



(11)

**EP 3 992 569 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.05.2022 Patentblatt 2022/18**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F41H 5/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21205440.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F41H 5/02; F41H 5/023**

(22) Anmeldetag: **29.10.2021**

(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**

(30) Priorität: **30.10.2020 DE 102020128667  
28.10.2021 DE 202021105906 U**

(71) Anmelder: **IndiKar Individual Karosseriebau  
GmbH  
08112 Wilkau-Hasslau (DE)**

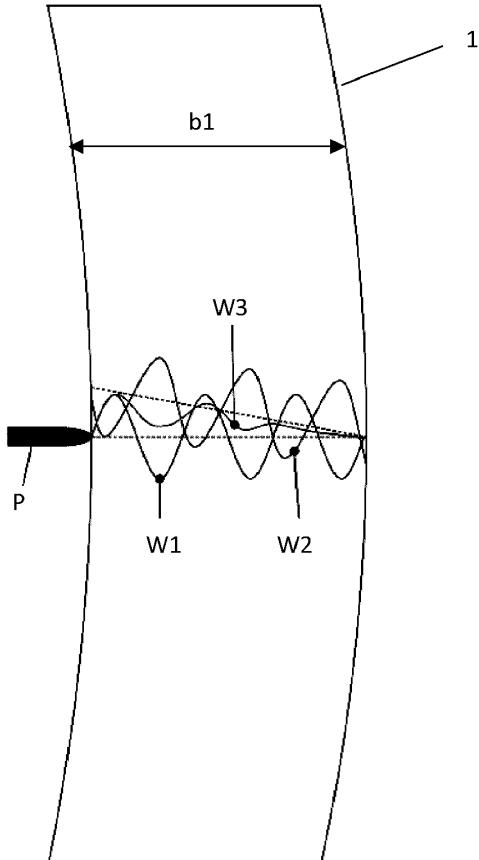
(72) Erfinder:  

- Schulz, Gunnar  
09114 Chemnitz (DE)**
- Hammer, Ellen  
09120 Chemnitz (DE)**

(74) Vertreter: **Rumrich, Gabriele  
Patentanwältin  
Limbacher Strasse 305  
09116 Chemnitz (DE)**

### (54) SCHUTZPLATTE

(57) Die Erfindung betrifft eine Schutzplatte, insbesondere für Sonderschutzfahrzeuge, wobei die Schutzplatte (1) aus durchschusshemmendem Panzerstahl besteht, wobei die Schutzplatte (1) eine räumliche Strukturierung (2) aufweist und diese aus einer sich in X- und Y-Richtung erstreckenden regelmäßigen Anordnung von Erhöhungen (3) auf einer Vorderseite der Schutzplatte (1) und zwischen diesen angeordneten und an diese angrenzenden Vertiefungen (4) besteht und wobei die Schutzplatte (1) im Bereich ihrer Strukturierung (2) über die gesamte Blechdicke (b1) umgeformt ist. (Figur 4)



Figur 4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schutzplatte nach dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

**[0002]** Derartige Schutzplatten kommen z.B. als ballistischer Schutz beispielsweise bei Sonderschutzfahrzeugen wie gepanzerten PKWs, militärischen Fahrzeugen und Personenschutzausrüstungen zum Einsatz.

**[0003]** Für herkömmliche Karosseriebauteile, besonders mit hohen Anforderungen an den Fußgängerschutz, werden Verfahren zur Erzeugung einer regelmäßigen Wölbungsstruktur mittels Walzen, Prägen oder Innenhochdruckumformung eingesetzt. Solche Bauteile werden hauptsächlich im Frontbereich von Personenkraftwagen (z. B. Motorhaube) zu Unterstützung der glatten Außenstruktur eingesetzt. Diese sollen die Biegesteifigkeit des Bauteils durch die räumliche Struktur verbessern und zu einer definierten Verformung im Falle eines Unfalls beitragen.

Angewendet werden diese Verfahren ausschließlich bei der Fertigung von Dünnblechteilen mit geringen Festigkeiten.

**[0004]** Aus der Druckschrift DE 103 39 069 A1 ist ein pressgehärtetes Bauteil mit einer Wölbstruktur bekannt, welches insbesondere ein Strukturauteil einer Fahrzeugkarosserie ist, welches lokal eine erhöhte Steifigkeit aufweisen soll. Um eine hohe Bauteilfestigkeit zu erreichen, wird das Bauteil aus einem höherfesten Stahl gefertigt. Zur Ausformung der dreidimensionalen Bauteilform kommt ein Warmumformverfahren zum Einsatz, im Zuge dessen das Bauteil gehärtet wird. Während dieses Warmumformverfahrens wird eine lokale Steifigkeitserhörende Verformungsstruktur in das Bauteil eingeförmtd, die aus einem periodischen Gitter aneinandergrenzender Zellen besteht. Vorzugsweise besteht die Verformungsstruktur bei dieser Lösung aus einem periodischen Muster flacher hexagonaler Beulen, welche in ihren Randbereichen, in denen sie an benachbarte Beulen angrenzen, mit Verrundungen versehen sind. Das Bauteil weist zumindest lokal Zugfestigkeitswerte von > 900 MPa, vorzugsweise > 1200 MPa auf. Über die Dimensionierung der Verformungsstruktur und die Größe der Verrundungen wird keine Aussage getroffen.

**[0005]** Dieses Bauteil wird offensichtlich ebenfalls aus einem Dünnblech gefertigt und ist nicht für beschussichere Fahrzeuge vorgesehen.

**[0006]** Für beschussichere Fahrzeuge kommen als Schutzplatten hinter den Karosseriebauteilen meist im Wesentlichen ebene unstrukturierte Platten aus Panzerstahl mit einer großen Blechdicke zum Einsatz, die jedoch ein sehr hohes Gewicht aufweisen. Bei derartigen ebenen, unstrukturierten Platten werden die, durch die Belastung in das Material eingeleiteten elastischen Wellen an der Rückseite reflektiert und laufen im Blech zurück. Dabei kommt es verstärkt zu konstruktiven Interferenzen der hin- und zurücklaufenden Wellen, die in einer überhöhten lokalen Werkstoffbelastung und letztlich im Materialversagen resultieren (siehe Figur 1 nach dem

Stand der Technik). Um dennoch einen Durchschuss zu verhindern, wird typischerweise die Materialstärke so gewählt (erhöht), dass trotz der lokal auftretenden Belastungsüberhöhungen durch Interferenzen kein Versagen auftritt.

**[0007]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schutzplatte aus metallischen Blechwerkstoffen insbesondere für Sonderschutzfahrzeuge, insbesondere für gepanzerte PKWs, so zu gestalten, dass bei auftretenden hochdynamischen bzw. schlagartigen Belastungen durch Beschuss, Explosion (Blast) oder Unfallszenarien (Crash) keine oder nur geringfügige Interferenzen der elastischen Wellen auftreten und damit ein Bauteilversagen verhindert werden kann, wobei sich diese strukturierten Schutzplatten mit einer im Vergleich zu unstrukturierten Platten homogeneren Materialstruktur und reproduzierbar, verzugsarm fertigen lassen sollen und im Vergleich zu ebenen, unstrukturierten Schutzplatten durch die erhöhte ballistische Halteleistung ein geringeres Gewicht durch geringere Materialstärken aufweisen.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Patentanspruchs gelöst.

**[0009]** Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0010]** Die Schutzplatte für Sonderschutzfahrzeuge besteht aus durchschusshemmendem Stahl und weist erfindungsgemäß eine räumliche Strukturierung auf, welche bei einer Impactbelastung im Material der Schutzplatte verlaufende eingeleitete Wellen in einem Winkel, der von 90° abweicht, innerhalb des Materials der Schutzplatte reflektiert.

**[0011]** Aus der eingeleiteten Welle und der reflektierten Welle entsteht eine resultierende Welle, die sich stark abbaut.

**[0012]** Dadurch wird die Durchschlagkraft des Projektils erheblich reduziert.

**[0013]** Die Schutzplatte besteht dabei aus durchschusshemmendem Stahl und weist eine räumliche Strukturierung auf, wobei die Strukturierung aus einer sich in X- und Y-Richtung erstreckenden regelmäßigen Anordnung von Erhöhungen auf einer Vorderseite der Schutzplatte und zwischen diesen angeordneten und an diese angrenzenden Vertiefungen besteht und wobei die Schutzplatte im Bereich ihrer Strukturierung über die gesamte Blechdicke umgeformt ist.

**[0014]** Die Erhöhungen sind bevorzugt kugelsegmentartig ausgebildet und weisen einen ersten Radius auf. Die Vertiefungen sind bevorzugt ebenfalls kugelsegmentartig ausgebildet und weisen einen zweiten Radius auf.

**[0015]** Der erste Radius beträgt das 6- bis 20-fache, insbesondere das 10- bis 20-fache der Blechdicke. Der zweite Radius beträgt vorteilhafter Weise den 2- bis 8-fachen Wert der Blechdicke, insbesondere den 3- bis 8-fachen Wert.

**[0016]** Besonders bevorzugt gehen der erste Radius

und der zweite Radius tangential ineinander über.

**[0017]** Die Tiefe der Erhöhungen entspricht bevorzugt 0,5 bis 1,5-mal der Blechdicke der Schutzplatte. Des Weiteren oder alternativ kann die Tiefe der Vertiefungen ebenfalls 0,5 bis 1,5-mal der Blechdicke der Schutzplatte entsprechen.

**[0018]** Jede Erhöhung der Strukturierung weist einen Mittelpunkt auf, wobei die Mittelpunkte dreier aneinander angrenzender Erhöhungen auf einer Ebene ein gleichseitiges Dreieck mit einer Kantenlänge bilden und dieses Dreieck einen kleinsten sich wiederholenden Strukturaufbau bildet.

**[0019]** Besonders bevorzugt weist jede Vertiefung der Strukturierung einen Mittelpunkt auf, wobei die Mittelpunkte dreier aneinander angrenzender Vertiefungen auf einer Ebene ebenfalls ein gleichseitiges Dreieck mit einer weiteren Kantenlänge bilden, wobei dieses gebildete Dreieck einen kleinsten sich wiederholenden Strukturaufbau bildet.

**[0020]** Die Schutzplatte besteht insbesondere aus einem Dickblech und weist eine Plattenstärke bzw. Blechdicke ab 2 mm und darüber auf.

**[0021]** Zur Gewährleistung der durchschusshemmenden Eigenschaften der Schutzplatte besteht diese insbesondere aus ballistischem Stahl oder einem Vergütungsstahl..

**[0022]** Die Strukturierung der Schutzplatte wird durch Warmumformung in einem gekühlten Werkzeug (Presshärten) oder durch Kaltumformung erzeugt.

**[0023]** Die Erfindung gewährleistet eine mögliche Gewichtseinsparung bei umformend hergestellte Dickblech-Schutzplatten über 2,0mm Blechstärke mit einer räumlichen Struktur für Beschuss und Explosionsbelastungen.

**[0024]** Es hat sich bei Versuchen gezeigt, dass insbesondere durch Presshärten hergestellte Schutzplatten mit der "Kugelabschnittsstruktur" eine wesentlich höhere Beschuss sicherheit aufweisen als ebene Schutzplatten aus dem gleichen Werkstoff und mit gleicher Blechdicke.

**[0025]** Dies ermöglichte eine Blechdickenreduzierung um ca. 1 bis 3 mm (z.B. von 9,5 mm auf 7,4 mm bei den getesteten Schutzplatten), wodurch eine erhebliche Gewichtseinsparung realisierbar ist.

**[0026]** Die dabei eingesetzte Dickbleche weisen eine Blechdicke (Plattenstärke) von über 2,0mm auf. Vorzugsweise werden Bleche (Dickbleche) aus beschuss sicherem Material in Form von ballistischem Stahl wie z.B. Vergütungsstahl oder aus Stahl mit guten ballistischen Eigenschaften wie z.B. Hartmanganstahl eingesetzt.

**[0027]** Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel und zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 Reflektion der durch ein Projektil erzeugten Wellen in einer ebenen unstrukturierten Schutzplatte nach dem Stand der Technik, erfindungsgemäße Schutzplatte in der Drauf-

sicht,

Figur 3 Schnitt A-A gemäß Figur 2,

Figur 4 Reflektion der durch ein Projektil erzeugten Wellen in einer strukturierten Schutzplatte nach der erfindungsgemäßen Lösung.

**[0028]** **Figur 1** zeigt den Querschnitt einer ebenen, unstrukturierten Schutzplatte 1 nach dem Stand der Technik, in welche als Prinzipdarstellung die Ausbreitung der Wellen bei Auftreffen eines Projektils P dargestellt ist.

**[0029]** Bei Auftreffen des Projektils P werden die durch die Belastung in das Material eingeleiteten elastischen Wellen W1 an der Rückseite reflektiert und laufen als reflektierte Wellen W2 im Blech zurück. Dabei kommt es verstärkt zu konstruktiven Interferenzen der hin- und zurücklaufenden Wellen W1, W2, die in einer überhöhten lokalen Werkstoffbelastung und letztlich im Materialversagen resultieren, was durch die Welle W3 als resultierende Welle mit konstruktiven Interferenzen dargestellt ist. Um dennoch einen Durchschuss zu verhindern, wird typischerweise die Materialstärke b so gewählt (erhöht), dass trotz der lokal auftretenden Belastungsüberhöungen durch Interferenzen kein Versagen auftritt.

**[0030]** In **Figur 2** wird die erfindungsgemäße Lösung in der Draufsicht als Prinzipskizze dargestellt.

**[0031]** Die Schutzplatte 1 weist eine räumliche Strukturierung 2 aus einer regelmäßigen Anordnung von Erhöhungen 3 auf. Zwischen diesen Erhöhungen 3 sind an diese angrenzende Vertiefungen 4 angeordnet, wobei die Schutzplatte im Bereich ihrer Strukturierung über die gesamte Blechdicke umgeformt ist.

**[0032]** Die Mittelpunkte M der Erhöhungen 3 bilden auf einer Ebene ein gleichseitiges Dreieck mit einer Kantenlänge a, das den kleinsten sich wiederholenden Strukturaufbau darstellt. Die Mittelpunkte M1 der Vertiefungen 4 bilden auf einer weiteren Ebene ein gleichseitiges Dreieck mit einer Kantenlänge a1, das den kleinsten sich wiederholenden Strukturaufbau darstellt.

**[0033]** Die Erhöhungen 3 weisen vorzugsweise einen Radius R1 von ca. 20mm bis 250mm auf und sind aus Richtung einer ersten Seite 5 der Schutzplatte 1 mit einem Radius R1 und an der davon abgewandten zweiten Seite 6 mit einem kleineren Radius R2 verrundet. Der Radius R1 geht tangential in den Radius R2 und der Radius R2 wieder tangential in den Radius R1 über. Die erste Seite 5 ist bevorzugt die nach außen weisende Seite der Schutzplatte 1, die zweite Seite 6 die nach innen in Richtung des Fahrzeuginnenraums weisende Seite. Die Erhöhungen 3 weisen den größten Radius, den Radius R1 nach außen auf. Die Vertiefungen 4, welche durch den Radius R2 gebildet werden, bilden auf der zweiten Seite 6 kleinere Erhebungen.

**[0034]** Die Anordnung erfolgt so, dass die Tiefe t der Erhöhungen 0,5 bis 1,5-mal der Plattenstärke b1 entspricht. Gemäß **Figur 3** entspricht die Tiefe in etwa der Plattenstärke b1 der Schutzplatte 1.

**[0035]** Diese Geometrie kann durch Warmumformung in einem gekühlten Werkzeug oder durch Kaltumfor-

mung erzeugt werden. In jedem Fall erfolgt die Herstellung immer mit einem Ober- und Unterwerkzeug mit definierter Wirkfläche.

**[0036]** Mit diesen umformend hergestellten Dickblech-Schutzplatten mit einer räumlichen Struktur sind bei dem Einsatz als beschussichere Schutzplatten für Beschuss und Explosionsbelastungen deutlich geringere Materialdicken möglich, was durch zahlreiche Beschussversuche bestätigt werden konnte.

**[0037]** Vorteil dieser Anordnung der Erhöhungen 3 ist ebenfalls eine vergleichsweise sehr geringe Ausdünnung des Materials der Schutzplatte 1, wobei typischerweise Ausdünnungswerte von kleiner 10 % erreicht werden können.

**[0038]** In Figur 4 ist eine Reflexion der durch ein Projektil erzeugten Wellen in einer strukturierten Schutzplatte 1 nach der erfindungsgemäßen Lösung dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass aus der eingeleiteten Welle W1 und der reflektierten Welle W2 eine resultierende Welle W3 entsteht, welche sich stark abbaut.

**[0039]** Die gekrümmte kugelsegmentartige Geometrie führt somit dazu, dass die elastischen Wellen im Material unter einen Winkel zurückgeworfen werden, der von 90 ° abweicht, wodurch es zu keinen bzw. nur geringen Interferenzen kommen kann.

**[0040]** Wenn demnach die Interferenz der beiden Wellen verhindert bzw. reduziert werden können, ist es möglich, deutlich geringe Plattenstärken P1 für die erfindungsgemäße Schutzplatte 1 einzusetzen, die der Belastung ohne Interferenzen standhalten.

**[0041]** Die Plattenstärke b1 der erfindungsgemäßen Schutzplatte 1 mit Strukturierung 2 kann daher im Vergleich zu einer Plattenstärke b beim Stand der Technik deutlich reduziert werden.

**[0042]** Darüber hinaus bietet die Strukturierung 2 lokal abhängig erhöhte Widerstandsmomente gegen Biegung, was sich positiv auf die Bauteilsteifigkeit auswirkt. Diese lokal erhöhte Steifigkeit leistet zusätzlich einen wichtigen Beitrag zur verbesserten Performance der strukturierten Platten bei verschiedenen Impactbelastungen.

**[0043]** Mit der erfindungsgemäßen Lösung können geringere Wandstärken für bestimmte Belastungsfälle eingesetzt werden, was zu einer signifikanten Gewichtsreduzierung führt. Beispiel: für 7,62x51 FMJ/PB/HC, P80 CBC mit 820 m/s von 10m Entfernung am Werkstoff Inka 7.3 (Ballistischer Stahl zum Presshärten - Eigenentwicklung IndiKar mit Zugfestigkeiten von 2100 MPa) Reduzierung von 9,2mm auf 8,0mm Blechstärke um 13%.

**[0044]** Die Schutzplatten werden bekannter Weise unter einer im Wesentlichen herkömmlichen Fahrzeugaußenhaut in Richtung zum Fahrzeuginnenraum angeordnet und bieten damit den sich im Fahrzeug befindlichen Personen einen zuverlässigen Schutz bei Beschuss bis zu Beschussklasse 10 nach VPAM PM 2007, Fassung 2.

**[0045]** Die Schutzplatten kommen beispielsweise bei Sonderschutzfahrzeugen wie gepanzerten PKWs, militärischen Fahrzeugen und Personenschutzausrüstungen zum Einsatz.

## Bezugszeichenliste

### [0046]

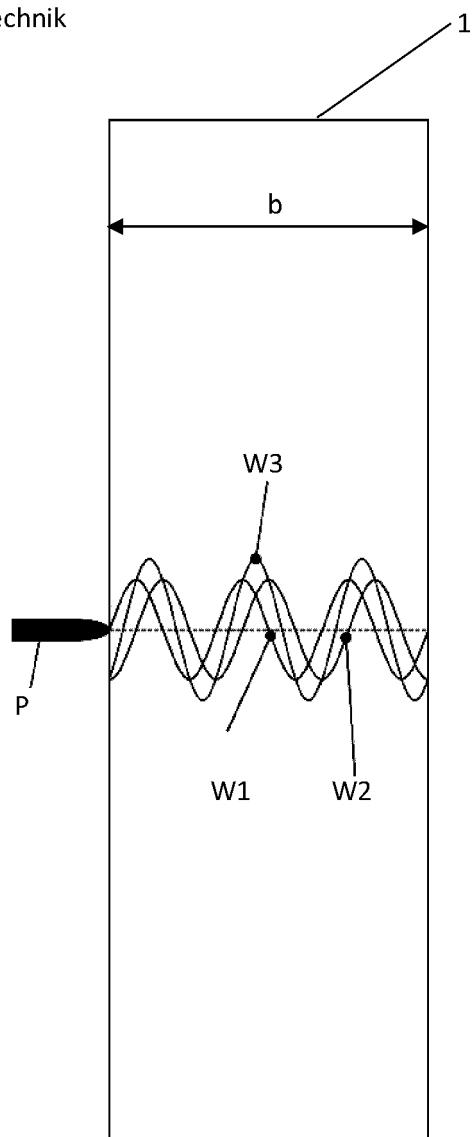
5	1	Schutzplatte
	2	Strukturierung
	3	Erhöhung
	4	Vertiefung
	5	erste Seite
10	6	zweite Seite
	a	Kantenlänge
	a1	Kantenlänge
	b	Plattenstärke Stand der Technik
15	b1	Plattenstärke
	t	Ziehtiefe
	M	Mittelpunkt Erhöhung
	M1	Mittelpunkt Vertiefung
	P	Projektil
20	R	Radius eines Kugelsegments
	R1	erster Radius
	R2	zweiter Radius
	T	gleichseitiges Dreieck
	T1	gleichseitiges Dreieck
25	W1	eingeleitete Wellen
	W2	reflektierte Wellen
	W3	resultierende Wellen

### Patentansprüche

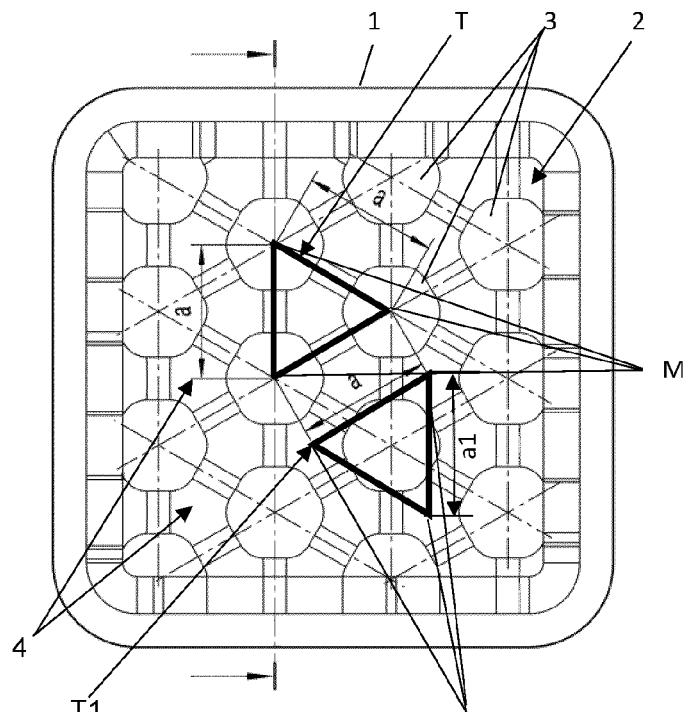
1. Schutzplatte, insbesondere für Sonderschutzfahrzeuge, wobei die Schutzplatte (1) aus durchschusshemmendem Stahl besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzplatte (1) eine räumliche Strukturierung (2) aufweist, wobei die Strukturierung (2) aus einer sich in X- und Y-Richtung erstreckenden regelmäßigen Anordnung von Erhöhungen (3) auf einer Vorderseite der Schutzplatte (1) und zwischen diesen angeordneten und an diese angrenzenden Vertiefungen (4) besteht und wobei die Schutzplatte (1) im Bereich ihrer Strukturierung (2) über die gesamte Blechdicke (b1) umgeformt ist.
2. Schutzplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhungen (3) kugelsegmentartig ausgebildet sind und einen ersten Radius (R1) aufweisen und dass die Vertiefungen (4) kugelsegmentartig ausgebildet sind und einen zweiten Radius (R2) aufweisen.
3. Schutzplatte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Radius (R1) das 6- bis 20-fache der Blechdicke (b1) beträgt.
4. Schutzplatte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Radius (R2) das 2- bis 8-fache der Blechdicke (b1) beträgt.

5. Schutzplatte nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Radius (R1) das Dreifache bis Fünffache des zweiten Radius (R2) beträgt.
6. Schutzplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Radius (R1) und der zweite Radius (R2) tangential ineinander übergehen. 5
7. Schutzplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe (t) der Erhöhungen (3) und/oder der Vertiefungen 0,5 bis 1,5-mal der Blechdicke (b1) der Schutzplatte (1) entspricht. 10
8. Schutzplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Erhöhung (3) der Strukturierung (2) einen Mittelpunkt (M) aufweist, wobei die Mittelpunkte (M) dreier aneinander angrenzender Erhöhungen (3) auf einer Ebene ein gleichseitiges Dreieck (T) mit einer Kantenlänge (a) 20 bilden, wobei das Dreieck (T) einen kleinsten sich wiederholenden Strukturaufbau bildet.
9. Schutzplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Vertiefung (4) der Strukturierung (2) einen Mittelpunkt (M1) aufweist, wobei die Mittelpunkte (M1) dreier aneinander angrenzender Vertiefungen (4) auf einer Ebene ein gleichseitiges Dreieck (T1) mit einer Kantenlänge (a1) 30 bilden, wobei das Dreieck (T1) einen kleinsten sich wiederholenden Strukturaufbau bildet.
10. Schutzplatte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzplatte (1) aus einem Dickblech besteht und eine Plattenstärke (b1) ab 2mm und darüber aufweist. 35
11. Schutzplatte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzplatte (1) aus ballistischem Stahl oder Vergütungsstahl besteht. 40
12. Schutzplatte nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturierung (2) durch Warmumformung in einem gekühlten Werkzeug (Presshärten) oder durch Kaltumformung erzeugt ist. 45

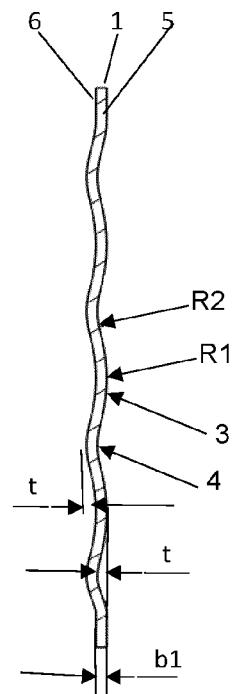
Stand der Technik



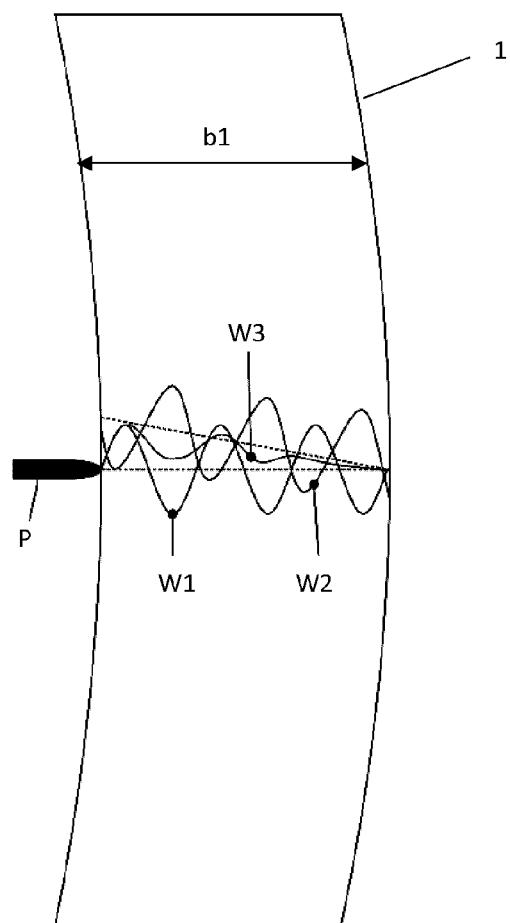
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 5440

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	US 10 288 386 B1 (MOORE BRIAN [US]) 14. Mai 2019 (2019-05-14) * Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 68 * * Abbildungen * -----	1-9, 11, 12 10	INV. F41H5/02
15	X	DE 199 28 370 A1 (SACHSENRING ENTWICKLUNGSGMBH [DE]) 4. Januar 2001 (2001-01-04) * Zusammenfassung * * Absätze [0027] - [0029] * * Abbildungen *	1-9, 11, 12	
20	Y	NL 101 756 C (JOSEF PFISTERSHAMMER) 15. Februar 1962 (1962-02-15) * Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 41 * * Abbildungen *	10	
25	Y	WO 01/58615 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; HERZOG HANS [DE] ET AL.) 16. August 2001 (2001-08-16) * Zusammenfassung * * Anspruch 1 * * Abbildungen *	10	
30	X	DE 10 2007 002210 A1 (AUDI AG [DE]) 17. Juli 2008 (2008-07-17) * Zusammenfassung * * Absatz [0020] * * Absatz [0021] * * Abbildungen *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35	A	EP 2 500 118 A1 (SUMITOMO LIGHT METAL IND [JP]) 19. September 2012 (2012-09-19) * Zusammenfassung * * Ansprüche 4-8 *	3-9	F41H
40				
45				
50	2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 14. März 2022	Prüfer Vermander, Wim	
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist		
	A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
	O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
	P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 21 20 5440

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.

14-03-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 10288386 B1	14-05-2019	US 10288386 B1 US 2019226812 A1	14-05-2019 25-07-2019
15	DE 19928370 A1	04-01-2001	KEINE	
	NL 101756 C	15-02-1962	NL 101756 C NL 172971 B	14-03-2022 14-03-2022
20	WO 0158615 A1	16-08-2001	DE 10006348 A1 EP 1253983 A1 US 2003131646 A1 WO 0158615 A1	06-09-2001 06-11-2002 17-07-2003 16-08-2001
25	DE 102007002210 A1	17-07-2008	KEINE	
	EP 2500118 A1	19-09-2012	EP 2500118 A1 JP 5520963 B2 JP WO2011058922 A1 US 2012269998 A1 WO 2011058922 A1	19-09-2012 11-06-2014 28-03-2013 25-10-2012 19-05-2011
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 10339069 A1 **[0004]**