

(19)



(11)

EP 3 499 173 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2019 Patentblatt 2019/25

(51) Int Cl.:
F41H 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18207464.1**

(22) Anmeldetag: **21.11.2018**

(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: **Craco GmbH**
57629 Atzelgift (DE)

(72) Erfinder: **SCHÖNENBERG, Erich**
57629 Limbach (DE)

(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwälte
Bahnhofstrasse 4
57072 Siegen (DE)

(30) Priorität: **13.12.2017 DE 102017129818**

(54) **PANZERPLATTE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Panzerplatte zum Schutz gegen Geschosse sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Panzerplatte, wobei die Panzerplatte aus wenigstens einer Metallschicht ausgebildet ist, wobei die Metallschicht aus Stahlguss ausgebildet ist, wobei der Stahlguss als ein Legierungsbestandteil 8 bis 25, vor-

zugsweise 10 bis 20 Masseprozent Mangan enthält, wobei die Panzerplatte mit einer Tragschicht und einer Deckschicht ausgebildet ist, wobei die Deckschicht mittels Kaltumformung des Stahlgusses ausgebildet und kaltverfestigt ist, wobei die Deckschicht ein überwiegend martensitisches Gefüge aufweist.

EP 3 499 173 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Panzerplatte zum Schutz gegen Geschosse sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Panzerplatte, wobei die Panzerplatte aus wenigstens einer Metallschicht ausgebildet ist, wobei die Metallschicht aus Stahlguss ausgebildet ist, wobei der Stahlguss als ein Legierungsbestandteil 8 bis 25, vorzugsweise 10 bis 20 Masseprozent Mangan (Mn) enthält.

[0002] Platten zum Schutz gegen Geschosse können als eine Verbundpanzerung oder eine Panzerplatte ausgebildet sein, die ausschließlich aus einer Metallschicht ausgebildet ist. Eine Verbundpanzerung ist aus verschiedenen Schichten von Materialien ausgebildet, beispielsweise Schichten aus keramischem Material in Kombination mit Schichten aus Stahl, wobei das keramische Material bei einem Auftreffen eines Geschosses mit einer Rissbildung reagiert, wodurch ein erheblicher Teil einer Aufprallenergie absorbiert oder verbraucht wird. Beispielsweise ist es auch bekannt auf eine gehärtete Panzerplatte Keramikschichten aufzukleben. Weiter ist es bekannt, in einer Stahlplatte Sacklöcher auszubilden und in diese Keramikelemente einzusetzen und gegebenenfalls die Sacklöcher zu verschweißen. Auch kann ein Faserverbundwerkstoff auf eine Stahlplatte zur Stützung einer daraus ausgebildeten Verbundschicht aufgelegt sein. Die Stahlplatte kann dann die Verbundschicht bei einem Einschlag eines Geschosses stützen, so dass die Verbundschicht nicht durch hohe Biegemomente belastet wird. Derartige Verbundpanzerungen sind nur vergleichsweise kostenaufwendig herzustellen.

[0003] Ausschließlich aus Stahl ausgebildete Panzerplatten können hingegen einfacher hergestellt werden und sollen wie eine Verbundpanzerung einen Schutz gegen Angriffe mit panzerbrechender Munition bieten. Panzerplatten werden nicht nur bei militärischen Fahrzeugen, wie Panzer, zum Schutz gegen Geschosse eingesetzt, sondern auch bei zivilen Fahrzeugen, wie beispielsweise PKW, die einem bestimmten Schutz bedürfen. Panzerplatten können prinzipiell auch für Personenschutzwesten oder den Objektschutz im allgemeinen eingesetzt werden. Bei einem Beschuss der Panzerplatte soll diese in jedem Fall immer einen Durchschuss verhindern, wobei als ein Durchschuss bereits eine Öffnung in einer einer Beschussrichtung abgewandten Rückseite der Panzerplatte angesehen wird. Eine Panzerplatte kann prinzipiell auch ein Bestandteil einer Verbundpanzerung sein, wenn die Panzerplatte nach ihrer Herstellung mit einem Verbundmaterial zu der Verbundpanzerung zusammengesetzt wird. Panzerplatten sollen eine große Härte aufweisen, was durch einen hohen Anteil an Mangan als Legierungsbestandteil ermöglicht werden kann. Eine große Härte kann jedoch auch zu einem schnelleren Bruch der Panzerplatte bei dem Auftreffen eines Geschosses führen, weshalb es auch vorteilhaft ist, wenn eine Panzerplatte eine hohe Zähigkeit aufweist, was im Widerspruch zu einer hohen Härte steht. Zur Erzielung einer möglichst günstigen Materialeigenschaft ei-

ner Panzerplatte ist es bekannt diese mehrstufig wärme-zubehandeln.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Panzerplatte und ein Verfahren zu deren Herstellung vorzuschlagen, die bzw. das eine verbesserte Schutzwirkung ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Panzerplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

[0006] Die erfindungsgemäße Panzerplatte zum Schutz gegen Geschosse ist aus wenigstens einer Metallschicht ausgebildet, wobei die Metallschicht aus Stahlguss ausgebildet ist, wobei der Stahlguss als ein Legierungsbestandteil 8 bis 25, vorzugsweise 10 bis 20 Masseprozent Mangan enthält, wobei die Panzerplatte mit einer Tragschicht und einer Deckschicht ausgebildet ist, wobei die Deckschicht mittels Kaltumformung des Stahlgusses ausgebildet und kaltverfestigt ist, wobei die Deckschicht ein überwiegend martensitisches Gefüge aufweist.

[0007] Das Material der Metallschicht ist folglich Stahlguss bzw. Gussstahl und die Panzerplatte wird bereits durch eine Metallschicht ausgebildet, die ihrerseits die Tragschicht und die Deckschicht umfasst. Die Panzerplatte kann prinzipiell jede beliebige geometrische Form aufweisen, die durch Gießen hergestellt werden kann. Dabei wird eine Gussform mit flüssigem Stahl ausgegossen, so dass sich eine räumliche Struktur der Panzerplatte ergibt, so dass die Panzerplatte vollständig aus Stahlguss besteht und durch das Gießen einstückig ausgebildet ist. Durch den hohen Anteil an Mangan als ein Legierungsbestandteil ist es möglich, die Platte mit großer Härte auszubilden. Je nach Behandlung der gegossenen Panzerplatte kann dann ein überwiegend bainitisches, austenitisches und/oder martensitisches Gefüge der Panzerplatte ausgebildet werden. Insbesondere ist die Deckschicht mittels der teilweisen Kaltumformung des Stahlgusses der Panzerplatte, bezogen auf eine Gesamtdicke der Panzerplatte, kaltverfestigt ausgebildet. Das heißt, dass die Deckschicht erst durch die teilweise Kaltumformung des Stahlgusses der Panzerplatte ausgebildet wird. Die nicht der Kaltumformung ausgesetzten Bereiche der Panzerplatte bilden dann die Tragschicht, die unmittelbar an die Deckschicht angrenzt. Die Deckschicht kann dabei in die Tragschicht, beispielsweise unter Ausbildung eines Gradienten eines Gefüges, übergehen. Durch die Kaltumformung, beispielsweise durch Aufbringen von Druck auf die Panzerplatte, mittels Stempel, Walzen, Hämmern oder dergleichen, werden Versetzungen und Eigenspannungen im Stahlguss der Panzerplatte hervorgerufen, die zu einer Erhöhung der Härte und der Streckgrenze führen, was eine Festigkeit der Deckschicht der Panzerplatte wesentlich erhöht. Druck- oder Zugspannungen, die durch einen Aufprall von Geschossen auf die Deckschicht erzeugt werden können, werden in die Tragschicht verlagert, wodurch ein Bruch der Panzerplatte wirkungsvoll verhindert werden kann. Unter Kaltumformung wird hier ein plastisches Umfor-

men des Stahlgusses unterhalb seiner Rekristallations-temperatur verstanden.

[0008] Die Tragschicht kann ein überwiegend bainitisches und/oder austenitisches Gefüge aufweisen. Dies kann sich dadurch ergeben, dass der Stahlguss dieses Gefüge aufweist und die Tragschicht nicht der Kaltumformung unterzogen wird. Weiter kann auch dadurch, dass der Stahlguss einen Mangangehalt von 8 bis 25, vorzugsweise 10 bis 20 Masseprozent aufweist, leichter ein bainitisches oder austenitisches Gefüge des Stahlgusses erhalten werden. Das jeweilige Gefüge liegt in einem abgekühlten bzw. gebrauchsfertigen Zustand der Panzerplatte vor. Dabei überwiegt das martensitische Gefüge in der Deckschicht mögliche andere Gefüge des Stahlgusses mit einem Anteil von > 50 Masseprozent. Insbesondere austenitischer bzw. bainitischer Stahlguss verfestigt bei Kaltverformung stark, so dass der Stahlguss schwer zu verarbeiten ist, jedoch gleichzeitig eindringenden Geschossen einen großen Widerstand entgegengesetzt. Durch das Herstellen der räumlichen Struktur der Panzerplatte durch Vergießen ist jedoch eine besondere Bearbeitung der Panzerplatte nach der Kaltverfestigung nicht mehr erforderlich.

[0009] Auch bei einem Auftreffen eines Geschosses auf die Metallschicht wird der Stahlguss plastisch verformt und zumindest teilweise kaltverfestigt, wobei eine Festigkeit bzw. Zugfestigkeit und Härte des Stahlgusses in unterschiedlichem Maße zunimmt. Im Gegensatz dazu nimmt eine Dehnung und Kerbschlagzähigkeit ab. Es hat sich gezeigt, dass eine Zunahme an Festigkeit abhängig ist von der aufgebrachten kinetischen Energie, mit der sich die Verformung vollzieht sowie von der Veranlagung des Stahlgusses zum Kaltverfestigen. Eine hohe Kaltverfestigungsgeschwindigkeit bedeutet eine schnelle Erhöhung der Festigkeit im Verhältnis zur abnehmenden Verformungsgeschwindigkeit. Diese Verfestigung im Oberflächenbereich der Panzerplatte oder auch innerhalb der Panzerplatte im Bereich der Tragschicht erfolgt durch eine Umwandlung des austenitischen Gefüges oder einer mechanisch instabilen Austenit-Phase des bainitischen Gefüges in martensitisches Gefüge. Insgesamt kommt es so zu einer Härtesteigerung des Stahlgusses, was seine Durchschlagfestigkeit wesentlich verbessert.

[0010] Der Stahlguss kann weiter als ein Legierungsbestandteil 0,01 bis 2, vorzugsweise 0,3 bis 1,5 Masseprozent Kohlenstoff enthalten. Insbesondere ein höherer Kohlenstoffgehalt begünstigt bei einem Mangangehalt von über 4 % die Ausbildung eines austenitischen Gefüges. Mit einem niedrigen Kohlenstoffgehalt wird es möglich, eher ein bainitisches Gefüge zu erhalten. Gleichzeitig bildet Kohlenstoff eine wichtige Rolle bei der Umwandlung des austenitischen Gefüges in martensitisches Gefüge, weshalb der Stahlguss vorteilhaft zumindest 0,2 % Kohlenstoff enthalten kann. So kann dann auch mittels der Kaltumformung eine Kaltverfestigung der Deckschicht einfach erfolgen. Die Panzerplatte kann dann bei einer großen Härte noch eine vergleichsweise hohe Zäh-

igkeit aufweisen. Insbesondere bei dem bainitischen Gefüge wird eine Umwandlung von Restaustenit im Martensit bei einer Verformung durch eine hohe Kohlenstoffkonzentration begünstigt. Beispielsweise kann auch eine besonders hohe Bruchdehnung bei einer Menge von Restaustenit von 33 bis 57 Volumenprozent erzielt werden.

[0011] Der Stahlguss kann als ein Legierungsbestandteil 0,4 bis 3,5, vorzugsweise 1 bis 2,5 Masseprozent Chrom enthalten. Zunächst wird es dadurch möglich, eine höhere Härte und Korrosionsbeständigkeit des Stahlgusses zu erzielen. Neben einer Steigerung der Zugfestigkeit kann mittels des Chroms das austenitische Gefüge auch bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen durch die Kaltumformung ausgebildet werden.

[0012] Der Stahlguss kann vergütet sein, vorzugsweise durch Abschrecken in einem Salzbad und/oder durch Temperierung in einem Ofen in einer Luftatmosphäre. Wesentlich dabei ist, dass die Vergütung des Stahlgusses stets vor der Kaltumformung erfolgt, da sonst die Kaltverfestigung der Deckschicht zumindest teilweise oder vollständig aufgehoben werden kann. Durch die Vergütung kann beispielsweise ein bainitisches oder martensitisches Gefüge ausgebildet werden. Weiter kann vorgesehen sein, dass diese Gefüge lediglich in einer Randzone der Panzerplatte ausgebildet sind. Durch die Temperierung in dem Ofen kann auch ein bainitisches oder austenitisches Gefüge erhalten werden, welches eine mechanisch instabile Austenit-Phase aufweist, die bei dem Kaltumformen oder einem Eindringen eines Geschosses vergleichsweise schnell zu einem martensitischen Gefüge umwandelbar ist.

[0013] Die Deckschicht kann in Richtung einer Beschussrichtung angeordnet sein. Die Tragschicht kann dann eine von der Beschussrichtung abgewandte Rückseite der Panzerplatte ausbilden. Optional ist es auch möglich, die Tragschicht in Richtung einer Beschussrichtung anzuordnen, wenn dies zum Schutz gegen bestimmte Geschosse sinnvoll ist.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Tragschicht zwei Drittel und die Deckschicht ein Drittel einer Dicke der Panzerplatte ausbilden. Weiter ist es auch möglich, dass die Panzerplatte Variationen von Dicken der jeweiligen Schichten aufweist. Die jeweiligen Schichten können dann gleich dick oder auch unterschiedlich dick ausgebildet sein, wobei die in einer Beschussrichtung angeordnete Deckschicht vor einem Eindringen in die Tragschicht eine genetische Energie eines Geschosses absenken kann. Die eine Rückseite ausbildende Tragschicht kann dann eine stützende Rückenplatte für die Deckschicht ausbilden.

[0015] Die erfindungsgemäße Verbundpanzerung ist mit zumindest zwei erfindungsgemäßen Panzerplatten ausgebildet, die durch eine Verbundschicht voneinander getrennt sind. Prinzipiell können auch mehr als zwei Panzerplatten oder eine Verbundschicht vorhanden sein. Die Verbundschicht ist dann zwischen den Panzerplatten angeordnet und kann aus einem Material ausgebildet sein, welches eine vergleichsweise größere Härte und eine

höhere Dichte als die Panzerplatten aufweist. Die Verbundschicht kann beispielsweise aus Uran oder Wolfram bestehen bzw. diese Stoffe enthalten. Optional ist es auch möglich, die Verbundschicht aus Keramik oder Gummi auszubilden, wobei dann eine Härte und/oder Dichte der Verbundschicht vergleichsweise gering ist. Mit einer Verbundschicht kann ein Schutz gegen Wuchtgeschosse weiter verbessert werden. Wenn die Verbundschicht aus einem keramischen Material ausgebildet ist, kann dieses durch Sintern ausgebildet sein. Das keramische Material kann dann aus Aluminiumoxid, Siliziumkarbid oder Borkarbid ausgebildet sein.

[0016] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Panzerplatte, insbesondere Panzerplatte zum Schutz gegen Geschosse, wird die Panzerplatte aus wenigstens einer Metallschicht ausgebildet, wobei die Metallschicht aus Stahlguss ausgebildet wird, wobei der Stahlguss als ein Legierungsbestandteil 8 bis 25, vorzugsweise 10 bis 20 Masseprozent Mangan enthält, wobei die Panzerplatte mit einer Tragschicht und einer Deckschicht ausgebildet wird, wobei die Deckschicht mittels Kaltumformung des Stahlgusses der Panzerplatte ausgebildet und kaltverfestigt wird, wobei die Deckschicht mittels der Kaltumformung mit einem überwiegend martensitischen Gefüge ausgebildet wird. Zu den Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die Vorteilsbeschreibung der erfindungsgemäßen Panzerplatte verwiesen.

[0017] Durch die Kaltverformung des Stahlgusses der Panzerplatte kann im Bereich der Deckschicht ein bainitisches oder austenitisches Gefüge in vorteilhafter Weise ausgebildet und gegebenenfalls in ein martensitisches Gefüge umgewandelt werden. Dabei erfolgt die Kaltverformung so, dass die Metallschicht, bezogen auf eine Schichtdicke der Metallschicht, zumindest teilweise im Bereich der Deckschicht kaltverfestigt wird. Die Deckschicht der Metallschicht kann dann vergleichsweise hart, und die Tragschicht der Metallschicht vergleichsweise zäh ausgebildet werden. Durch die Verwendung von Mangan als ein Legierungsbestandteil in den angegebenen Anteilen ergibt sich eine vollkommen neue Verwendungsmöglichkeit des betreffenden Stahlgusses, insbesondere für Panzerplatten zum Schutz gegen Geschosse.

[0018] Beim Gießen des Stahlgusses kann eine Temperatur des Stahlgusses in einem Bereich von ± 1 bis 5°C konstant sein. Um das betreffende Gefüge zu erhalten, ist die Einhaltung dieses Temperaturbereiches besonders vorteilhaft.

[0019] Die Deckschicht kann mittels von mit einem Stempel, Walzen oder Hämmern auf die Platte ausgeübten Drucks kaltverfestigt werden. Eine abschließende Wärmebehandlung der Panzerplatte nach der Kaltumformung ist ausgeschlossen bzw. nicht vorgesehen, da dann die Kaltverfestigung wieder abgebaut werden kann. Weiter kann durch die Kaltumformung auch eine Duktilität der Deckschicht verringert werden, wodurch die Deckschicht vergleichsweise spröde gegenüber der

Tragschicht ausgebildet werden kann.

[0020] Vor der Kaltumformung können mittels Bearbeitung der Panzerplatte mit einem Scheibenfräser parallele und äquidistant verlaufende Nuten ausgebildet werden. Diese spanende Bearbeitung der Panzerplatte wird vorzugsweise vor der Kaltumformung durchgeführt, da eine spanende Bearbeitung der kaltverfestigten Deckschicht kaum möglich ist.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens ergeben sich aus den Merkmalsbeschreibungen der auf den Erzeugnisanspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche.

15 Patentansprüche

1. Panzerplatte zum Schutz gegen Geschosse, wobei die Panzerplatte aus wenigstens einer Metallschicht ausgebildet ist, wobei die Metallschicht aus Stahlguss ausgebildet ist, wobei der Stahlguss als ein Legierungsbestandteil 8 bis 25, vorzugsweise 10 bis 20 Masseprozent Mangan (Mn) enthält,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Panzerplatte mit einer Tragschicht und einer Deckschicht ausgebildet ist, wobei die Deckschicht mittels Kaltumformung des Stahlgusses ausgebildet und kaltverfestigt ist, wobei die Deckschicht ein überwiegend martensitisches Gefüge aufweist.
2. Panzerplatte nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragschicht ein überwiegend bainitisches und/oder austenitisches Gefüge aufweist.
3. Panzerplatte nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stahlguss als ein Legierungsbestandteil 0,01 bis 2, vorzugsweise 0,3 bis 1,5 Masseprozent Kohlenstoff (C) enthält.
4. Panzerplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stahlguss als ein Legierungsbestandteil 0,4 bis 3,5, vorzugsweise 1 bis 2,5 Masseprozent Chrom (Cr) enthält.
5. Panzerplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der der Stahlguss vergütet ist, vorzugsweise durch Abschrecken in einem Salzbad und/oder durch Temperierung in einem Ofen in einer Luftatmosphäre.
6. Panzerplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Deckschicht in Richtung einer Beschussrichtung angeordnet ist.

7. Panzerplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
dass die Tragschicht zwei Drittel und die Deckschicht ein Drittel einer Dicke der Panzerplatte ausbilden. 10
8. Verbundpanzerung mit zwei Panzerplatten nach einem der vorangehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbundpanzerung zwei Panzerplatten aufweist, die durch eine Verbundschicht voneinander getrennt sind.
9. Verfahren zur Herstellung einer Panzerplatte, insbesondere Panzerplatte zum Schutz gegen Geschosse, wobei die Panzerplatte aus wenigstens einer Metallschicht ausgebildet wird, wobei die Metallschicht aus Stahlguss ausgebildet wird, wobei der Stahlguss als ein Legierungsbestandteil 8 bis 25, vorzugsweise 10 bis 20 Masseprozent Mangan (Mn) enthält, 20
dadurch gekennzeichnet, 25
dass die Panzerplatte mit einer Tragschicht und einer Deckschicht ausgebildet wird, wobei die Deckschicht mittels Kaltumformung des Stahlgusses ausgebildet und kaltverfestigt wird, wobei die Deckschicht mittels der Kaltumformung mit einem überwiegend martensitischen Gefüge ausgebildet wird. 30
10. Verfahren nach Anspruch 9, 35
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Gießen eine Temperatur des Stahlgusses in einem Bereich von +/- 1 bis 5 Grad Celsius konstant ist.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, 40
dadurch gekennzeichnet,
dass die Deckschicht mittels von mit einem Stempel, Walzen oder Hämmern auf die Platte ausgeübten Drucks kaltverfestigt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, 45
dadurch gekennzeichnet,
dass vor der Kaltumformung mittels Bearbeitung der Platte mit einem Scheibenfräser parallel und äquidistant verlaufende Nuten ausgebildet werden. 50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 20 7464

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)
X	DE 102 20 476 A1 (THYSSENKRUPP STAHL AG [DE]) 27. November 2003 (2003-11-27)	1-11	INV. F41H5/02
A	* Zusammenfassung * * Absätze [0006], [0007], [0008] *	12	
X,P	DE 10 2016 117071 A1 (CRACO GMBH [DE]) 18. Januar 2018 (2018-01-18)	1-11	
A,P	* Zusammenfassung * * Ansprüche *	12	
A	DE 28 18 733 A1 (WAHL VERSCHLEISS TECH) 31. Oktober 1979 (1979-10-31) * Anspruch 1 * * Ansprüche 21,22 *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F41H B22D
A	DE 10 2012 109692 A1 (BENTELER DEFENSE GMBH & CO KG [DE]) 17. April 2014 (2014-04-17) * Zusammenfassung * * Absätze [0027], [0028], [0029] * * Anspruch 9 *	1-12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. April 2019	Prüfer Vermander, Wim
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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 20 7464

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.

16-04-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 10220476 A1	27-11-2003	KEINE	

15	DE 102016117071 A1	18-01-2018	KEINE	

	DE 2818733 A1	31-10-1979	KEINE	

20	DE 102012109692 A1	17-04-2014	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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