

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 851 581 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.07.2021 Patentblatt 2021/29

(51) Int Cl.:

E01C 5/06 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **21151490.6**(22) Anmeldetag: **14.01.2021**

(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**

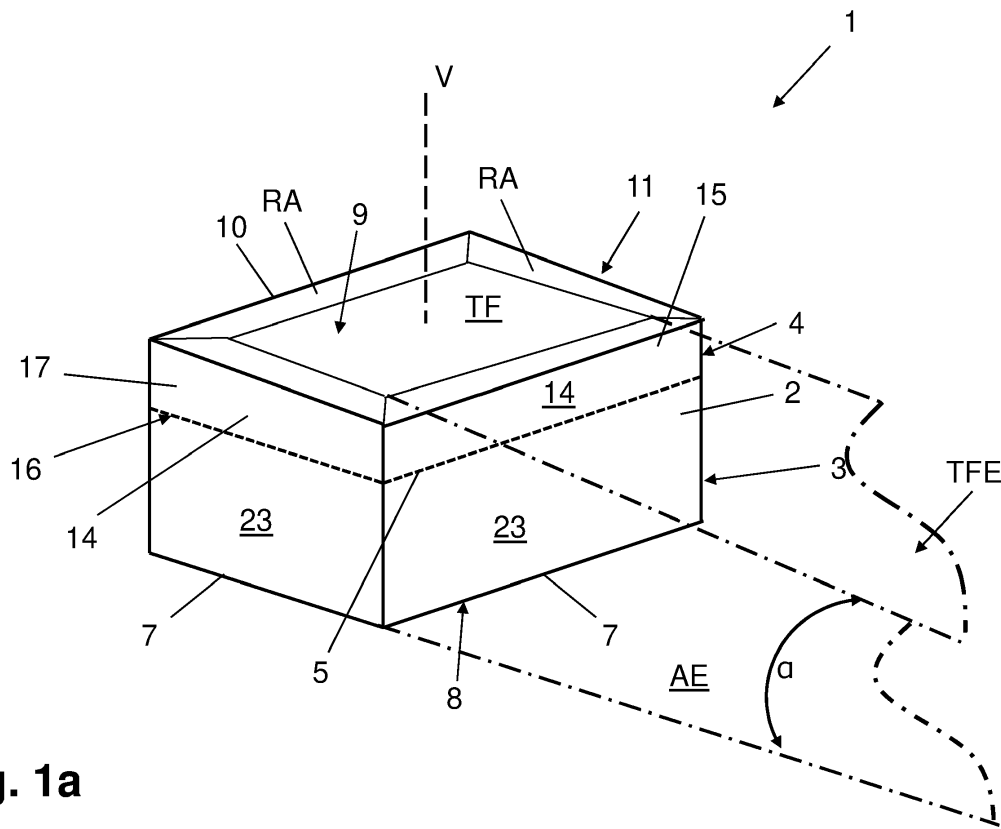
Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME**KH MA MD TN**(30) Priorität: **15.01.2020 DE 102020100860**(71) Anmelder: **Godelmann Pflasterstein GmbH & Co. KG****92269 Fensterbach (DE)**(72) Erfinder: **Godelmann, Bernhard****922445 Kümmersbruck (DE)**(74) Vertreter: **Glück Kritzenberger Patentanwälte
PartGmbH****Hermann-Köhl-Strasse 2a****93049 Regensburg (DE)**

(54) **PFLASTERSTEIN AUS BETON, FLÄCHENBELAG SOWIE VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES PFLASTERSTEINS**

(57) Die Erfindung betrifft einen Pflasterstein aus Beton in Form eines im Verbund verlegbaren Flächenelementes zur Erstellung eines Flächenbelages. Der Pflasterstein zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass

die Auflageebene und die virtuelle Trittplächenebene einen vorgegebenen, spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad, insbesondere insbesondere zwischen 2 und 10 Grad einschließen.

**Fig. 1a****EP 3 851 581 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pflasterstein aus Beton in Form eines im Verbund verlegbaren Flächenelementes zur Erstellung eines Flächenbelages gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, einen Flächenbelag durch im Verbund verlegte Pflastersteine gemäß dem Oberbegriff 12 zur sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Pflastersteins gemäß Oberbegriff Patentanspruch 13.

[0002] Pflastersteine sind aus dem Stand der Technik bestens bekannt. Oftmals besteht dabei der Wunsch, Pflastersteine mit einer natursteinähnlichen Optik zu schaffen.

[0003] Ein solcher Pflasterstein ist beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 81 31 881 U1 bekannt. Dieser Pflasterstein aus Beton hat eine etwa rechteckige Grundform und ein Flankenprofil, das hinter die Grundform zurückweicht. Dabei sind die Flanken von der Auflagefläche zur Oberseite des Pflastersteins hindurchgehend schräg nach innen geneigt und laufen zumindest an der Oberseite in einer unregelmäßigen Kontur aus. Dadurch weist der Pflasterstein in der Draufsicht von oben eine weiche, natursteinähnliche Kontur auf.

[0004] Aus dem amerikanischen Patent US 8,231,304 B2 ist ein Kunststein mit einem Basisabschnitt bekannt, wobei der Basisabschnitt als Quader für eine gemusterte, passende Anordnung des Plattensteins mit ähnlichen Plattensteinen geformt ist. Der Stein umfasst ferner einen oberen Abschnitt mit einer Oberfläche, die eine unregelmäßig geformte obere Kontur aufweist, die sich von der Basiskontur unterscheidet. Ferner umfasst der Stein einen Zwischenabschnitt, der den oberen Abschnitt mit dem Basisabschnitt verbindet. Der Zwischenabschnitt hat dabei eine geneigte Wand, die sich zwischen dem oberen Abschnitt und einer Seitenwand des Basisabschnitts erstreckt. Steine dieser Konstruktion können leicht in einem regelmäßigen, sich wiederholenden Muster angeordnet werden, um eine kontinuierliche Abdeckung einer Fläche zu erzeugen. Die unregelmäßigen oberen Konturen der Steine simulieren das Aussehen von Naturstein.

[0005] Die aus dem Stand der Technik bekannten Pflastersteine weisen zwar Stein für Stein eine natursteinähnliche Optik auf, im Verband ergeben sie jedoch trotzdem ein sehr geordnetes, regelmäßiges Erscheinungsbild.

[0006] Ausgehend davon ist es Aufgabe der Erfindung, einen Pflasterstein aus Beton in Form eines im Verbund verlegbaren Flächenelementes zur Erstellung eines Flächenbelages zu schaffen, der auch im Verband ein unregelmäßiges, natursteinähnliches Erscheinungsbild aufweist. Des Weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, einen Flächenbelag mit einem unregelmäßigen, natursteinähnlichen Erscheinungsbild sowie ein Verfahren zum Herstellen von derartigen Pflastersteinen zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird durch einen Pflasterstein aus

Beton in Form eines im Verbund verlegbaren Flächenelementes zur Erstellung eines Flächenbelages gemäß Patentanspruch 1, einen Flächenbelag gemäß Patentanspruch 12 sowie ein Verfahren zum Herstellen eines Pflastersteins aus Beton gemäß Patentanspruch 13 gelöst.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung einen Pflasterstein aus Beton in Form eines im Verbund verlegbaren Flächenelementes zur Erstellung eines Flächenbelages. Der Pflasterstein umfasst dabei zumindest einen Pflastersteinkörper mit zumindest einer ebenen Pflastersteinunterseite und einer dieser gegenüberliegenden im Wesentlichen flachen Pflastersteinoberseite, wobei die ebene Pflastersteinunterseite im verlegten Zustand sich entlang einer Auflageebene erstreckt und wobei zumindest die Hälfte der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite eine zusammenhängende Trittlfläche ausbildet, die sich entlang einer virtuellen Trittlächenebene erstreckt.

[0009] Der Pflasterstein zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die Auflageebene und die virtuelle Trittlächenebene einen vorgegebenen, spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad, insbesondere zwischen 2 und 10 Grad einschließen. Durch den erfindungsgemäß vorgegebenen, also gezielt eingestellten spitzen Winkel zwischen der Auflageebene und der virtuellen Trittlächenebene ergibt sich zumindest optisch eine Unregelmäßigkeit in einem Verband, in dem der Pflasterstein verlegt ist. Diese optische Unregelmäßigkeit ergibt den Eindruck einer Unordnung und verleiht dem Pflasterverband ein natursteinähnliches Erscheinungsbild.

[0010] In anderen Worten ist also die virtuelle Trittlächenebene bewusst schräg, d.h. insbesondere nicht parallel, zur Auflageebene ausgebildet. Insbesondere dann, wenn auf die im Verbund verlegten Pflastersteine Sonnenlicht auf einen solcherart erstellten Flächenbelag trifft, stellen sich neben der Natursteinoptik auch Licht- und/oder Schatteneffekte ein, die den Eindruck erwecken, der einzelne Pflasterstein liege leicht gekippt auf der Auflageebene. Dadurch wird der Natursteineffekt noch weitergehend verstärkt. Ein spitzer Winkel ist dabei ein Winkel größer als 0° aber kleiner als 90°. Durch den erfindungsgemäßen schrägen Verlauf der Trittlächenebene ergibt sich optisch eine Unregelmäßigkeit in einem Verband, in dem der Pflasterstein verlegt ist.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass die sich in der virtuellen Trittlächenebene erstreckende Trittlfläche zumindest teilumfänglich nach innen in Richtung einer den Pflasterstein im Wesentlichen zentrisch vertikal auf der Pflastersteinunterseite durchdringenden Vertikalen gerückt ist.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass die Trittlfläche zumindest teilumfänglich von einem Randabschnitt eingefasst ist, der die jeweils obere Seitenkante mit der Trittlfläche verbindet.

[0013] Gemäß einer nochmals weiteren vorteilhaften

Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass der Randabschnitt gegenüber der sich in der virtuellen Trittplächenebene erstreckende Trittpläche abgeschrägt ausgebildet ist.

[0014] Gemäß einer nochmals weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass der Randabschnitt gegenüber der Auflageebene einen spitzen Winkel zwischen 2 und 45 Grad, bevorzugt zwischen 10 und 25 Grad, einschließt.

[0015] Gemäß einer nochmals weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass die virtuelle Trittplächenebene zwischen 50% und 90%, vorzugsweise in etwa 80% der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite einnimmt.

[0016] Gemäß einer nochmals weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass sich die Auflageebene und die virtuelle Trittplächenebene in ihrer jeweiligen seitlichen Verlängerung des Pflastersteins in einer Schnittgeraden in einem vorgegebenen, spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad schneiden.

[0017] Gemäß einer nochmals weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass die Schnittgerade parallel zur oberen Seitenkante der oberen Kontur und deren jeweilig benachbarten unteren Seitenkante der unteren Kontur verläuft.

[0018] Gemäß einer nochmals weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass die Schnittgerade in einem vorgegebenen, spitzen Winkel zwischen 1 und 90 Grad zur oberen Seitenkante der oberen Kontur und deren jeweilig benachbarten unteren Seitenkante der unteren Kontur verläuft.

[0019] Gemäß einer nochmals weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante kann dabei vorgesehen sein, dass zumindest eine der oberen Seitenkanten der oberen Kontur derart zur benachbarten unteren Seitenkante der unteren Kontur verläuft, dass die projizierte obere Seitenkante der oberen Kontur einen spitzen Winkel mit der benachbarten unteren Seitenkante der unteren Kontur einschließt.

[0020] Vorteilhafterweise beträgt der vorgegebene spitze Winkel zwischen 0,5° und 10°, vorzugsweise zwischen 2° und 7,5°, besonders vorzugsweise etwa 3° bis 5°. Kleinere als die genannten spitzen Winkel führen zu einem kaum oder nur noch schwach erkennbaren Effekt, so dass das natursteinähnliche Erscheinungsbild eingebüßt wird. Größere als die genannten Neigungswinkel führen hingegen zu sehr breiten Fugen, die optisch nicht mehr ansprechend sind und die Begehrbarkeit bzw. Befahrbarkeit des Pflasterverbands beeinträchtigen.

[0021] Vorteilhafterweise besteht der untere Pflastersteinabschnitt aus Kernbeton und der obere Pflastersteinabschnitt in einem unteren Bereich aus Kernbeton und in einem oberen Bereich aus Vorsatzbeton. Lediglich der oberste Bereich des Pflastersteins besteht also aus Vorsatzbeton, der Rest aus Kernbeton. Der Kernbeton ist dabei für die zu erwartende Last auf dem Pflasterstein ausgelegt, während der Vorsatzbeton die Oberflächenbeschaffenheit bestimmt, beispielsweise in Bezug auf

die Optik und/oder die Griffigkeit.

[0022] Vorteilhaft ist es, wenn der untere Pflastersteinabschnitt von der Steinunterseite, der Grenzfläche zwischen dem oberen Pflastersteinabschnitt und dem unteren Pflastersteinabschnitt sowie vier Umfangsseiten begrenzt ist und der Pflastersteinkörper an zumindest zwei der Umfangsseiten Abstandselemente aufweist. Die Abstandselemente sind dabei mit Abstandselementen oder Umfangsseiten der benachbarten Pflastersteine im verlegten Zustand des Pflastersteins im Verbund in Kontakt bringbar, wodurch die Abstände zwischen den unteren Pflastersteinabschnitten im Pflasterverband genau festgelegt sind. Durch Variation der Tiefe der Abstandselemente, also durch Variation des Abstands, der durch die Abstandselemente geschaffen wird, werden auch die Fugen zwischen den unteren Pflastersteinabschnitten und damit die Fugen zwischen den Steinoberseiten variiert, was wiederum die Unregelmäßigkeit des Pflasterverbands und damit die natursteinähnliche Optik unterstützt.

[0023] Ferner wird ein Flächenbelag vorgeschlagen, umfassend eine Vielzahl von verlegten Pflastersteinen. Erfindungsgemäß ist zumindest einer der Pflastersteine gemäß der vorangegangenen Beschreibung ausgebildet. Dieser zumindest eine Pflasterstein zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die Auflageebene und die virtuelle Trittplächenebene einen vorgegebenen, spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad einschließen. Durch diesen Verlauf der Trittplächenebene ergibt sich eine Unregelmäßigkeit in dem Pflasterverband, die den Eindruck einer Unordnung ergibt und dem Pflasterverband ein natursteinähnliches Erscheinungsbild verleiht. Die Pflastersteine lassen sich aber immer noch leicht verlegen, da sie ein vorgegebenes Rastermaß aufweisen können. Man erhält also eine natursteinähnliche Optik ohne die Schwierigkeiten beim Verlegen von echten Natursteinen.

[0024] Vorteilhafterweise weist der Pflasterverband zumindest zwei unterschiedliche Pflastersteinformate auf, d.h. zwei Pflastersteinarten, die sich lediglich in dem spitzen Winkel der Auflageebene zu der virtuellen Trittplächenebene unterscheiden. Beispielsweise kann das erste Pflastersteinformat einen vorgegebenen spitzen Winkel von ca. 3° oder 4° Grad zwischen der Auflageebene und der virtuellen Trittplächenebene einschließen und das zweite Pflastersteinformat einen vorgegebenen spitzen Winkel von ca. 6° Grad. Verschiedene Formate von Pflastersteinen lockern dabei das Erscheinungsbild des Pflasterverbands auf und unterstützen die natursteinähnliche Optik. Selbstverständlich ist auch ein Pflasterverband mit drei oder mehr Pflastersteinformaten herstellbar.

[0025] Vorteilhaft ist es, wenn zumindest zwei der Pflastersteine und/oder Pflastersteinformate derart ausgebildet sind, dass ihre Pflastersteinkörper an zumindest zwei der Umfangsseiten Abstandselemente aufweisen und diese Abstandselemente voneinander verschieden sind. Dann werden unterschiedlich breite Fugen zwischen den Steinoberseiten benachbarter Pflastersteine

geschaffen, die das natursteinähnliche Erscheinungsbild des Pflasterverbands weiter verstärken.

[0026] Es ist von Vorteil, wenn der Pflasterverband ein Flechtverband und/oder ein römischer Verband ist. Durch das Abwechseln von Pflastersteinen unterschiedlicher Formate in diesen Verbänden ergibt sich ebenfalls eine Unregelmäßigkeit, die die natursteinähnliche Optik des Pflasterverbands unterstützt.

[0027] Des Weiteren wird ein Verfahren zum Herstellen eines Pflastersteins aus Beton vorgeschlagen. Dabei wird eine Schalung bereitgestellt, die einen Hohlraum begrenzt, wobei der Hohlraum einen Steinkörperabschnitt umfasst, der dem Pflastersteinkörper des Pflastersteins entspricht. Die Schalung kann dabei in verschiedenen, dem Fachmann bekannten Arten bereitgestellt werden. Sie wirkt dabei als Negativ für den Pflastersteinkörper des Pflastersteins. Zum Herstellen des Pflastersteins aus Beton wird dann Beton in die Schalung eingebracht, der Beton verdichtet und ausgehärtet und die Schalung vom Beton entfernt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zumindest die Hälfte der Gesamtoberfläche einer Pflastersteinoberseite als zusammenhängende Trittläche verdichtet, die sich entlang einer virtuellen Trittlächenebene erstreckt, indem die virtuelle Trittlächenebene in einem vorgegebenen, spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad zur Auflageebene hergestellt wird. Die Trittlächenebene wird als gezielt schief, nämlich insbesondere in einem spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad, zur Auflageebene hergestellt.

[0028] Erfindungsgemäß ist der Pflasterstein gemäß der vorangegangenen Beschreibung ausgebildet. Das bedeutet, dass der Steinkörperabschnitt des Hohlraums, der von der Schalung begrenzt ist, derart ausgebildet ist, dass der sich nach dem Ausschalen des ausgehärteten Betons ergebende Pflasterstein aus Beton in Form eines im Verbund verlegbaren Flächenelementes zur Erstellung eines Flächenbelages ausgebildet ist. Der Pflasterstein umfasst dabei zumindest einen Pflastersteinkörper mit zumindest einer ebenen Pflastersteinunterseite und einer dieser gegenüberliegenden im Wesentlichen flachen Pflastersteinoberseite, wobei die ebene Pflastersteinunterseite im verlegten Zustand sich entlang einer Auflageebene erstreckt und wobei zumindest die Hälfte der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite eine zusammenhängende Trittläche ausbildet, die sich entlang einer virtuellen Trittlächenebene erstreckt.

[0029] Der solcherart hergestellte Pflasterstein zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die Auflageebene und die virtuelle Trittlächenebene einen vorgegebenen, spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad einschließen. Die Unregelmäßigkeit des sich so ergebenden Pflastersteins erweckt den Eindruck einer Unordnung und verleiht dem Pflasterverband ein natursteinähnliches Erscheinungsbild.

[0030] Vorteilhafterweise umfasst der Hohlraum ferner einen Einbringabschnitt, der sich an den Steinkörperabschnitt anschließt und insbesondere die Form eines Prismas mit einer Grundfläche, die der Steinoberseite ent-

spricht, aufweist. Über den Einbringabschnitt kann der Beton in die Schalung eingebracht werden, ein Überlaufen des Betons, auch wenn nur geringfügig mehr Beton eingebracht wurde als in den Hohlraum passt, wird damit beispielsweise vermieden. Darüber hinaus kann der Beton mit einem Stempel in Form einer Druckplatte verdichtet werden, wobei der Stempel mit dem Einbringabschnitt abschließt. Der Stempel hat also vorzugsweise ebenfalls eine Grundfläche, die der Steinoberseite entspricht und passt damit passgenau in den Einbringabschnitt. Insbesondere wird die Steinoberseite derart mit dem Stempel verdichtet, dass zumindest die Hälfte der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite als zusammenhängende Trittläche ausbildet wird, die sich entlang einer virtuellen Trittlächenebene erstreckt. Ferner wird der Stempel auf die Oberseite des Pflastersteins in einem vorgegebenen spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad bezogen auf die Auflageebene auf die virtuelle Trittlächenebene gepresst.

[0031] Es ist auch von Vorteil, wenn zunächst Kernbeton in die Schalung eingebracht wird. Der Kernbeton sorgt dabei beim Pflasterstein für die nötige Belastbarkeit, kann aber relativ grob ausgeführt sein, da er später nicht sichtbar sein wird. Vorzugsweise wird der Kernbeton sodann vorverdichtet, beispielsweise durch Rütteln. Anschließend wird Vorsatzbeton in die Schalung eingebracht, der insbesondere die gewünschte Oberflächenoptik und -struktur des Pflastersteins ausbildet. Nach dem Einbringen des Vorsatzbetons wird der Beton derart verdichtet, dass die virtuelle Trittlächenebene in einem vorgegebenen spitzen Winkel zwischen 0,5 und 10 Grad bezogen auf die Auflageebene hergestellt wird. Schließlich werden sämtliche Schichten, also Kernbeton und Vorsatzbeton, ausgehärtet.

[0032] Die Ausdrücke "näherungsweise", "im Wesentlichen" oder "etwa" bedeuten im Sinne der Erfindung Abweichungen vom jeweils exakten Wert um +/- 10%, bevorzugt um +/- 5% und/oder Abweichungen in Form von für die Funktion unbedeutenden Änderungen.

[0033] Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und aus den Figuren. Dabei sind alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination grundsätzlich Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung. Auch wird der Inhalt der Ansprüche zu einem Bestandteil der Beschreibung gemacht.

[0034] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Pflastersteins,

Fig. 1b eine Draufsicht auf den beispielhaften

- Pflasterstein aus Figur 1a,
- Fig. 1c einen Längsschnitt durch den beispielhaften Pflasterstein aus Figuren 1a und 1b entlang dem Schnitt A-A,
- Fig. 2a - 2d Längsschnitte durch den beispielhaften Pflasterstein aus Figuren 1a - 1c bei verschiedenen Schritten seiner Herstellung,
- Fig. 3a eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Pflastersteins,
- Fig. 3b einen Längsschnitt durch den Pflasterstein aus Figur 3a,
- Fig. 4a eine perspektivische Ansicht einer nochmals weiteren beispielhaften Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Pflastersteins,
- Fig. 4b eine Draufsicht auf den beispielhaften Pflasterstein aus Figur 4a,
- Fig. 4c einen Längsschnitt durch den beispielhaften Pflasterstein aus Figuren 4a und 4b entlang dem Schnitt A-A,
- Fig. 5a - 5h Darstellungen der unteren und oberen Kontur von verschiedenen Ausführungsformen eines Pflastersteins gemäß den Figuren 4a bis 4c, und
- Fig. 6a - 6d Darstellungen der unteren und oberen Kontur von verschiedenen weiteren Ausführungsformen eines Pflastersteins.

[0035] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden in den Figuren identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersichtlichkeit halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind.

[0036] Figur 1a zeigt eine beispielhafte Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Pflastersteins 1 aus Beton 12, 13 in Form eines im Verbund verlegbaren Flächenelementes zur Erstellung eines Flächenbelags in einer perspektivischen Ansicht. Der beispielhafte Pflasterstein 1 besteht dabei aus einem Pflastersteinkörper 2, der einen unteren Pflastersteinabschnitt 3 und einen daran anschließenden oberen Pflastersteinabschnitt 4 umfasst. Zwischen dem unteren Pflastersteinabschnitt 3 und dem oberen Pflastersteinabschnitt 4 ist dabei eine Grenzfläche 5 ausgebildet, die als gestrichelte Linie in den Figuren angedeutet ist.

[0037] Der untere Pflastersteinabschnitt 3 kann dabei beispielsweise im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet sein und eine Pflastersteinunterseite 6 aufweisen

bzw. ausbilden. Dabei kann die Pflastersteinunterseite 6 im Zusammenhang einer beispielhaften quaderförmigen Ausbildung von vier unteren Seitenkanten 7 begrenzt sein, die dann eine im Wesentlichen rechteckige untere Kontur 8 bilden. Für den Fall, dass die vier unteren Seitenkanten 7 gleich lang sind, ist die untere Kontur 8 quadratisch.

[0038] Jedoch ist der untere Pflastersteinabschnitt 3 gemäß dem Wesen der Erfindung nicht auf die hier beispielhaft quaderförmige Geometrie bzw. Struktur des unteren Pflastersteinabschnittes 3 beschränkt, sondern kann auch jedwede weitere runde und/oder unrunde Kontur 8 als geometrische Struktur aufweisen. Beispielsweise kann der untere Pflastersteinabschnitt 3 auch in Draufsicht eine drei- oder mehreckige, d.h. polygonale, untere Kontur 8 aufweisen. Auch eine Kombination aus runden sowie unrunderen unteren Konturabschnitten ist möglich und denkbar. Wesentlich hierbei ist lediglich, dass die Pflastersteinunterseite 6 im Wesentlichen eben, also planar, ausgebildet ist und sich im verlegten Zustand des Pflastersteins 1 entlang einer Auflageebene AE erstreckt.

[0039] An die Grenzfläche 5 benachbart und kontaktschlüssig anschließend ist dabei der obere Pflastersteinabschnitt 4 vorgesehen, der eine zur unteren Kontur 8 identische obere Kontur 11 ausbilden kann. In anderen Worten kann also vorgesehen sein, dass die obere und untere Kontur 8, 11 in Draufsicht kongruent, insbesondere identisch, ausgebildet sind.

[0040] Dabei kann zu der ebenen Pflastersteinunterseite 6 gegenüberliegend eine im Wesentlichen flache Pflastersteinoberseite 9 vorgesehen sein. Die Pflastersteinoberseite 9 kann dabei an dem oberen Pflastersteinabschnitt 4, und zwar der Grenzfläche 5 gegenüberliegend, vorgesehen, insbesondere ausgebildet sein.

[0041] Hierbei kann die Pflastersteinoberseite 9 im Zusammenhang einer beispielhaften quaderförmigen Ausbildung von vier oberen Seitenkanten 10 seitlich begrenzt sein, die dann eine im Wesentlichen rechteckige obere Kontur 11 bilden. Für den Fall, dass die vier oberen Seitenkanten 10 gleich lang sind, kann auch die obere Kontur 11 quadratisch ausgebildet sein.

[0042] Wie bereits im Zusammenhang des unteren Pflastersteinabschnittes 3 erläutert, ist auch der obere Pflastersteinabschnitt 4 gemäß dem Wesen der Erfindung nicht auf die hier beispielhaft quaderförmige Struktur bzw. Geometrie des oberen Pflastersteinabschnittes 4 beschränkt, sondern kann auch jedwede weitere runde und/oder unrunde obere Kontur 11 als geometrische Struktur aufweisen.

[0043] Beispielsweise kann der obere Pflastersteinabschnitt 4 auch in Draufsicht eine drei- oder mehreckige, d.h. polygonale, obere Kontur 11 aufweisen. Auch eine Kombination aus runden sowie unrunderen Konturabschnitten ist möglich und denkbar. Wesentlich im Zusammenhang der flachen Pflastersteinoberseite 9 ist jedoch, dass diese gegenüberliegend der Pflastersteinunterseite 6 vorgesehen ist und zumindest die Hälfte der Gesam-

toberfläche der Pflastersteinoberseite 9 eine zusammenhängende Trittfläche TF ausbildet, die sich entlang einer virtuellen Trittflächenebene TFE erstreckt.

[0044] Der obere Pflastersteinabschnitt 4 bildet also eine nach dem Verlegen des Pflastersteins 1 sichtbare Pflastersteinoberseite 9 aus, die insbesondere im Bereich der virtuellen Trittflächenebene TFE begangen und/oder befahren werden kann, und die zusammenhängende Trittfläche TF zumindest die Hälfte der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite 9 einnimmt.

[0045] Dabei kann vorgesehen sein, dass die sich in der virtuellen Trittflächenebene TFE erstreckende Trittfläche TF zumindest teilumfänglich nach innen in Richtung einer den Pflasterstein 1 vorteilhaft zentrisch vertikal auf der Pflastersteinunterseite 6 durchdringenden Vertikalen V gerückt ist. Die Trittfläche TF kann hierbei in diesem Bereich von einem Randabschnitt RA eingefasst sein, der in diesem Bereich die Pflastersteinoberseite 9 ausgebildet, und die jeweils obere Seitenkante 11 mit der Trittfläche TF verbindet. In anderen Worten kann also die Trittfläche TF zumindest abschnittsweise, also teilumfänglich, von einem Randabschnitt RA umrandet, bzw. eingefasst sein. Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Trittfläche TF vollumfänglich von einem Randabschnitt RA umrandet, bzw. eingefasst ist. Der Randabschnitt RA kann gegenüber der sich in der virtuellen Trittflächenebene TFE erstreckende Trittfläche TF abgeschrägt ausgebildet sein.

[0046] Mehr im Detail kann der Randabschnitt RA gegenüber der Auflageebene AE einen spitzen Winkel β zwischen 5 und 45 Grad, bevorzugt zwischen 10 und 25 Grad, einschließen.

[0047] Insbesondere kann die virtuelle Trittflächenebene TFE zwischen 50% und 90%, vorteilhaft in etwa 80% der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite 9 einnehmen. Ferner kann die Pflastersteinoberseite 9 zumindest im Bereich der Trittfläche TF aufgeraut und/oder bossiert und/oder glatt bzw. eben, d.h. plan, ausgebildet sein.

[0048] Der erfindungsgemäße Pflasterstein 1 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die Auflageebene AE und die virtuelle Trittflächenebene TFE einen vorgegebenen, spitzen Winkel α zwischen 0,5 und 10 Grad einschließen, insbesondere zwischen 2 und 10 Grad. Durch den erfindungsgemäß vorgegebenen, also gezielt eingestellten spitzen Winkel α zwischen der Auflageebene AE und der virtuellen Trittflächenebene TFE ergibt sich zumindest optisch eine Unregelmäßigkeit in einem Verband, in dem der Pflasterstein 1 verlegt ist. Diese optische Unregelmäßigkeit ergibt den Eindruck einer Unordnung und verleiht dem Pflasterverband ein natursteinähnliches Erscheinungsbild.

[0049] In anderen Worten ist also die virtuelle Trittflächenebene TFE bewusst schräg, d.h. insbesondere nicht parallel, zur Auflageebene AE ausgebildet. Insbesondere dann, wenn auf die im Verbund verlegten Pflastersteine 1 Sonnenlicht auf einen solcherart erstellten Flächenbelag trifft, stellen sich neben der Natursteinoptik auch

Licht- und/oder Schatteneffekte ein, die den Eindruck erwecken, der einzelne Pflasterstein 1 liege leicht gekippt auf der Auflageebene AE. Dadurch wird der Naturstein-effekt noch weitergehend verstärkt.

[0050] Insbesondere schneiden sich die Auflageebene AE und die virtuelle Trittflächenebene TFE in ihrer jeweiligen seitlichen Verlängerung des Pflastersteins 1 in einer Schnittgeraden SG (in Figur 1b dargestellt) in einem vorgegebenen, spitzen Winkel α zwischen 0,5 und 10 Grad. Die Schnittgerade SG kann dabei parallel zur oberen Seitenkante 10 der oberen Kontur 11 und deren jeweilig benachbarten unteren Seitenkante 7 der unteren Kontur 8 verlaufen. Alternativ kann die Schnittgerade SG auch in einem vorgegebenen, spitzen Winkel Ω zwischen 1 und 90 Grad zur oberen Seitenkante 10 der oberen Kontur 11 und deren jeweilig benachbarten unteren Seitenkante 7 der unteren Kontur 8 verlaufen. In Figur 1b ist mit einer strichlierten Schnittgeraden SG' eine Ausführungsvariante gezeigt, die parallel zu der oberen und deren benachbarten unteren Seitenkante 7, 10 verläuft und mit der Schnittgeraden SG'' eine Ausführungsvariante, die in einem vorgegebenen, spitzen Winkel Ω zwischen 1 und 89 Grad, zur oberen und deren benachbarten unteren Seitenkante 7, 10 verläuft.

[0051] Figuren 2a bis 2d zeigen Längsschnitte durch den Pflasterstein 1 aus Figuren 1a bis 1d bei verschiedenen Schritten seiner Herstellung. Zunächst wird, wie in Figur 2a dargestellt, eine Schalung 18 bereitgestellt, die einen Hohlraum 19 begrenzt. Der Hohlraum 19 umfasst dabei einen Steinkörperabschnitt 19.1, der dem Pflastersteinkörper 2 des Pflastersteins 1 entspricht. Das heißt, die Schalung 18 ist das Negativ für den Pflastersteinkörper 2. An den Steinkörperabschnitt 19.1 schließt sich ein Einbringabschnitt 19.2 des Hohlraums 19 an, über den Beton in die Schalung 18 eingebracht wird und der auch beim Verdichten des Betons wichtig ist. Der Einbringabschnitt 19.2 weist dabei die Form eines Prismas auf, wobei die Grundfläche des Prismas der Stein-oberseite 9 entspricht.

[0052] In die Schalung 18 wird zuerst Kernbeton 12 eingebracht. Die Schalung 18 mit eingebrachtem Kernbeton 12 ist dabei in Figur 2b dargestellt. Vorzugsweise wird der Kernbeton 12 sodann vorverdichtet. Anschließend wird Vorsatzbeton 13 in die Schalung 18 eingebracht, wobei die Schalung 18 mit eingebrachtem Vorsatzbeton 13 in Figur 2c dargestellt ist. Alternativ zum Einbringen von Kernbeton 12 und Vorsatzbeton 13 kann auch lediglich eine Art Beton eingebracht werden. Dies beeinflusst die Qualität, das Erscheinungsbild und/oder den Preis des Pflastersteins 1.

[0053] Sodann wird der in die Schalung 18 eingebrachte Beton verdichtet. Dies erfolgt vorzugsweise mittels eines Stempels 20, wie in Figur 2d dargestellt. Der Stempel 20 schließt dabei passgenau mit dem Einbringabschnitt 19.2 ab. Das heißt, die Grundfläche des Stempels 20 entspricht ebenfalls der Pflastersteinoberseite 9. Die Unterseite des Stempels 20 kann dabei als Druckplatte ausgebildet sein, die glatt sein kann und/oder Ecken aufwei-

sen kann, die eine Abrundung der Kanten des Pflastersteins 1 bewirken und/oder ein Muster aufweisen kann, das der Pflastersteinoberseite 9 ein entsprechendes Muster verleiht.

[0054] Insbesondere wird die Pflastersteinoberseite 9 derart mit dem Stempel 20 verdichtet, dass zumindest die Hälfte der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite 9 als zusammenhängende Trittläche TF ausbildet wird, die sich entlang einer virtuellen Trittlächenebene TFE erstreckt. Ferner wird der Stempel 20 auf die Pflastersteinoberseite 9 in einem vorgegeben spitzen Winkel α zwischen 0,5 und 10 Grad bezogen auf die Auflageebene AE auf die virtuelle Trittlächenebene TFE gepresst. Schließlich, nach dem Verdichten und Aushärten des Betons, wird die Schalung 18 vom Beton bzw. vom fertigen Pflasterstein 1 entfernt.

[0055] Die Figuren 3a und 3b zeigen eine Draufsicht auf bzw. einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Pflastersteins 1. Der Pflastersteinkörper 2 dieses Pflastersteins 1 weist an zwei der vier Umfangsseiten 23, die zusammen mit der Steinunterseite 6 und der Grenzfläche 5 den unteren Pflastersteinabschnitt 3 begrenzen, Abstandselemente 24 auf. Die Abstandselemente 24 sind dabei an zwei benachbarten Umfangsseiten 23 angeordnet und einteilig mit dem Pflastersteinkörper 2 ausgeführt. Beim Verlegen von Pflastersteinen 1 mit Abstandselementen 24 werden diese derart verlegt, dass die Abstandselemente 24 die unteren Pflastersteinabschnitte 3 der jeweils benachbarten Pflastersteine 1 berühren. Durch eine Variation der Dicke der Abstandselemente 24 lassen sich ebenfalls unterschiedlich breite Fugen 22 zwischen den Pflastersteinen 1 erzielen. Hiermit kann der natursteinähnliche Eindruck des Pflasterverbands 21 noch verstärkt werden.

[0056] Gemäß der weiteren beispielhaften Ausführungsvariante der Figuren 4a bis 4c ist die Steinoberseite 9 dabei von vier oberen Seitenkanten 10 begrenzt, die eine viereckige obere Kontur 11 bilden. Die Steinoberseite 9 ist auch in der in Figur 4b dargestellten Draufsicht auf den Pflasterstein 1 gut erkennbar. Auch bei den Ausführungsvarianten der Figuren 4a bis 4c bzw. 5a bis 5h sowie 6a bis 6d schließen dabei die Auflageebene AE und die virtuelle Trittlächenebene TFE einen vorgegebenen, spitzen Winkel α zwischen 0,5 und 10 Grad, insbesondere zwischen 2 und 10 Grad ein. In den Figuren 5a bis 5h bzw. 6a bis 6d ist die untere Kontur 8 gestrichelt und die projizierte obere Kontur 11 als durchgehende Linie dargestellt. Dort, wo die untere Kontur 8 mit der projizierten oberen Kontur 11 übereinstimmt, wird lediglich die durchgehende Linie dargestellt.

[0057] Die projizierte obere Kontur 11 ist vollständig in der unteren Kontur 8 aufgenommen, das heißt, die obere Kontur 11 steht nicht über die untere Kontur 8 hervor. Die Pflastersteine 1 können also gemäß ihrer unteren Kontur 8 im Verband verlegt werden. Die Fugen, die sich im Verband zwischen den oberen Konturen 11 benachbarter Pflastersteine 1 ergeben, sind dabei mindestens so breit wie, üblicherweise jedoch breiter als, die Fugen

zwischen den entsprechenden unteren Konturen 8 benachbarter Pflastersteine 1.

[0058] Neben dem gezielt vorgegebenen spitzen Winkel α zwischen der Auflageebene AE und der virtuellen Trittlächenebene TFE verläuft des Weiteren eine der oberen Seitenkanten 10 - in Figur 4b - derart zur benachbarten unteren Seitenkante 7, dass die projizierte obere Seitenkante 10 einen spitzen Winkel μ mit der benachbarten unteren Seitenkante 7 einschließt. Unter der zu einer oberen Seitenkante 10 benachbarten unteren Seitenkante 7 wird dabei diejenige untere Seitenkante 7 verstanden, deren Mittelpunkt den geringsten Abstand zum Mittelpunkt der projizierten oberen Seitenkante 10 hat. In dem Fall, dass eine projizierte obere Seitenkante 10 mit einer unteren Seitenkante 7 zusammenfällt, ist diese untere Seitenkante 7 auch die benachbarte untere Seitenkante 7 zur oberen Seitenkante 10.

[0059] Der spitze Winkel μ ist größer als 0° aber kleiner als 90°. Vorzugsweise entspricht der spitze Winkel μ jedoch einem vorgegebenen Neigungswinkel, der zwischen 2° und 5°, vorzugsweise zwischen 3° und 4° und besonders vorzugsweise etwa 3,5° beträgt. In den Figuren ist der spitze Winkel μ stark vergrößert dargestellt, um die Erkennbarkeit zu verbessern.

[0060] Durch den Verlauf der oberen Seitenkante 10, deren Projektion einen spitzen Winkel μ mit der benachbarten unteren Seitenkante 7 einschließt, in Kombination mit dem gezielt vorgegebenen spitzen Winkel α ergibt sich eine weitergehend verstärkte Unregelmäßigkeit in einem Verband, in dem der Pflasterstein 1 verlegt ist. Weisen auch noch weitere Pflastersteine 1 des Verbands obere Seitenkanten 10 auf, die derart zu den benachbarten unteren Seitenkanten 7 verlaufen, dass die projizierten oberen Seitenkanten 10 spitze Winkel μ mit den unteren Seitenkanten 7 einschließen sowie mit dem gezielt vorgegebenen spitzen Winkel α zwischen der Auflageebene AE und der virtuellen Trittlächenebene TFE, ergeben sich viele derartige Unregelmäßigkeiten, die den Eindruck einer Unordnung ergeben und dem Pflasterverband ein natursteinähnliches Erscheinungsbild verleihen. Dabei sind die unteren Konturen 8 der Pflastersteine 1 rechteckig, so dass ein einfaches Verlegen der Pflastersteine 1 möglich ist.

[0061] Der obere Pflastersteinabschnitt 4 ist von der Steinoberseite 9, der Grenzfläche 5 zwischen dem oberen Pflastersteinabschnitt 4 und dem unteren Pflastersteinabschnitt 3 sowie vier Flanken 14 begrenzt. Die Flanken 14 weisen dabei vier Ecken auf. Je nach dem Verlauf der oberen Seitenkanten 10 sind die Flanken 14 ebene Vierecke 15 oder schiefe Vierecke 16. Schiefe Vierecke 16 sind dabei Vierecke, deren vier Ecken nicht in einer Ebene liegen. Die schiefen Vierecke 16 werden dabei aus zwei zusammenhängenden ebenen Dreiecken 17 gebildet. Dabei sind prinzipiell zwei verschiedene Konfigurationen denkbar, so dass der obere Pflastersteinabschnitt 4 im Bereich des schiefen Vierecks 16 konkav oder konvex ist. Um scharfe Kanten zu vermeiden wird vorzugsweise die in Figur 1a gezeigte Konfigu-

ration gewählt, bei der der obere Pflastersteinabschnitt 4 konvex ist.

[0062] Das eine Dreieck 17 ist dabei parallel zu der Vertikalen V. Das andere Dreieck 17 liegt hingegen in einer Ebene, die die Vertikale V schneidet. Durch die schräge Ausrichtung dieses Teils der Flanke 14 ergibt sich eine verbreiterte Fuge zum benachbarten Pflasterstein 1 im Pflasterverband, die die natursteinähnliche Optik des Pflasterverbands unterstützt

[0063] Figur 4c zeigt einen Längsschnitt durch den Pflasterstein 1 entlang der in Figur 4b gezeigten Linie A - A'. Die Grenzfläche 5 zwischen dem unteren Pflastersteinabschnitt 3 und dem oberen Pflastersteinabschnitt 4 ist dabei wiederum als gestrichelte Linie dargestellt. Wie in Figur 4c dargestellt, besteht der gesamte untere Pflastersteinabschnitt 3 sowie ein unterer Bereich des oberen Pflastersteinabschnitts 4 aus Kernbeton 12, während ein oberer Bereich des oberen Pflastersteinabschnitts 4 aus Vorsatzbeton 13 besteht. Der Kernbeton 12 ist dabei für die zu erwartende Last auf dem Pflasterstein 1 ausgelegt, während der Vorsatzbeton 13 die Beschaffenheit der Steinoberseite 9 bestimmt, beispielsweise in Bezug auf die Optik und/oder die Griffigkeit.

[0064] Die Figuren 5a bis 5h zeigen beispielsweise Darstellungen der unteren Kontur 8 und projizierten oberen Kontur 11 von verschiedenen Ausführungsformen eines Pflastersteins 1. Die untere Kontur 8, die gestrichelt dargestellt ist, ist dabei in den Figuren 5a bis 5h gleich. Entsprechende Ausführungsformen von Pflastersteinen 1 lassen sich allerdings auch auf Pflastersteine 1 mit anderen unteren Konturen 8 übertragen, insbesondere auch auf Pflastersteine 1 mit quadratischen unteren Konturen 8.

[0065] In Figuren 5a und 5b fallen jeweils drei der projizierten oberen Seitenkanten 10 mit den ihnen benachbarten unteren Seitenkanten 7 zusammen. Die vierte projizierte obere Seitenkante 10 schließt mit der ihr benachbarten unteren Seitenkante 7 einen spitzen Winkel μ ein, wobei der spitze Winkel μ in den Figuren vergrößert dargestellt ist und zwischen 2° und 5° , vorzugsweise zwischen 3° und 4° , besonders vorzugsweise ungefähr $3,5^\circ$ betragen soll. In Figur 5a ist dabei die der vierten projizierten oberen Seitenkante 10 benachbarte untere Seitenkante 7 eine kurze Kante des Rechtecks, in Figur 5b eine lange Kante des Rechtecks.

[0066] Figuren 5c und 5d zeigen zwei Ausführungsformen von Pflastersteinen 1, bei denen genau zwei der projizierten oberen Seitenkanten 10 einen spitzen Winkel μ mit den ihnen benachbarten unteren Seitenkanten 7 einschließen. In Figur 5c sind dies obere Seitenkanten 10, die an einer Ecke aneinandergrenzen, in Figur 5d sind es sich gegenüberliegende obere Seitenkanten 10.

[0067] Die in Figuren 5e und 5f gezeigten Pflastersteine 1 haben genau drei obere Seitenkanten 10, die derart ausgebildet sind, dass die projizierte obere Seitenkante 10 einen spitzen Winkel μ mit der ihr benachbarten unteren Seitenkante 7 einschließt. Hier sind verschiedene Variationen möglich, insbesondere in Bezug auf die

Drehrichtung, in der die projizierte obere Seitenkante 10 in Bezug auf die ihr benachbarte untere Seitenkante 7 gedreht ist.

[0068] Des Weiteren zeigen Figuren 5g und 5h Pflastersteine 1 mit genau vier oberen Seitenkanten 10, die derart ausgebildet sind, dass die projizierte obere Seitenkante 10 einen spitzen Winkel μ mit der ihr benachbarten unteren Seitenkante 7 einschließt. Auch hier sind verschiedene Variationen möglich, beispielsweise kann, wie in Figur 5g gezeigt, die obere Kontur 11 ein Rechteck sein, das im Vergleich zur unteren Kontur 8 gedreht ist. Die obere Kontur 11 kann aber auch ein unsymmetrisches Viereck sein, wie beispielhaft in Figur 5h gezeigt.

[0069] Die in Figuren 6a bis 6d gezeigten Ausführungsformen eines Pflastersteins 1 weisen neben oberen Seitenkanten 10, die derart ausgebildet sind, dass die projizierte obere Seitenkante 10 mit der benachbarten unteren Seitenkante 7 einen spitzen Winkel μ einschließt, und/oder oberen Seitenkanten 10, die derart ausgebildet sind, dass die projizierte obere Seitenkante 10 mit der benachbarten unteren Seitenkante 7 übereinstimmt, auch obere Seitenkanten 10 auf, die derart ausgebildet sind, dass die projizierte obere Seitenkante 10 parallel, aber verschoben zur benachbarten unteren Seitenkante 7 verläuft. In Figuren 6a und 6d verlaufen jeweils zwei projizierte obere Seitenkanten 10 parallel, aber verschoben zur benachbarten unteren Seitenkante 7, in Figuren 6b und 6c ist dies jeweils nur eine projizierte obere Seitenkante 10. Auch hier sind vielfältigste Varianten denkbar.

[0070] Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne dass dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

Bezugszeichenliste

[0071]

1	Pflasterstein
2	Pflastersteinkörper
3	unterer Pflastersteinabschnitt
4	oberer Pflastersteinabschnitt
5	Grenzfläche
6	Steinunterseite
7	untere Seitenkante
8	untere Kontur
9	Steinoberseite
10	obere Seitenkante
11	obere Kontur
12	Kernbeton
13	Vorsatzbeton
14	Flanke
15	ebenes Viereck
16	schiefes Viereck
17	Dreieck
18	Schalung

19	Hohlraum
19.1	Steinkörperabschnitt
19.2	Einbringabschnitt
20	Stempel
21	Pflasterverband
22	Fuge
23	Umfangsseite
24	Abstandselement

α	spitzer Winkel
μ	spitzer Winkel
β	spitzer Winkel
Ω	spitzer Winkel
A - A'	Schnittlinie
AE	Auflageebene
SG, SG', SG''	Schnittgerade
V	Vertikale
TF	Tritfläche
TFE	Tritflächenenebene

Patentansprüche

1. Pflasterstein aus Beton (12; 13) in Form eines im Verbund verlegbaren Flächenelementes zur Erstellung eines Flächenbelages, umfassend zumindest einen Pflastersteinkörper (2) mit zumindest einer ebenen Pflastersteinunterseite (6) und einer dieser gegenüberliegenden im Wesentlichen flachen Pflastersteinoberseite (9), wobei die ebene Pflastersteinunterseite (6) im verlegten Zustand sich entlang einer Auflageebene (AE) erstreckt und wobei zumindest die Hälfte der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite (9) eine zusammenhängende Tritfläche (TF) ausbildet, die sich entlang einer virtuellen Tritflächenenebene (TFE) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflageebene (AE) und die virtuelle Tritflächenenebene (TFE) einen vorgegebenen, spitzen Winkel (α) zwischen 0,5 und 10 Grad, insbesondere zwischen 2 und 10 Grad einschließen.
2. Pflasterstein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich in der virtuellen Tritflächenenebene (TFE) erstreckende Tritfläche (TF) zumindest teilumfänglich nach innen in Richtung einer den Pflasterstein (1) im Wesentlichen zentrisch vertikal auf der Pflastersteinunterseite (6) durchdringenden Vertikalen (V) gerückt ist.
3. Pflasterstein nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tritfläche (TF) zumindest teilumfänglich von einem Randabschnitt (RA) eingefasst ist, der die jeweils obere Seitenkante (11) mit der Tritfläche (TF) verbindet.
4. Pflasterstein nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Randabschnitt (RA) gegenüber der sich in der virtuellen Tritflächenenebene (TFE) er-

streckende Tritfläche (TF) abgeschrägt ausgebildet ist.

5. Pflasterstein nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Randabschnitt (RA) gegenüber der Auflageebene (AE) einen spitzen Winkel (β) zwischen 2 und 45 Grad, bevorzugt zwischen 10 und 25 Grad, einschließt.
6. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die virtuelle Tritflächenenebene (TFE) zwischen 50% und 90%, vorzugsweise in etwa 80% der Gesamtoberfläche der Pflastersteinoberseite (9) einnimmt.
7. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Auflageebene (AE) und die virtuelle Tritflächenenebene (TFE) in ihrer jeweiligen seitlichen Verlängerung des Pflastersteins (1) in einer Schnittgeraden (SG, SG', SG'') in einem vorgegebenen, spitzen Winkel (α) zwischen 0,5 und 10 Grad, insbesondere zwischen 2 und 10 Grad schneiden.
8. Pflasterstein nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittgerade (SG, SG') parallel zur oberen Seitenkante (10) der oberen Kontur (11) und deren jeweilig benachbarten unteren Seitenkante (7) der unteren Kontur (8) verläuft.
9. Pflasterstein nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittgerade (SG, SG'') in einem vorgegebenen, spitzen Winkel (Ω) zwischen 1 und 90 Grad zur oberen Seitenkante (10) der oberen Kontur (11) und deren jeweilig benachbarten unteren Seitenkante (7) der unteren Kontur (8) verläuft.
10. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der oberen Seitenkanten (10) der oberen Kontur (11) derart zur benachbarten unteren Seitenkante (7) der unteren Kontur (8) verläuft, dass die projizierte obere Seitenkante (10) der oberen Kontur (11) einen spitzen Winkel (μ) mit der benachbarten unteren Seitenkante (7) der unteren Kontur (8) einschließt.
11. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Pflastersteinabschnitt (3) aus Kernbeton (12) und der obere Pflastersteinabschnitt (4) zumindest in einem oberen Bereich aus Vorsatzbeton (13) gebildet ist.
12. Flächenbelag durch im Verbund verlegte Pflastersteine (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Pflastersteine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist.

13. Verfahren zum Herstellen eines Pflastersteins (1) aus Beton (12; 13), wobei eine Schalung (18) bereitgestellt wird, die einen Hohlraum (19) begrenzt, wobei der Hohlraum (19) einen Steinkörperabschnitt (19.1) umfasst, der dem Pflastersteinkörper (2) des Pflastersteins (1) entspricht, Beton (12; 13) in die Schalung (18) eingebracht wird, der Beton (12; 13) verdichtet und ausgehärtet wird und die Schalung (18) vom Beton (12; 13) entfernt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Hälfte der Gesamtoberfläche einer Pflastersteinoberseite (9) als zusammenhängende Trittpläche (TF) verdichtet wird, die sich entlang einer virtuellen Trittplächenebene (TFE) erstreckt, indem die virtuelle Trittplächenebene (TFE) in einem vorgegebenen, spitzen Winkel (α) zwischen 0,5 und 10 Grad, insbesondere zwischen 2 und 10 Grad zur Auflageebene (AE) hergestellt wird.

20

25

30

35

40

45

50

55

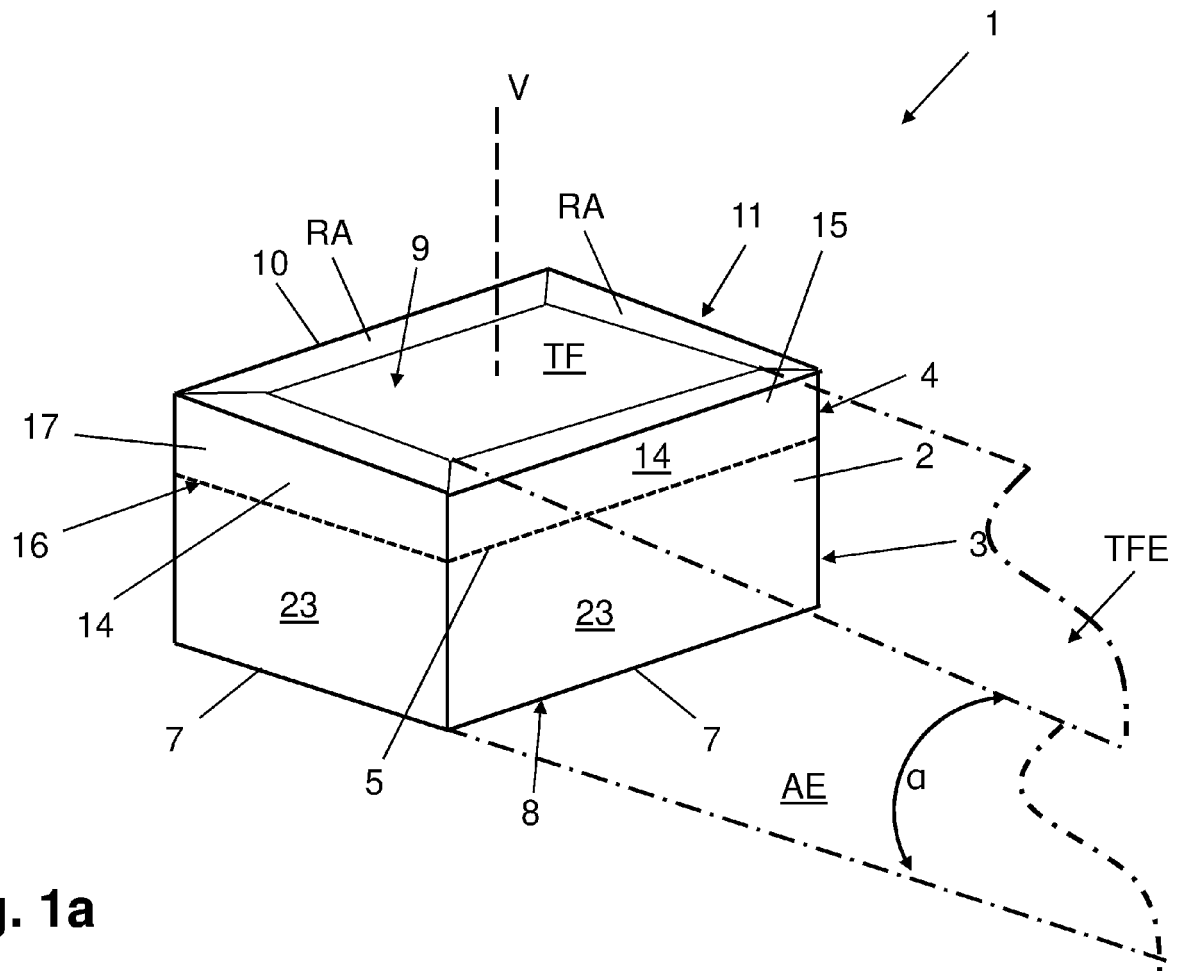
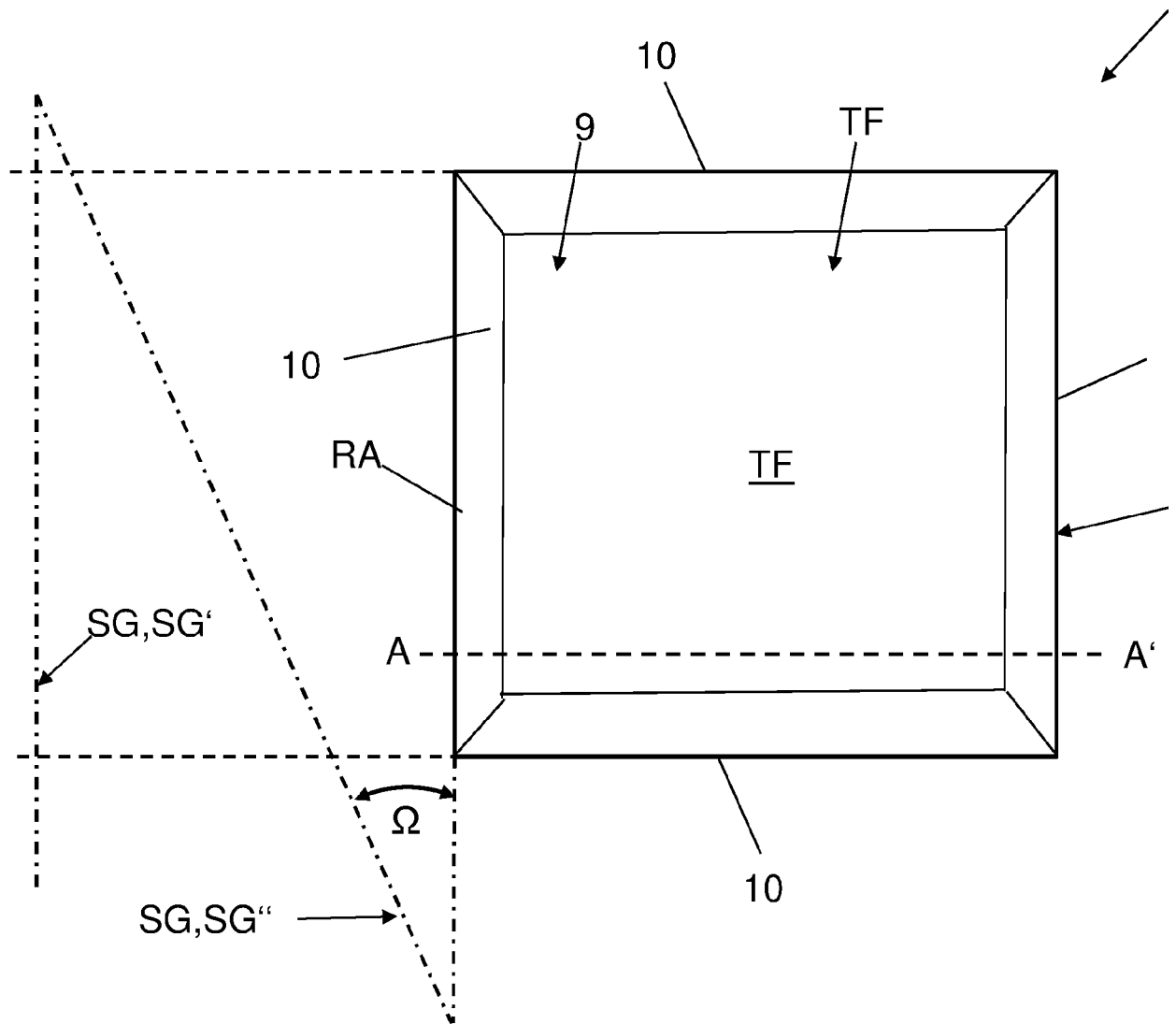


Fig. 1a



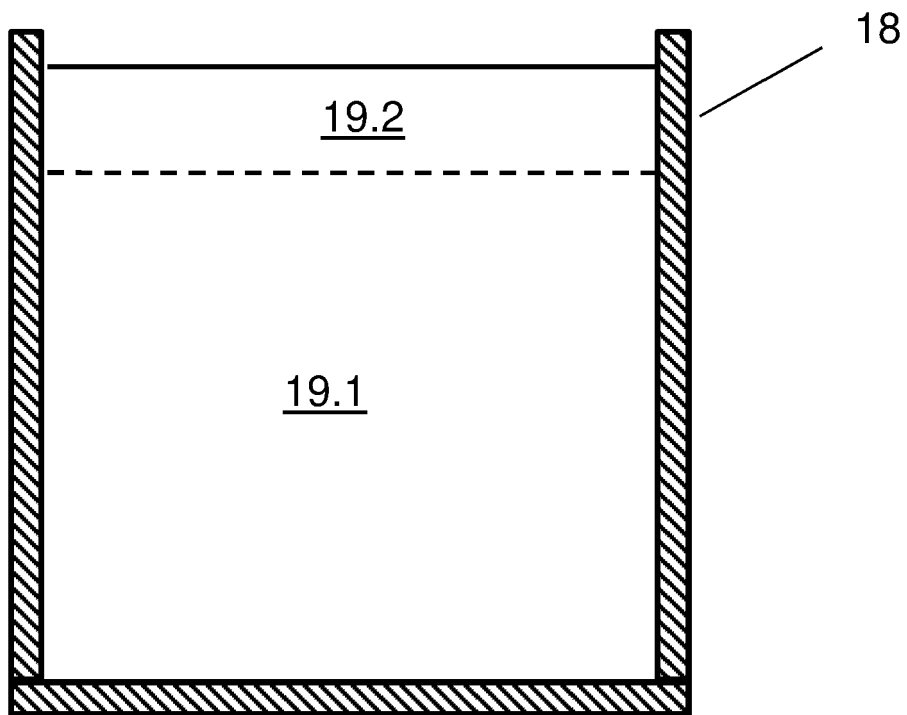


Fig. 2a

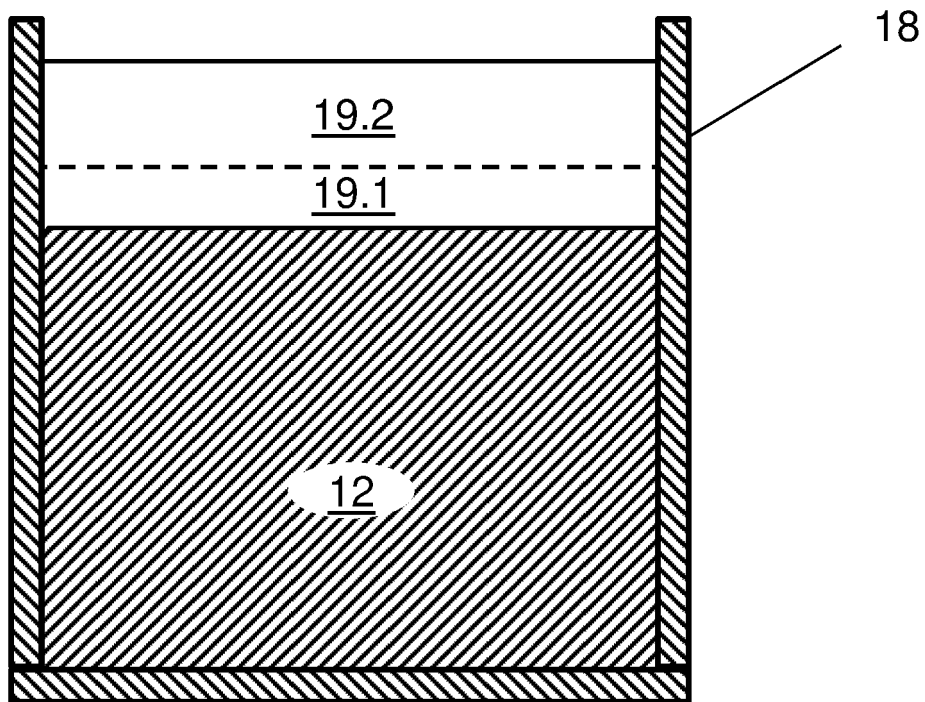


Fig. 2b

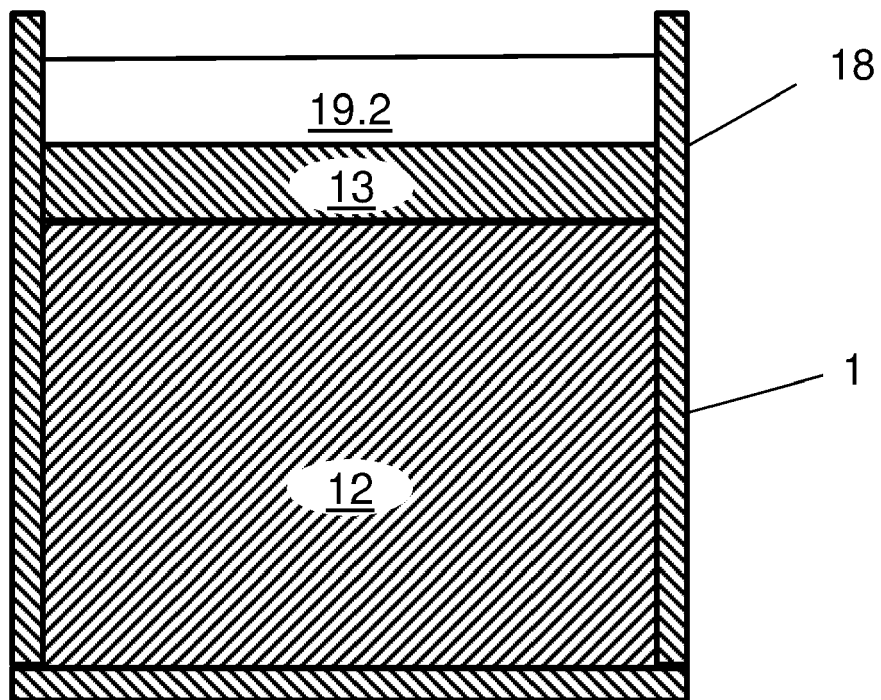


Fig. 2c

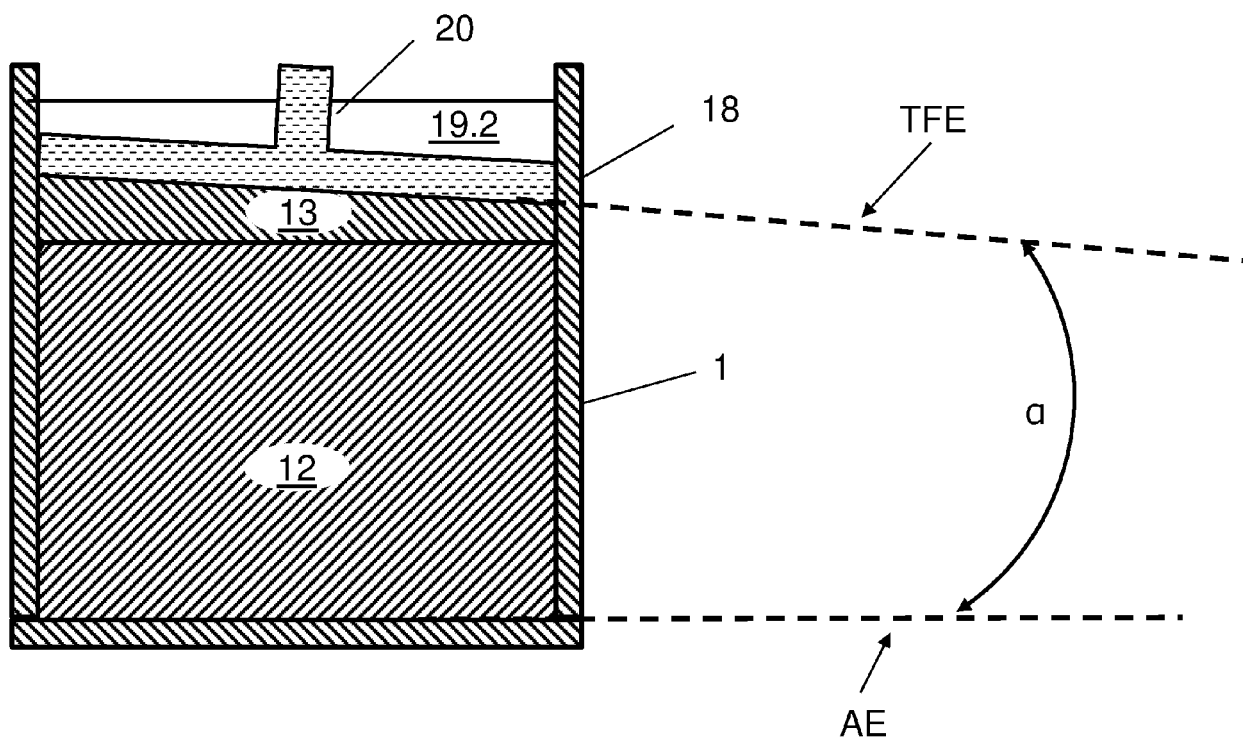


Fig. 2d

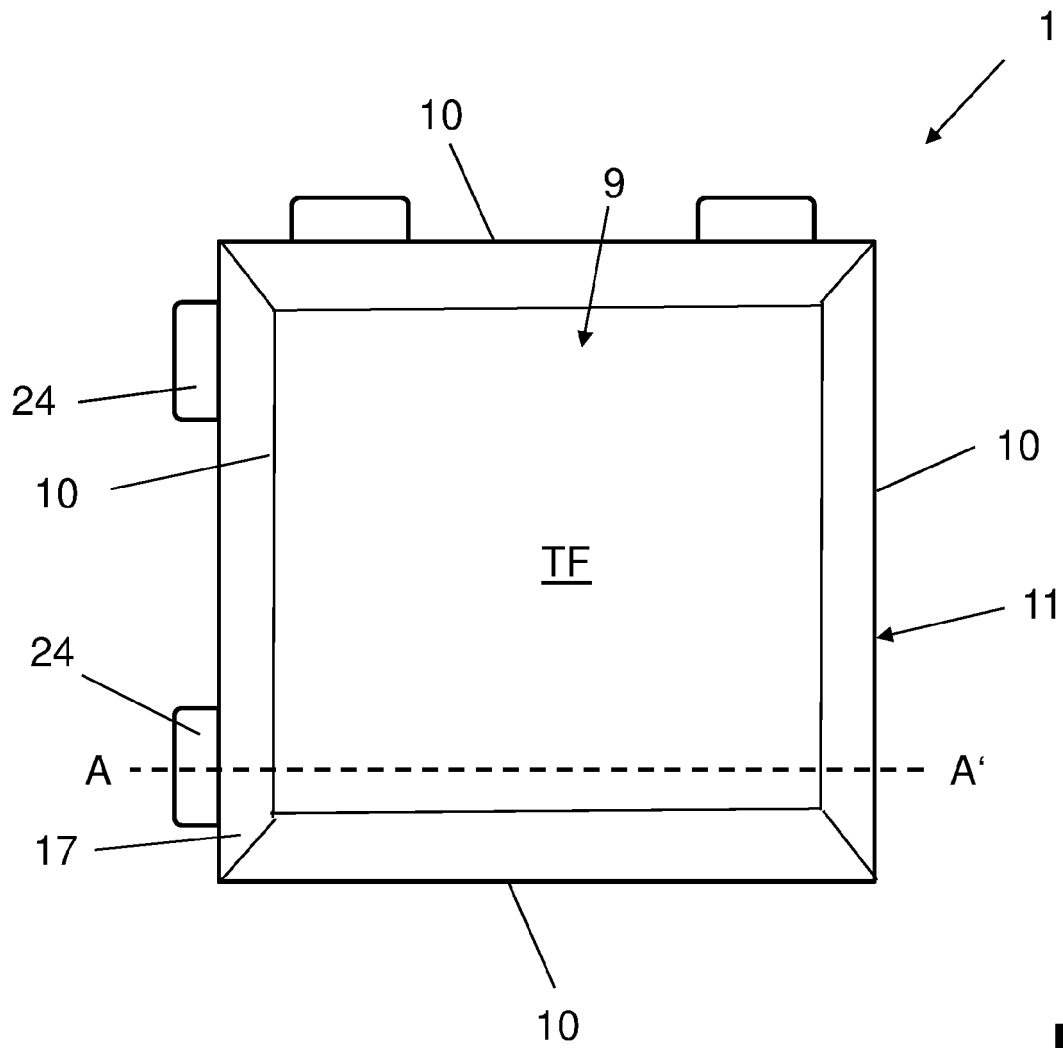


Fig. 3a

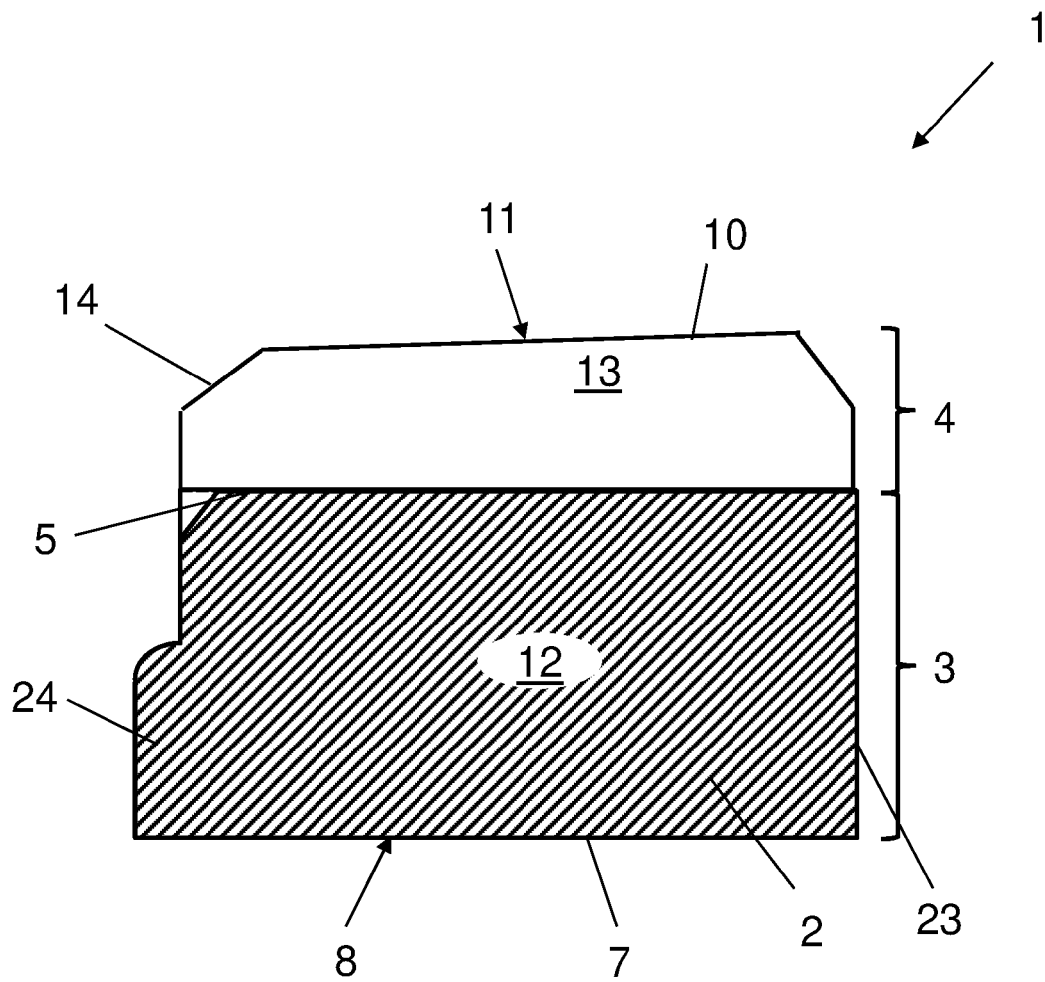


Fig. 3b

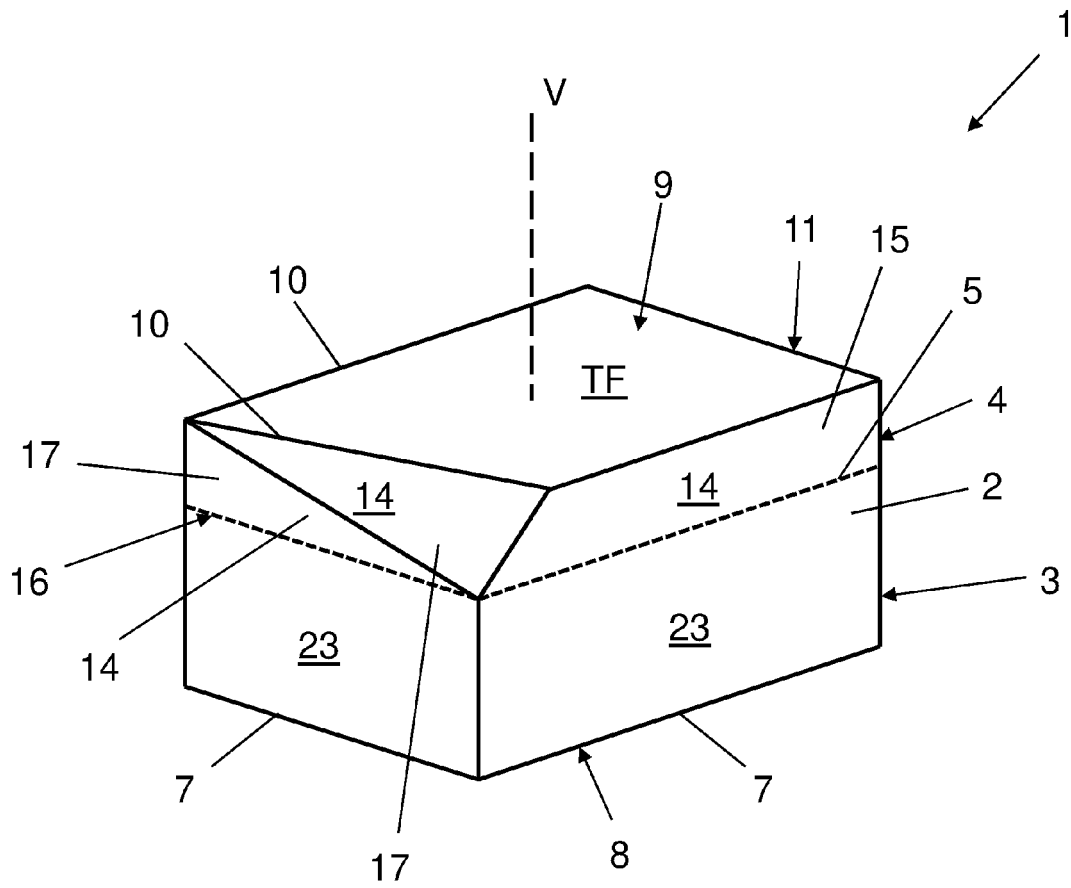


Fig. 4a

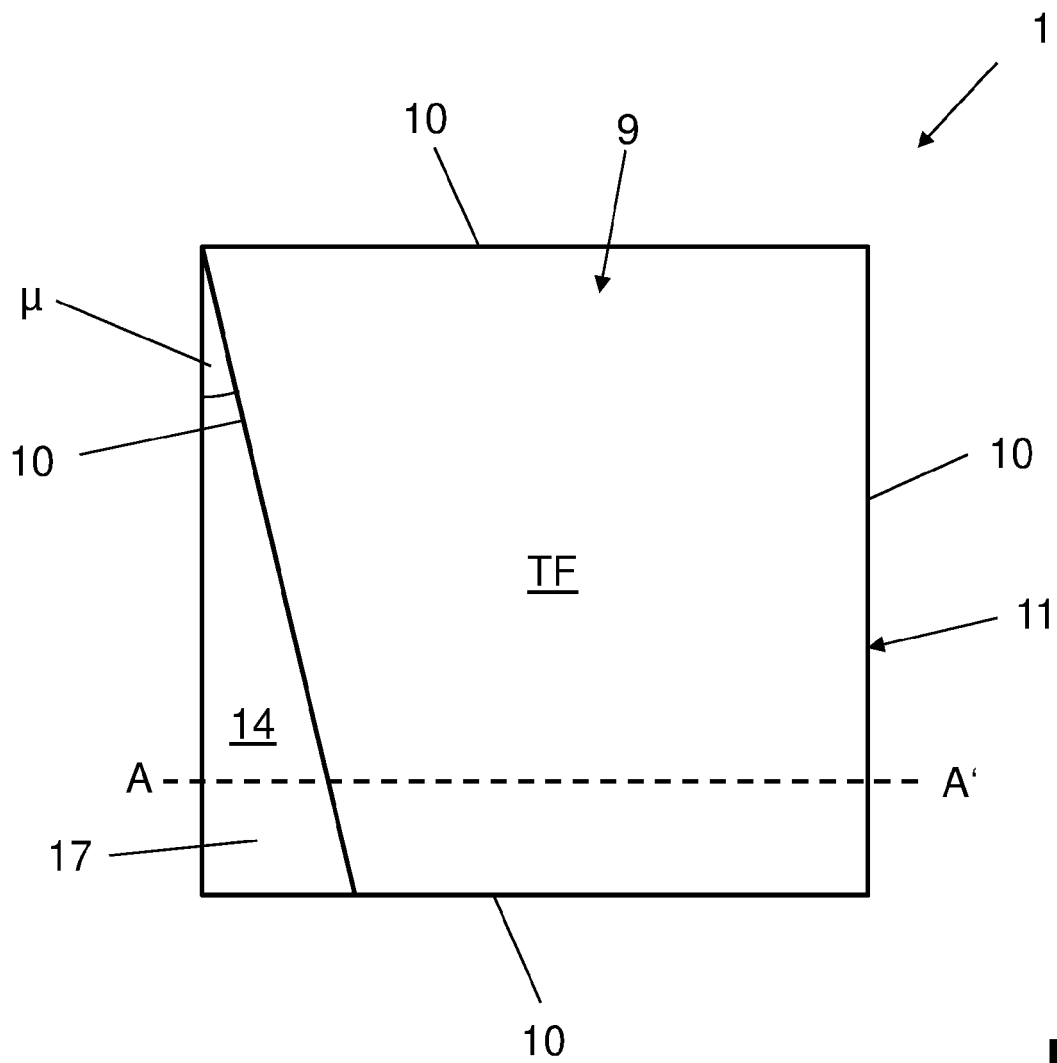


Fig. 4b

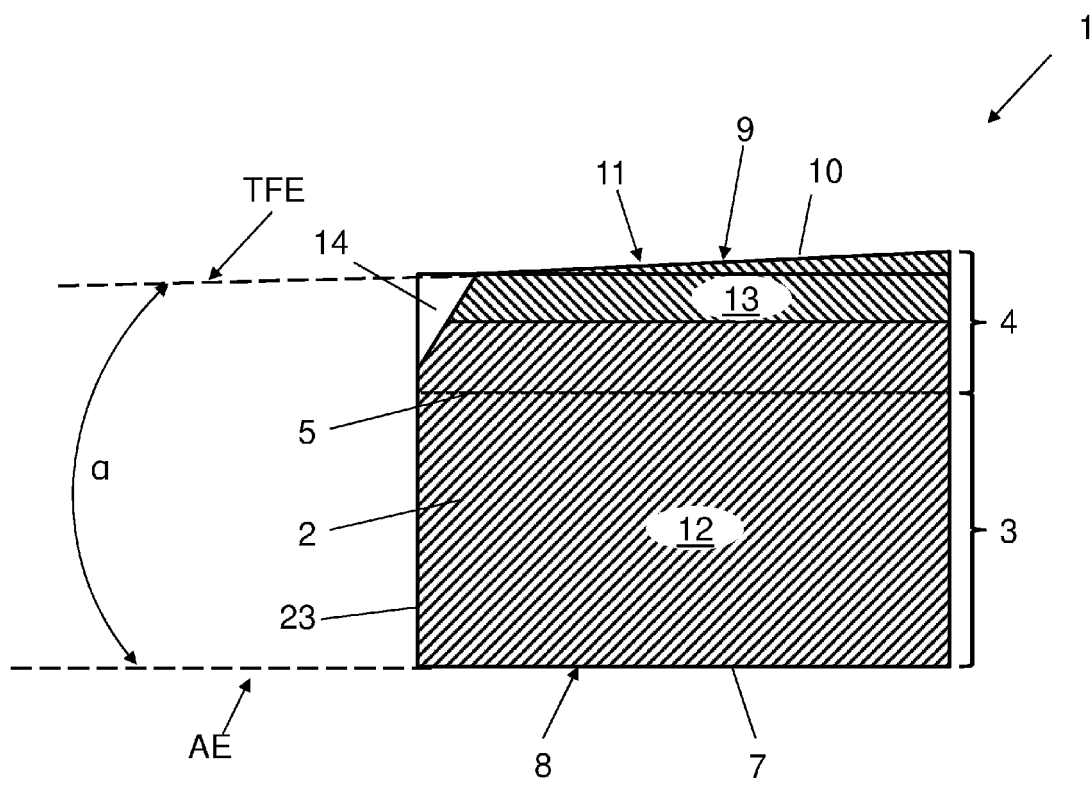


Fig. 4c

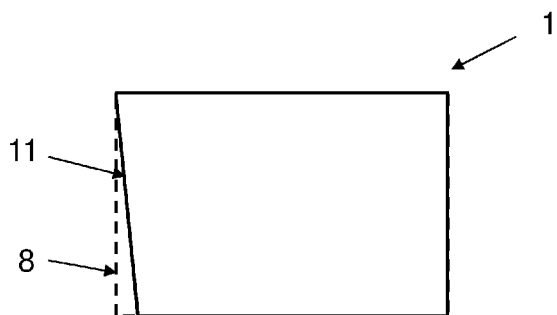


Fig. 5a

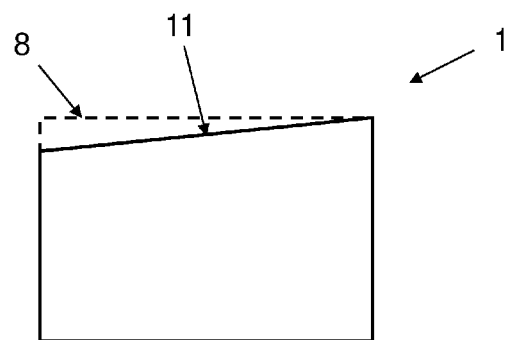


Fig. 5b

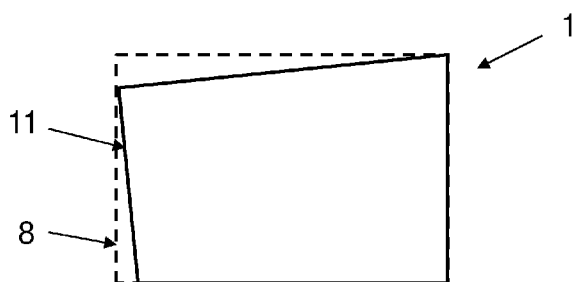


Fig. 5c



Fig. 5d

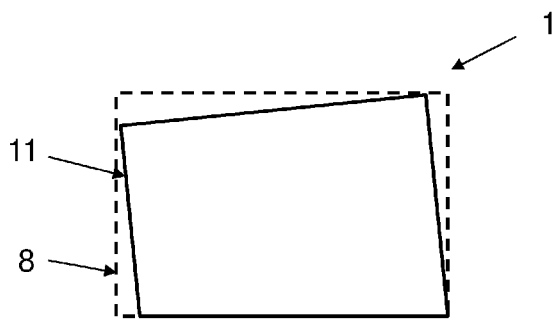


Fig. 5e

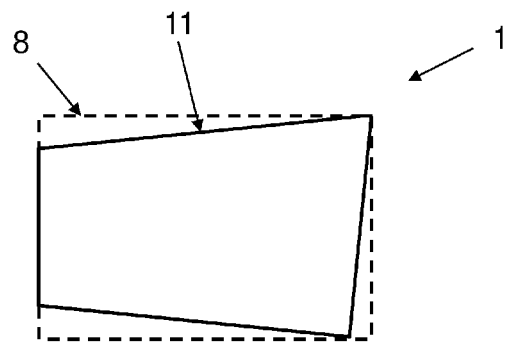


Fig. 5f

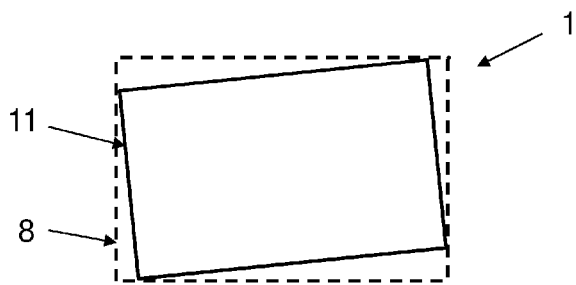


Fig. 5g

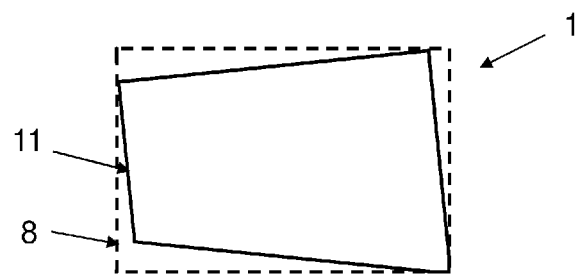


Fig. 5h

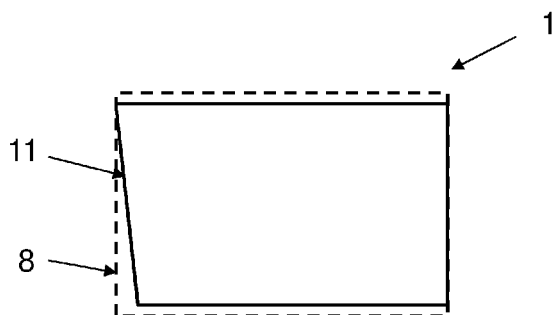


Fig. 6a

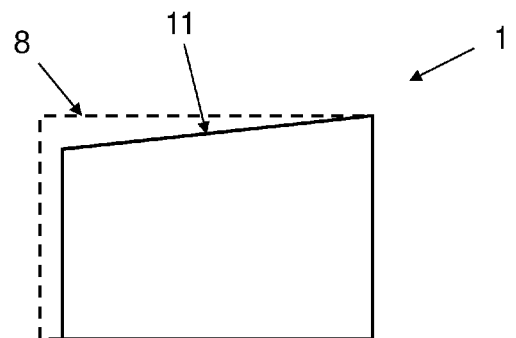


Fig. 6b

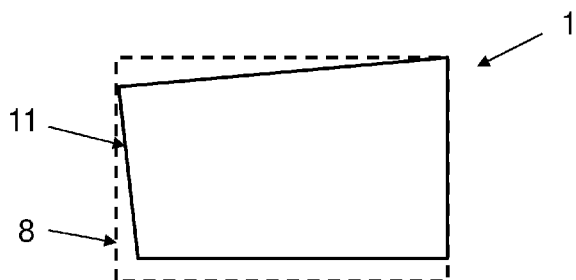


Fig. 6c

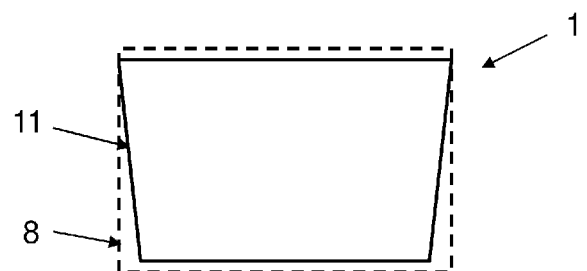


Fig. 6d



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 15 1490

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	EP 2 431 523 A2 (LITHONPLUS GMBH & CO KG [DE]) 21. März 2012 (2012-03-21) * Absätze [0046] - [0047]; Anspruch 3; Abbildungen 12a-12e *	1-6, 11-13	INV. E01C5/06
X	DE 79 23 025 U1 (NIEDERDREISBACHERHÜTTE GMBH [DE]) 31. Oktober 1979 (1979-10-31) * Seiten 5,6; Abbildungen 1-5 *	1-13	
X	DE 88 14 520 U1 (THEURER E [DE]) 23. Februar 1989 (1989-02-23) * Seite 2, Zeilen 12-17; Abbildungen *	1-3, 11-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. April 2021	Prüfer Flores Hokkanen, P
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 15 1490

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.

30-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2431523	A2	21-03-2012	DE 102010061119 A1	22-03-2012
				EP 2431523 A2	21-03-2012
15	DE 7923025	U1	31-10-1979	KEINE	
	DE 8814520	U1	23-02-1989	KEINE	
20					
25					
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 8131881 U1 [0003]
- US 8231304 B2 [0004]