizität vergrößert bzw. verkleinert werden. Auch die Höhererstreckung der Wellen in z-Achse des Fahrzeugs können je nach Anforderung vergrößert bzw. verkleinert werden.

Auch kann die wellenförmige Verstärkung in x-Achse, in y-Achse und/oder in z-Achse des Fahrzeugs variabel gestaltet werden, so dass beispielsweise im Bereich der angeordneten B-Säule, oder auch (B-) Säulenfuß genannt, ein anderer, beispielsweise höherer Widerstand im Vergleich zu den anderen Bereichen entlang der x-Achse des Fahrzeugs betrachtet, über die Form/Dimensionierung der Wellen einstellbar ist.

Die wellenförmige Verstärkung kann, muss aber nicht den Querschnitt des Profils des Schwellers vollständig in z-Achse des Fahrzeugs ausfüllen. Somit kann die wellenförmige Verstärkung nur einen Teilbereich des Querschnitts des Profils des Schwellers in z-Achse des Fahrzeugs

einnehmen, wobei die Anordnung in der z-Achse belastungsgerecht bzw. optimal, beispielsweise ermittelt mittels Simulation, ausgelegt werden kann.

Die wellenförmige Verstärkung ist an der Profilwand zur Außenseite des Fahrzeugs angeordnet, und vorzugsweise mit dieser verbunden. Die Erstreckung der wellenförmigen Verstärkung in y-Achse des Fahrzeugs beträgt maximal 85 %, insbesondere maximal 80 % oder maximal 75 %, vorzugsweise maximal 70 % oder maximal 65 %, bevorzugt maximal 60 % oder maximal 55 %, weiter bevorzugt maximal 50 % oder maximal 45 % des Abstandes zwischen den Profilwänden.

Die wellenförmige Verstärkung ist in ihrer einfachsten Ausführung ein Wellenblech. Der Verlauf der (mehreren) Wellen im Schnitt betrachtet kann in der einfachsten Ausführung einen sinusförmigen Verlauf aufweisen. Alternativ sind auch rechteckige oder trapezartige Verläufe der Wellen möglich. Auch andere Verläufe bzw. Kombinationen u.a. aus den Vorgenannten sind möglich.

Gemäß einer Ausgestaltung können auch mindestens zwei in z-Achse des Fahrzeugs übereinander angeordnete wellenförmige Verstärkungen vorgesehen sein, um den Widerstand gegen Intrusion zu erhöhen. Die zwei übereinander angeordneten wellenförmigen Verstärkungen können einen definierten Abstand zwischen sich in z-Achse des Fahrzeugs aufweisen oder stoffschlüssig miteinander verbunden sein. Die beiden wellenförmigen Verstärkungen können gleich, quasi als Gleichteil, ausgeführt sein oder verschiedene Periodizitäten und/oder Höhenerstreckung der Wellen aufweisen.

Näher erläutert wird die Erfindung anhand der folgenden Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der Zeichnung.

In den **Figuren 1** und **2** sind beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung in schematischen Darstellungen gezeigt, wobei die linken Darstellungen schematische Schnitte durch verstärkte Schweller (10) in y-Achse eines Fahrzeugs (nicht dargestellt) und die rechten Darstellungen die Schnitte, welche symbolisch in den linken Darstellungen angezeigt sind, zeigen.

Bei dem nicht dargestellten Fahrzeug kann es sich um einen Personenkraftwagen handeln, vorzugsweise um ein Elektrofahrzeug.

Der verstärkte Schweller (10) des nicht dargestellten Fahrzeugs umfasst ein Profil (1) mit einem geschlossenen Querschnitt. Die Querschnittsform kann individuell, insbesondere herstellerspezifisch ausgeführt sein, eine einfache oder auch eine komplexe Geometrie aufweisen. In diesen beispielhaften Ausführungsformen ist der Querschnitt einfach gehalten und als Profil (1) mit rechteckigem geschlossenen Querschnitt dargestellt. Das Profil (1) weist eine Profilwand zur Innenseite (1.1) des nicht dargestellten, welche vorzugsweise angrenzend zur Fahrgastzelle ausgerichtet ist, und eine Profilwand zur Außenseite (1.2) des nicht dargestellten Fahrzeugs auf. Auf der Seite der Fahrgastzelle sind Stützstrukturen (20), insbesondere nicht dargestellte Sitzquerträger zur Aufnahme von nicht dargestellten Fahrzeugsitzen oder Strukturen umfassend beispielsweise nicht dargestellte Batteriekasten/-kästen zur Aufnahme von nicht dargestellten Akkumulatoren für den Betrieb von nicht dargestellten Elektromotoren bei Elektrofahrzeugen. Innerhalb des geschlossenen Querschnitts ist das Profil (1) mit mindestens einer wellenförmigen Verstärkung (2) in y-Achse des Fahrzeugs verstärkt. Die Wellen der wellenförmigen Verstärkung (2) erstrecken sich in x-Achse des Fahrzeugs und die Höhenerstreckung der Wellen der wellenförmigen Verstärkung (2) verlaufen in z-Achse des Fahrzeugs. Um lokale Überbelastungen infolge einer Crashlast durch einen seitlichen Pfahlaufprall auf die hinter dem Schweller (10) angeordneten Stützstruktur (20) im Wesentlichen zu vermeiden, erstreckt sich die wellenförmige Verstärkung (2) in y-Achse des Fahrzeugs nicht vollständig zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2), so dass in der Ebene (E) der wellenförmigen Verstärkung (2) innerhalb des Querschnitts des Profils (1) hin zur Profilwand der Innenseite (1.1) ein Freiraum (F) vorhanden ist, welcher eine Erstreckung (D) in y-Achse des Fahrzeugs aufweist, welche mindestens 15 % des Abstandes (1.3) zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) beträgt. Der vorhandene Freiraum (F) mit einer definierten Erstreckung (D) in der Ebene (E) bzw. in y-Achse des Fahrzeugs fungiert als Deformationszone und lässt eine definierte Intrusion der wellenförmigen Verstärkung (2) im Falle der Crashlast beim seitlichen Pfahlaufprall zu, ohne lokal auf die Stützstruktur (20) zu belasten.

Der Unterschied zwischen den beispielhaften Ausführungsformen in den Figuren 1 und 2 besteht darin, dass in Figur 1 nur eine wellenförmige Verstärkung (2) das Profil (1) respektive den Schweller (10) verstärkt und in Figur 2 zwei in z-Achse des Fahrzeugs übereinander angeordnete wellenförmige Verstärkungen (2) vorgesehen sind, welche vorzugsweise miteinander verbunden sind. Die vorzugsweise Verbindung kann stoff-, kraft- und/oder formschlüssig erfolgen.

Die Wellen der wellenförmigen Verstärkung (2) sind in den beispielhaften Ausführungsform im Schnitt trapezförmig ausgebildet. Auch andere Wellenformen sind denkbar. Auch kann die Pe-

riodizität und/oder die Höhererstreckung der Wellen entlang der x-Achse des Fahrzeugs betrachtet variieren (hier nicht dargestellt).

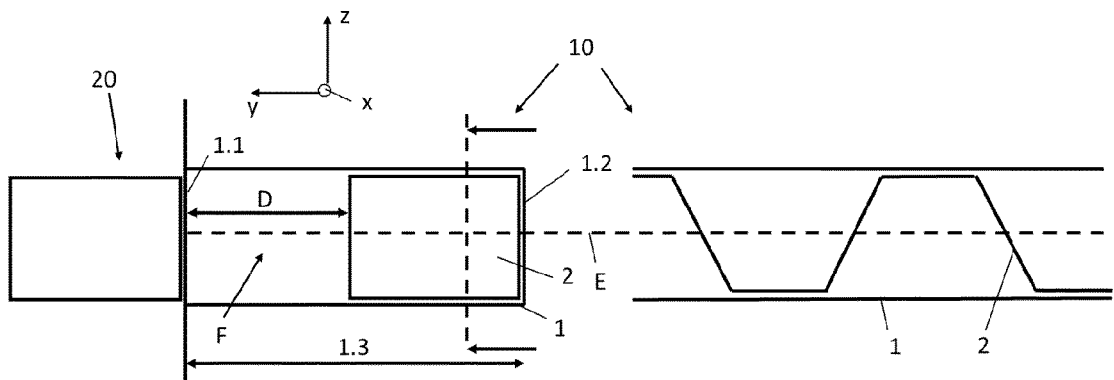
In den **Figuren 3** und **4** ist der Zustand nach einem seitlichen Pfahlaufprall ermittelt anhand einer Simulation gezeigt. Die Bedingungen waren bei beiden Simulationen und auch die technische Konstruktion gleich, jedoch mit dem Unterschied, dass in Figur 3 ein simuliertes Crashergebnis mit einer wellenförmigen Verstärkung (2), welche den Querschnitt des Profils des Schwellers in y-Achse des Fahrzeugs vollständig ausgefüllt hat, und in Figur 4 ein simuliertes Crashergebnis mit einer wellenförmigen Verstärkung (2), welche den Querschnitt des Profils (1) des Schwellers (10) in y-Achse des Fahrzeugs nicht vollständig ausfüllt und sich zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) erstreckt, so dass in der Ebene (E) der wellenförmigen Verstärkung (2) innerhalb des Querschnitts des Profils (1) hin zur Profilwand der Innenseite (1.1) ein Freiraum (F) vorhanden ist, welcher eine Erstreckung (D) in y-Achse des Fahrzeugs aufweist, welche mindestens 15 % des Abstandes (1.3) zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) beträgt.

Gut zu erkennen ist, dass der in der Figur 4 geschaffene bzw. vorhandene Freiraum (F) ein „Ausweichen“ der wellenförmigen Verstärkung (2) ermöglicht, ohne die hinter dem Schweller (10) angeordnete Stützstruktur (20) lokal überzubelasten bzw. in dieser Ausführung überhaupt zu berühren. In Figur 3 hingegen kann eine Intrusion und somit eine lokale Belastung der Stützstruktur (20) nicht vermieden werden.

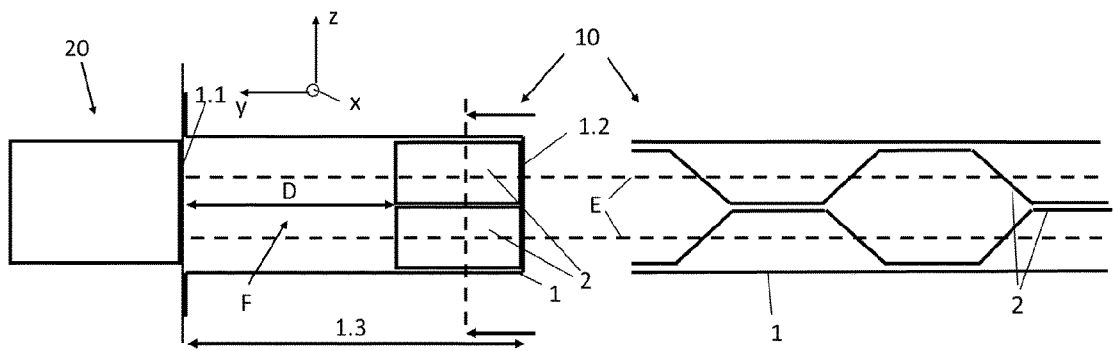
Patentansprüche

1. Fahrzeug mit verstärktem Schweller (10), wobei der Schweller (10) ein Profil (1) mit einem geschlossen Querschnitt umfasst und das Profil (1) eine Profilwand zur Innenseite (1.1) und eine Profilwand zur Außenseite (1.2) des Fahrzeugs aufweist und das Profil (1) mit mindestens einer wellenförmigen Verstärkung (2) in y-Achse des Fahrzeugs verstärkt ist, wobei sich die Wellen der wellenförmigen Verstärkung (2) in x-Achse des Fahrzeugs erstreckt und die Höhererstreckung der Wellen der wellenförmigen Verstärkung (2) in z-Achse des Fahrzeugs verlaufen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die wellenförmige Verstärkung (2) in y-Achse des Fahrzeugs nicht vollständig zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) erstreckt, so dass in der Ebene (E) der wellenförmigen Verstärkung (2) innerhalb des Querschnitts des Profils (1) hin zur Profilwand der Innenseite (1.1) ein Freiraum (F) vorhanden ist, welcher eine Erstreckung (D) in y-Achse des Fahrzeugs aufweist, welche mindestens 15 % des Abstandes (1.3) zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) beträgt.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei der vorhandene Freiraum (F) in y-Achse mindestens 25 % des Abstandes (1.3) zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) beträgt.
3. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei der vorhandene Freiraum (F) in y-Achse mindestens 35 % des Abstandes (1.3) zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) beträgt.
4. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei der vorhandene Freiraum (F) in y-Achse mindestens 45 % des Abstandes (1.3) zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) beträgt.
5. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei der vorhandene Freiraum (F) in y-Achse mindestens 55 % des Abstandes (1.3) zwischen den Profilwänden (1.1, 1.2) beträgt.
6. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei die wellenförmige Verstärkung (2) an der Profilwand zur Außenseite (1.2) des Fahrzeugs angeordnet ist.
7. Fahrzeug nach Anspruch 6, wobei die wellenförmige Verstärkung (2) mit der Profilwand zur Außenseite (1.2) des Fahrzeugs verbunden ist.

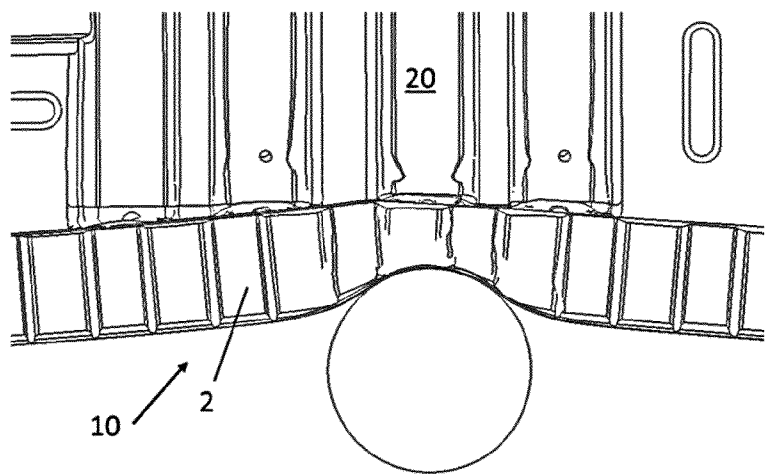
8. Fahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei mindestens zwei in z-Achse des Fahrzeugs übereinander angeordnete wellenförmige Verstärkungen vorgesehen sind.
9. Fahrzeug nach Anspruch 8, wobei die zwei wellenförmigen Verstärkungen miteinander verbunden sind.



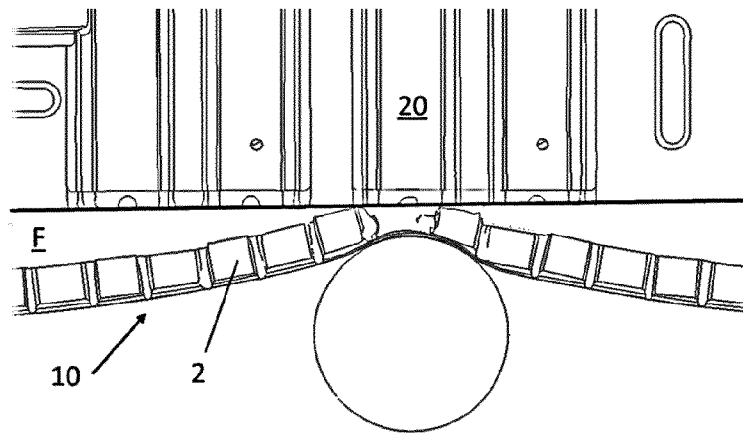
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/068781**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B62D 21/15**(2006.01)i; **B62D 25/02**(2006.01)i

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)

B62D

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2022041219 A1 (SON KYUNG-HOON [KR] ET AL) 10 February 2022 (2022-02-10) figures 7-12 paragraph [0060] - paragraph [0089]	1-9
A	DE 102013004852 A1 (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 25 September 2014 (2014-09-25) figures 1,2 paragraph [0035] - paragraph [0041]	1-9
A	US 2019256150 A1 (COOPER GEOFFREY JOHN [US] ET AL) 22 August 2019 (2019-08-22) paragraph [0011] - paragraph [0024]; figures	1-9
A	US 2018236863 A1 (KAWABE SATORU [JP] ET AL) 23 August 2018 (2018-08-23) figures 1-4, 7A, 7B paragraph [0028] - paragraph [0039] paragraph [0052] - paragraph [0065] paragraphs [0078], [0079]	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

10 October 2023

Date of mailing of the international search report

24 October 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Westland, Paul

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/068781

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2022041219	A1	10 February 2022	CN	114056434	A	18 February 2022
				KR	20220017159	A	11 February 2022
				US	2022041219	A1	10 February 2022
DE	102013004852	A1	25 September 2014	CN	105073559	A	18 November 2015
				DE	102013004852	A1	25 September 2014
				EP	2976250	A1	27 January 2016
				ES	2675358	T3	10 July 2018
				JP	6480413	B2	13 March 2019
				JP	2016512799	A	09 May 2016
				WO	2014146841	A1	25 September 2014
US	2019256150	A1	22 August 2019	NONE			
US	2018236863	A1	23 August 2018	CN	108454371	A	28 August 2018
				JP	6523355	B2	29 May 2019
				JP	2018131136	A	23 August 2018
				US	2018236863	A1	23 August 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B62D21/15 B62D25/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B62D		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2022/041219 A1 (SON KYUNG-HOON [KR] ET AL) 10. Februar 2022 (2022-02-10) Abbildungen 7-12 Absatz [0060] – Absatz [0089] -----	1-9
A	DE 10 2013 004852 A1 (THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG [DE]) 25. September 2014 (2014-09-25) Abbildungen 1,2 Absatz [0035] – Absatz [0041] -----	1-9
A	US 2019/256150 A1 (COOPER GEOFFREY JOHN [US] ET AL) 22. August 2019 (2019-08-22) Absatz [0011] – Absatz [0024]; Abbildungen ----- -/-	1-9
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 10. Oktober 2023		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 24/10/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Westland, Paul

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2018/236863 A1 (KAWABE SATORU [JP] ET AL) 23. August 2018 (2018-08-23) Abbildungen 1-4, 7A, 7B Absatz [0028] – Absatz [0039] Absatz [0052] – Absatz [0065] Absätze [0078], [0079] -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/068781

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2022041219 A1	10-02-2022	CN 114056434 A	18-02-2022
		KR 20220017159 A	11-02-2022
		US 2022041219 A1	10-02-2022

DE 102013004852 A1	25-09-2014	CN 105073559 A	18-11-2015
		DE 102013004852 A1	25-09-2014
		EP 2976250 A1	27-01-2016
		ES 2675358 T3	10-07-2018
		JP 6480413 B2	13-03-2019
		JP 2016512799 A	09-05-2016
		WO 2014146841 A1	25-09-2014

US 2019256150 A1	22-08-2019	KEINE	

US 2018236863 A1	23-08-2018	CN 108454371 A	28-08-2018
		JP 6523355 B2	29-05-2019
		JP 2018131136 A	23-08-2018
		US 2018236863 A1	23-08-2018
