

(19)



(11)

EP 4 249 677 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.09.2023 Patentblatt 2023/39

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01C 5/00 (2006.01) E01C 5/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23163072.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01C 5/003; E01C 5/06; E01C 2201/02

(22) Anmeldetag: **21.03.2023**

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

(71) Anmelder: **Metzing, Andreas Heiko**
38300 Braunschweig (DE)

(72) Erfinder: **Metzing, Andreas Heiko**
38300 Braunschweig (DE)

(74) Vertreter: **Gramm, Lins & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB
Frankfurter Straße 3 C
38122 Braunschweig (DE)

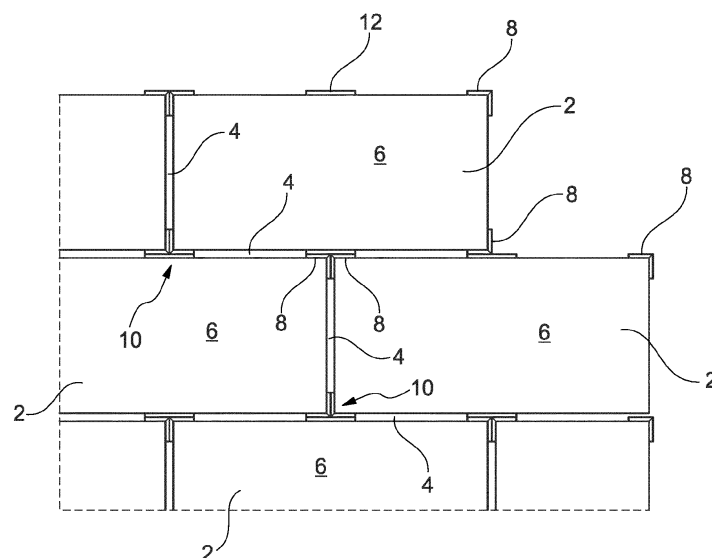
(30) Priorität: **23.03.2022 DE 102022106894**

(54) VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER PFLASTERUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Pflasterung, die eine Mehrzahl von Formsteinen (2) aufweist, die jeweils einen Grundkörper aufweisen, wobei an dem Grundkörper wenigstens ein Kontakthalter (8, 12) angeordnet ist und sich zwischen jeweils benachbarten Formsteinen (2) eine Fuge (4) befindet, die mit einem Fugenmaterial verfüllt ist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Ermitteln einer Soll-Fugenbreite aus wenigstens einer Abmessung der Kontakthalter (8, 12);
- Ermitteln eines oberen Fugenmaterial-Nennwertes aus der Soll-Fugenbreite, wobei der obere Fugenmate-

- rial-Nennwert der halben Soll-Fugenbreite entspricht;
- c. Ermitteln eines unteren Fugenmaterial-Nennwertes, der mindestens 0,5 mm beträgt;
- d. Auswählen eines Fugenmaterialies, dessen Größtkornabmessung höchstens dem Fugenmaterial-Nennwert und dessen Kleinstkornabmessung mindestens dem unteren Fugenmaterial-Nennwert entspricht;
- e. Verlegen der Mehrzahl der Formsteine (2), so dass sich zwischen jeweils benachbarten Formsteinen (2) eine Fuge (4) befindet; und
- f. Füllen der Fugen (4) mit dem ausgewählten Fugenmaterial.

**Fig. 1****EP 4 249 677 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Pflasterung, die eine Mehrzahl von Formsteinen aufweist, die jeweils einen Grundkörper aufweisen, wobei an dem Grundkörper der Formsteine wenigstens ein Kontakthalter angeordnet ist und sich zwischen jeweils benachbarten Formsteinen eine Fuge befindet, die mit einem Fugenmaterial verfüllt ist. Die Erfindung betrifft zudem eine Pflasterung, die in dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wird.

[0002] Eine Pflasterung im Sinne der vorliegenden Erfindung betrifft sowohl Pflasterdecken als auch Plattenbeläge. Als Pflasterdecken werden Pflasterungen aus kleineren Pflastersteinen, die beispielsweise aber nicht notwendigerweise eine Kantenlänge von weniger als 30 cm aufweisen, bezeichnet. Plattenbeläge werden hingegen aus größeren Steinen gebildet. Diese Pflastersteine und Steine werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch als Formsteine bezeichnet.

[0003] Pflasterungen werden seit langer Zeit für unterschiedliche Böden und Flächen verwendet. Die Formsteine, die dabei verwendet werden, können Natursteine oder künstlich hergestellte Formsteine sein, die beispielsweise aus Beton bestehen. Die Belastungen, denen eine solche Pflasterung ausgesetzt ist, variieren stark in Abhängigkeit der Fläche, die mit der Pflasterung belegt ist und deren Nutzung.

[0004] Eine solche Pflasterung kann beispielsweise als Belag für eine Fußgängerzone oder einen Fußweg dienen. In diesem Fall wird die Pflasterung nahezu ausschließlich von Fußgängern verwendet, sodass die auftretenden Belastungen und die entsprechenden Anforderungen an die Tragfähigkeit der Pflasterung relativ gering sind. Alternativ wird eine solche Pflasterung als Garageneinfahrt oder Parkplatz verwendet, sodass Kraftfahrzeuge, insbesondere Pkw, die Pflasterung befahren. Pflasterungen können auch in Wohn- und Quartierstraßen und bei Zufahrten, Lagerplätzen oder sonstigen Flächen von Industrieanlagen, beispielsweise Fabriken, Hafenanlagen oder ähnlichem verwendet werden. In diesem Fall werden die Pflasterungen von schweren Lastkraftwagen befahren, die gegebenenfalls auf der Pflasterung beschleunigen, bremsen oder wenden. In diesem Fall treten extreme Belastungen auf.

[0005] Durch das Gewicht der Fahrzeuge, die auf der Pflasterung bewegt werden, wird eine vertikale Belastung auf die Pflasterung und die einzelnen Formsteine ausgeübt. Beschreibt die Fahrstrecke eines Fahrzeugs auf der Pflasterung eine Kurve oder bremst oder beschleunigt das Fahrzeug werden zudem Kräfte parallel zur Trittfäche der Formsteine aufgebracht. Auch die Walkwirkung der Reifen hat derartige Kräfte zur Folge. Diese Kräfte müssen von der Pflasterung aufgenommen und in und über den Oberbau abgeleitet werden. Dies soll über Jahre geschehen, möglichst ohne dass die Pflasterung und/oder einzelne Formsteine Schaden nehmen. Die Trittfäche der Formsteine ist die Fläche, auf

der sich Fußgänger, Fahrzeuge oder sonstige Verkehrsteilnehmer bewegen.

[0006] Oftmals werden große Flächen mit einer Pflasterung bedeckt. Dies hat gegenüber einer Versiegelung beispielsweise mit einer Asphalttschicht den Vorteil, dass durch die Fugen, die sich zwischen den einzelnen Formsteinen befinden, Regenwasser in den Boden versickern und ablaufen kann. Dies wird zusätzlich oder alternativ dazu auch durch die Verwendung von Formsteinen aus einem haufwerksporigen Beton erreicht. Diese Steine können vollständig aus dem haufwerksporigen Beton hergestellt sein und dann als haufwerkssporige Vollbetonsteine bezeichnet werden. Die Steine können aber auch nur teilweise aus dem haufwerksporigen Beton hergestellt sein. Dann werden sie als haufwerkssporige Kernbetonsteine bezeichnet. Der haufwerkssporige Beton wird dabei beispielsweise nur im oberen Bereich oder nur im unteren Bereich des Steines verwendet. Auch eine obere und eine untere Schicht aus haufwerkssporigem Beton ist möglich. Dadurch werden die Bildung von Pfützen und das damit oftmals einhergehende gefährliche Aquaplaning sowie die Eisbildung bei Frost vermieden und der Boden trocknet weniger stark aus. Die Fugen sind dafür in der Regel mit einem Füllmaterial, das auch als Fugenmaterial bezeichnet werden kann, gefüllt, das beispielsweise Sand oder feine Splitte oder Kiese sind. Hier sind unterschiedliche Körnungsgrößen bekannt, die in die Fugen in an sich bekannter Weise eingefüllt werden. Damit die Fugen Fugenmaterial aufnehmen können, müssen sie eine Mindestbreite aufweisen, die von dem einzubringenden Fugenmaterial abhängt. Dies bedeutet, dass die Formsteine einen Abstand voneinander aufweisen müssen. Dadurch werden insbesondere parallel zur Trittfäche der Formsteine aufgebrachte Kräfte nur direkt von einem der Formsteine auf den benachbarten Formstein übertragen, sondern auch durch das Fugenmaterial übertragen. Dabei kann es kaum mehr zu Bewegungen der einzelnen Formsteine kommen. Diese Bewegungen sind unerwünscht, da sie dazu führen, dass das Fugenmaterial zerrieben wird und in Hohlräume der Bettung wandern kann. Dies hat wiederum zur Folge, dass sich Hohlräume im Fugenmaterial und somit Fugenvertiefungen bilden, die zu einer verschlechterten Lastabtragung führen. Zudem sammeln sich mit der Zeit Verunreinigungen in den Hohlräumen im Fugenmaterial an, die die Wasserdurchlässigkeit der Pflasterung verschlechtern.

[0007] Um die unerwünschten Bewegungen der Formsteine relativ zueinander zu reduzieren, werden häufig Formsteine mit Abstandshaltern in Form von seitlichen Vorsprüngen und/oder Vertiefungen verwendet. Oft werden diese Formsteine so verlegt, dass zwischen den Abstandshaltern ein Abstand vorhanden ist, der jedoch zu klein ist, um eine homogene Fugenfüllung zu erlauben. Dies unterstützt die Relativbewegung der benachbarten Formsteine relativ zu einander. Die Formsteine werden daher oft auf Kontakt verlegt, sodass sich die Formsteine über ihre Kontakthalter aneinander abstützten. Derartige Formsteine sind nicht für intensiv belastete Flächen kon-

zipiert, sondern lediglich für begründbare leicht belastete Flächen und beispielsweise aus der DE 87 05 004 U1 bekannt. Die Abstandshalter dieses Systems sollen zum einen die Bewegungen der Steine relativ zueinander reduzieren und zum anderen die Wasserdurchlässigkeit verbessern, indem ein größerer Fugenquerschnitt gebildet wird. Allerdings zeigt sich auch bei den Formsteinen mit Abstandshaltern, dass sich die Wasserdurchlässigkeit mit der Zeit erheblich verschlechtert, sodass Wartungs- und Reparaturarbeiten nötig werden. Das Fugenmaterial wandert mit der Zeit in Hohlräume der Bettung ab. Alternativ kann es sich auch auf der Bettungsfläche absetzen.

[0008] Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen bringt mit den "Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Verkehrsflächen mit Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen" (ZTV Pflaster-StB 20) regelmäßig ein Regelwerk heraus, in dem Anforderungen an Pflasterungen gestellt werden. Besondere Anforderungen an Fugenmaterialien zur Verwendung in Pflasterungen werden zudem in dem Regelwerk "Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen" (TL Pflaster-StB 06/15) ebenfalls von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen gestellt. Diesen verkehrsgültigen Regelwerken nach soll die Größtkornabmessung des Fugenmaterials mindestens zwei Drittel der vorgesehenen Soll-Fugenbreite entsprechen. Vorzugsweise sollen die Baustoffgemische 0/4, 0/5 und 0/8 als Fugenmaterial verwendet werden. Die Kennziffern von Baustoffgemischen beziehen sich dabei stets auf die Kleinstkornabmessung in Millimetern und die Größtkornabmessung in Millimetern, getrennt durch einen Schrägstrich. Das Baustoffgemisch 0/4 besitzt demnach eine Kleinstkornabmessung von 0 mm und eine Größtkornabmessung von 4 mm. Es enthält also Gesteinskörner mit Abmessungen mindestens 0 mm und maximal 4 mm. Gemäß der ZTV Pflaster-StB 20 und der TL Pflaster-StB 06/15 werden folglich stets Baustoffgemische mit einer Kleinstkornabmessung von 0 mm als Fugenmaterial bei der Herstellung von Verkehrsflächen mit Pflasterungen verwendet.

[0009] Nachteilig ist jedoch, dass auch Pflasterungen, die auf der Grundlage der ZTV Pflaster-StB 20 und der TL Pflaster-StB 06/15 gefertigt wurden, eine sich infolge der hohen Belastungen mit der Zeit verschlechternde Lastabtragung sowie eine schlechte Wasserdurchlässigkeit aufweisen.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Verfahren zur Herstellung einer Pflasterung derart zu verbessern, dass eine beständigere Lastabtragung sowie eine verbesserte Wasserdurchlässigkeit erzielt werden.

[0011] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung einer Pflasterung die jeweils einen Grundkörper aufweisen, wobei an dem Grundkörper wenigstens ein Kontakthalter angeordnet

ist und sich zwischen jeweils benachbarten Formsteinen eine Fuge befindet, die mit einem Fugenmaterial verfüllt ist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a) Ermitteln einer Soll-Fugenbreite aus wenigstens einer Abmessung der Kontakthalter;
- b) Ermitteln eines oberen Fugenmaterial-Nennwertes aus der Soll-Fugenbreite, wobei der oberen Fugenmaterial-Nennwert der halben Soll-Fugenbreite entspricht;
- c) Ermitteln eines unteren Fugenmaterial-Nennwertes, der mindestens 0,5 mm beträgt;
- d) Auswählen eines Fugenmaterials, dessen Größtkornabmessung höchstens dem Fugenmaterial-Nennwert und dessen Kleinstkornabmessung mindestens dem unteren Fugenmaterial-Nennwert entspricht;
- e) Verlegen der Mehrzahl der Formsteine, so dass sich zwischen jeweils benachbarten Formsteinen eine Fuge befindet; und
- f) Füllen der Fugen mit dem ausgewählten Fugenmaterial.

[0012] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass es durch die großen Unterschiede zwischen der Größtkornabmessung und der Kleinstkornabmessung im Fugenmaterial im Stand der Technik zu einer Entmischung kommen kann. Dabei werden die kleinsten Bestandteile des Fugenmaterials nach unten ausgewaschen und sammeln sich dort an. Dadurch wird die Wasserdurchlässigkeit der Fuge in diesem Bereich reduziert. Infolgedessen kann es insbesondere bei starkem Regen leicht dazu kommen, dass nicht ausreichend viel Wasser durch die Fugen, in die Bettung und dann in die Tragschicht abfließen kann und es zur Pfützenbildung kommt. Dies führt zur Instabilität der Materialien unter den Formsteinen und spült das Fugenmaterial aus, wodurch die Lastabtragung verschlechtert und eine relative Kippbewegung der einzelnen Formsteine relativ zueinander ermöglicht und erleichtert wird. Weiterhin kann Wasser in den Fugen stehen bleiben, die Steine "schwimmen" auf und es können Schäden entstehen.

[0013] Erfindungsgemäß werden daher eine Kleinstkornabmessung von wenigstens 0,5 mm und eine Größtkornabmessung verwendet, die höchstens der halben Fugenbreite entspricht.

[0014] Vorzugsweise weist jeder Formstein der Pflasterung wenigstens einen Kontakthalter auf. Besonders bevorzugt sind die einzelnen Formsteine identisch ausgebildet. Dann ist das Verlegen besonders einfach, da jeder Formstein an jeder Stelle der Pflasterung verwendet werden kann. Wichtig ist jedoch lediglich, dass die Soll-Fugenbreite durch die Abmessungen der Kontakthalter bestimmt wird und das im verlegten Zustand der Formsteine zwischen jeweils zwei Grundkörpern wenigstens ein Kontakthalter angeordnet ist. Vorzugsweise weist jedoch jeder der benachbarten Formsteine einen Kontakthalter auf, die sich jeweils in die Fuge erstrecken,

die sich zwischen den beiden Formsteinen befindet. Besonders bevorzugt liegen diese beiden Kontakthalter der beiden Formsteine im verlegten Zustand der Pflasterung aneinander an.

[0015] Die Formsteine weisen an ihrem Grundkörper vorzugsweise mehrere Kontakthalter auf, die an dem Grundkörper angeordnet sind. Vorzugsweise sind die mehreren Kontakthalter an dem Grundkörper an den Ecken und bei längeren Seiten an den Steinflächen angeordnet sind, so dass an allen Steinflächen ein vorbestimmter Fugenquerschnitt vorhanden ist. Derartige Kontakthalter können auch Abstandshalter, Abstandshilfen, Verschiebesicherungselemente und/oder sonstige angeformte und/oder angeordnete Profile sein. Vorzugsweise ist ein derartiger Formstein vollständig aus Beton hergestellt. Derartige Formsteine sind kostengünstig und in großer Zahl herstellbar. In einer bevorzugten Ausgestaltung besteht die Pflasterung ausschließlich aus derartigen Formsteinen. Die Formsteine, die für die Pflasterung verwendet werden, können identisch ausgebildet sein. Dadurch wird das Verlegen der Pflasterung deutlich vereinfacht, da keine Auswahl des jeweils nächsten zu verlegenden Formsteins getroffen werden muss. Es ist jedoch nicht notwendig, dass ausschließlich identische Formsteine verwendet werden. Moderne Pflasterungen sollen oftmals ästhetischen Gesamteindruck und Wirkungen aufweisen, die durch identische Formsteine nicht oder nicht immer hervorgerufen werden können. Auch wenn es üblich ist, nur eine einzige Art von Formsteinen, also ein einziges Formsteinformat, bei einer Pflasterung zu verwenden, ist es durchaus denkbar, auch unterschiedliche Arten von Formsteinen zu verlegen, sodass eine einheitliche Fläche, nämlich die Pflasterung, entsteht. Dies ist beispielsweise dann von Vorteil, wenn eine Geometrie einer Formsteinart allein keine vollständige Bedeckung zulässt. Weist beispielsweise eine Art Formstein eine achteckige Symmetrie in einem Schnitt parallel zur Trittpläche auf, ist es nicht möglich, eine vollständige Bedeckung einer Fläche mit nur dieser Art Formstein zu erreichen. Es wird jedoch möglich, wenn eine zweite Art Formsteine, beispielsweise mit quadratischem Querschnitt und gleicher Kantenlänge wie der achteckige Schnitt der ersten Art verwendet wird. Unabhängig davon, wie viele Arten Formsteine die Pflasterung aufweist kommt es immer zu fugenkreuzungsstellen.

[0016] An derartigen Fugenkreuzungsstellen treffen drei oder mehr Formsteine, die der gleichen oder unterschiedlichen Arten angehören können, aufeinander. Handelt es sich bei der Fugenkreuzungsstelle um eine "T"-förmige Stelle, treffen drei Formsteine aufeinander. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Fugen sich in einem rechten Winkel verzweigen, auch wenn dies vorteilhaft ist. Immer dort, wo drei Fugen aufeinander treffen, entsteht im Sinne der vorliegenden Erfindung eine "T"-förmige Fugenkreuzungsstelle, unabhängig davon, in welchem Winkel die Fugen aufeinandertreffen. Insbesondere beinhaltet dies also auch Fugenkreuzungsstellen, die in Form eines "Y" angeordnet sind. Sie werden

der Einfachheit halber ebenfalls als "T"-förmige Fugenkreuzungsstellen angesehen. Je nach Verlegeart, die bei der Herstellung der Pflasterung verwendet wird, ist es möglich, dass die Pflasterung ausschließlich "T"-förmige Fugenkreuzungsstellen aufweist. Dies ist beispielsweise beim aus dem Stand der Technik bekannten Fischgrät-Muster der Fall. Bei anderen Verlegearten ist es jedoch möglich, dass vier oder mehr Formsteine an einer Stelle einander angrenzen, sodass sich zwei Fugen kreuzen oder mehr als vier Fugen von der Fugenkreuzungsstelle wegführen. All diese Arten werden vorliegend unter dem Begriff Fugenkreuzungsstelle verstanden.

[0017] An einer Fugenkreuzungsstelle treffen wenigstens drei Formsteine mit Kontakthaltern an den Ecken oder Seitenflächen aufeinander. Je nach Form der Formsteine und Anzahl der unterschiedlichen Arten der Formsteine, die bei der Pflasterung verwendet werden, können auch vier, fünf, sechs oder gar noch mehr Formsteine an einer Fugenkreuzungsstelle aneinander angrenzen. Dies bedeutet zudem, dass auch mehr als vier, beispielsweise fünf, sechs oder noch mehr Fugen aufeinandertreffen. Für die meisten der beteiligten Formsteine befindet sich an dieser Stelle eine Ecke. Die Kontakthalter der verschiedenen Formsteine, die von dem Grundkörper hervorspringen, liegen an den Fugenkreuzungsstellen aneinander an. Durch diesen Kontakt der unterschiedlichen Formsteine relativ zueinander ist eine Bewegung der Formsteine aufeinander zu nicht möglich. In der gesamten Pflasterung sorgt die Ausgestaltung aller Fugenkreuzungsstellen dafür, dass kein Formstein mit Ausnahme der sich gegebenenfalls am Rand der Pflasterung befindenden Formsteine relativ zu einem anderen bewegt werden kann, unabhängig davon, in welche Richtung und an welcher Stelle eine Kraft parallel zur Trittpläche aufgebracht wird. Gleichzeitig sorgen die Kontakthalter dafür, dass der Grundkörper der jeweiligen Formsteine zwischen den Fugenkreuzungsstellen, also dort, wo sich keine Kontakthalter befinden, einen vordefinierten Abstand aufweisen, sodass eine gewünschte und vorbestimmte Fugenbreite, nämlich die Soll-Fugenbreite, nicht unterschritten werden kann.

[0018] Durch diese Ausgestaltung der Pflasterung ist es möglich, eine im Vergleich zu Pflasterungen aus dem Stand der Technik geringere Krafteinleitung in das Fugenmaterial zu erreichen, das sich in den Fugen zwischen den einzelnen Formsteinen befindet. Dadurch wird eine geringere Materialzerreibung und Materialzertrümmerung erreicht. Zudem wird durch die Vorsprünge erreicht, dass beim Verlegen eine ausreichende und einheitliche Fugenbreite erreicht wird, ohne dass diese von Hand nachgearbeitet werden muss. Die Verlegung erzeugt eine doppelte Fugenstabilität und zwar durch die Voll-Kontaktverlegung einerseits und die Fugenfüllung andererseits. Dies bedeutet, dass Kräfte nicht nur direkt von einem Formstein auf den benachbarten Formstein übertragen werden, was durch die auf Kontakt verlegten Kontaktelemente der Fall ist. Zusätzlich wird ein Teil der in horizontaler Richtung wirkenden Kräfte durch das Fu-

genmaterial von einem Formstein auf den benachbarten Formstein übertragen.

[0019] In einer bevorzugten Ausgestaltung befinden sich zwischen den Fugenkreuzungsstellen keine Kontakthalter am jeweiligen Grundkörper der durch die jeweilige Fuge getrennten Formsteine. Besonders bevorzugt verfügen die Fugen dort über eine konstante Breite. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weisen die Fugen eine über die gesamte Tiefe konstante Breite auf. Die Tiefe erstreckt sich meist senkrecht zu der Trittpläche. In der bevorzugten Ausführungsform haben wenigstens einige, besonders bevorzugt jedoch alle Fugen eine über den gesamten Querschnitt konstante Breite. Dies vereinfacht das Verfüllen der Fugen und sorgt dafür, dass über die gesamte Pflasterung hinweg die Fugenfüllung möglichst gut verdichtet werden kann und gute Versickerungseigenschaften gegeben sind. Durch die bevorzugte Ausgestaltung der Pflasterung, bei der die einzelnen Formsteine über ihre Kontakthalter aneinander anliegen, wird ein Großteil der entlang der Trittpläche der Formsteine aufgetragenen Kraft, vorzugsweise sogar die gesamte Kraft direkt von einem Formstein auf den anderen übertragen, sodass das Fugenmaterial wenig bis gar nicht belastet wird. Die Pflasterung verliert auch bei hoher Fugenentleerung nicht ihre Funktion. Dadurch findet gegenüber herkömmlichen Steinen eine geringere Materialzerreibung und Materialzertrümmerung statt, wodurch die Pflasterdecke oder der Plattenbelag standfester wird. Die Breite der Fugen wird im Wesentlichen, vorzugsweise vollständig durch die Dicke der Kontakthalter bestimmt. Die Dicke erstreckt sich dabei parallel zu der Trittpläche und gibt an, wie weit der jeweilige Kontakthalter von dem Grundkörper hervorsteht. Es kann von Vorteil sein, wenn die Pflasterung unterschiedliche Formsteine aufweist, die sich zumindest auch durch die Dicke der Kontakthalter unterscheiden. Damit ist es möglich, in unterschiedlichen Bereichen der Pflasterung unterschiedlich breite Fugen zu erreichen. Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn beispielsweise in den verschiedenen Bereichen unterschiedliche Mengen an Flüssigkeit, beispielsweise Regenwasser durch die Fugen abgeführt werden sollen oder gar müssen.

[0020] In einer bevorzugten Ausgestaltung verfügen die Formsteine in einem Schnitt parallel zur Trittpläche über wenigstens drei, insbesondere wenigstens vier Ecken, an denen sich jeweils einer der Kontakthalter befindet, der ebenfalls eine Ecke aufweist. Vorzugsweise ist die Schnittfläche zumindest abschnittsweise unabhängig vom Abstand zur Trittpläche. Andere Ausgestaltungen der Formsteine weisen mehr als vier Ecken, beispielsweise fünf, sechs oder acht Ecken auf. Bevorzugt sind Ausgestaltungen, bei denen eine vollständige Bedeckung der mit der Pflasterung versehenen Fläche mit einer einzigen Formsteinart möglich ist.

[0021] Bevorzugt weisen die Ecken der jeweiligen Kontakthalter einen Kurvenradius auf, der herstellungsbedingt ist und weniger als 5 mm, bevorzugt weniger als 2 mm, besonders bevorzugt weniger als 1 mm beträgt.

Je kleiner der Kurvenradius ist, desto kleiner ist auch die Lücke, die in der Pflasterung vorhanden ist. Wenn mehrere dieser Ecken der Kontakthalter aneinander anliegen, und die Ecken nicht einen exakten Winkel, sondern einen herstellungsbedingten Krümmungsradius aufweisen, entsteht zwangsläufig eine kleine Lücke zwischen den einzelnen Kontakthaltern. Diese sollte möglichst klein gehalten werden, sodass ein möglichst kleiner Krümmungsradius erstrebenswert ist. Dadurch entsteht an dieser Stelle nicht die Wirkung einer zusätzlichen Fuge, die gegebenenfalls verfüllt werden muss oder zu Problemen führen kann.

[0022] Vorteilhafterweise sind die Grundkörper in einem Schnitt parallel zur Trittpläche rechteckig ausgebildet. Sie verfügen über eine Längsrichtung und eine Querrichtung, wobei die Längsrichtung länger als die Querrichtung ist. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die Längsrichtung doppelt so lang wie die Querrichtung, da in diesem Fall besonders einfach unterschiedliche Verlegearten realisiert werden können. Vorzugsweise befindet sich entlang der Längsrichtung am jeweiligen Grundkörper wenigstens ein Kontakthalter, der nicht an einer Ecke angeordnet ist. Vorzugsweise ist die Anordnung dieses wenigstens einen zusätzlichen Kontakthalters symmetrisch zur Mitte des Grundkörpers in Längsrichtung. Alternativ oder zusätzlich dazu sind wenigstens einige, bevorzugt alle Formsteine im Schnitt parallel zur Trittpläche quadratisch ausgebildet. In diesem Fall kann es von Vorteil sein, wenn an den Seitenflächen jeweils wenigstens ein Kontakthalter angeordnet ist, der nicht an einer der Ecken, sondern beispielsweise an einer der Seitenflächen des Grundkörpers angeordnet ist. Dies ist insbesondere bei großen Formsteinen von Vorteil. Groß bezieht sich dabei auf die absoluten Maße des jeweiligen Formsteines entlang der Seitenflächen, also dem Abstand zwischen zwei benachbarten Ecken oder auf das Verhältnis dieses Abstandes, also der Seitenlänge und der Ausdehnung der Kontakthalter in dieser Richtung.

[0023] In einer bevorzugten Ausgestaltung verfügen die Formsteine über eine Dicke, die sich senkrecht zur Trittpläche erstreckt. Die Kontakthalter erstrecken sich vorteilhafterweise nicht über die gesamte Dicke. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn sich die Kontakthalter über höchstens 95 %, bevorzugt über höchstens 85 % der Dicke erstrecken. Allerdings sollten sie sich über wenigstens 40 % besonders bevorzugt über wenigstens 60 %, besonders bevorzugt über wenigstens 80 % der Dicke erstrecken. Je größer der Teil der Dicke ist, über den sich die Kontakthalter erstrecken, desto größer sind die Kontaktflächen, mit denen die jeweiligen Kontakthalter im verlegten Zustand, also in der Pflasterung, aneinander anliegen. Dadurch können Kräfte besser übertragen und Kippmomente vermieden werden. Zudem sinkt bei gleichbleibender aufgetragener Kraft der Druck, wodurch die Steine, insbesondere aus Beton hergestellte Formsteine, geschont werden können und länger halten. Erstrecken sich die Kontakthalter jedoch bei-

spielsweise über die gesamte Dicke, was möglich aber nicht notwendig ist, sind sie in der verlegten Pflasterung selbst nach dem Befüllen der Fugen mit Fugenmaterial deutlich zu sehen, was gegebenenfalls den optischen Gesamteindruck der Pflasterung verändern kann.

[0024] Daher beträgt der Abstand der Kontakthalter von der Trittfläche vorzugsweise wenigstens 1 cm, bevorzugt wenigstens 2 cm, besonders bevorzugt wenigstens 3 cm. Damit wird angegeben, wie tief unterhalb der Trittfläche der Kontakthalter beginnt und wie viel Fugenmaterial maximal auf dem Kontakthalter angeordnet werden kann, ohne die Trittfläche zu überragen. Bevorzugt beträgt der Abstand höchstens 85% der Steindicke.

[0025] Vorzugsweise ist der wenigstens eine Kontakthalter einstückig an dem Grundkörper angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Kontakthalter beim Verlegen der Formsteine nicht einzeln zwischen den Formsteinen angeordnet werden müssen, sondern die Formsteine direkt die Kontakthalter aufweisen. Bevorzugt sind wenigstens einige der Kontakthalter, bevorzugt jedoch alle Kontakthalter einstückig mit dem Grundkörper des Formsteines ausgebildet. In anderen Ausgestaltungen kann es von Vorteil sein, einige oder alle Kontakthalter in Form separater Bauteile auszubilden, die vor dem Verlegen zu einer Pflasterung an den entsprechenden Stellen der Formsteine angeordnet, beispielsweise angeklebt, angeclipst oder angeschraubt werden. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass der Grundkörper des Formsteines mit unterschiedlichen Kontakthaltern versehen werden kann. Diese können sich darin unterscheiden, wie weit die jeweiligen Kontakthalter über den Grundkörper hervorstehen. Dadurch wird die Breite der beim Verlegen entstehenden Fuge bestimmt. Alternativ oder zusätzlich können sich die Kontakthalter in ihrer Breite unterscheiden. Dadurch kann beeinflusst werden, wie groß die Kontaktfläche im verlegten Zustand ist. So kann die Stabilität der Pflasterung und die Größe der übertragbaren Kräfte parallel zur Trittfläche beeinflusst werden. Auch die Anzahl und/oder Höhe der Kontakthalter kann verändert werden, indem eine andere Art von Kontakthalter mit dem jeweiligen Grundkörper verwendet wird. So können die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die die Übertragbarkeit von Kräften, die Stabilität der Pflasterung, die Fähigkeit, Flüssigkeiten abzuleiten und die Kippeigenschaften der Formsteine betreffen, eingestellt werden. Diese können auf diese Weise in unterschiedlichen Bereichen der Pflasterung unterschiedlich gewählt werden, ohne dass unterschiedliche Grundkörper verwendet werden müssen.

[0026] Die Soll-Fugenbreite wird aus wenigstens einer Abmessung der Kontakthalter ermittelt. Bevorzugt wird sie aus der Breite der Kontakthalter ermittelt. Besonders bevorzugt beträgt die Soll-Fugenbreite das Doppelte der Breite der Kontakthalter. Das ist beispielsweise dann der Fall, wenn die Kontakthalter eines Formsteins sich stets an einem Kontakthalter eines anderen Formsteins seitlich abstützen. Die Fugenbreite beträgt dann mindestens die zweifache Breite der Kontakthalter. Alternativ oder

ergänzend dazu weisen die Formsteine mindestens einen Kontakthalter auf, der sich seitlich an einem Formstein abstützt. Die Soll-Fugenbreite entspricht in diesem Fall der Breite des Kontakthalters. Alternativ dazu kann dieser Kontakthalter auch zwischen den Formsteinen oder an den Formsteinen angeordnet sein. Die Breite des Kontakthalters ist die Abmessung des Kontakthalters in der Richtung, die senkrecht zu der Fläche steht, an der der Kontakthalter an dem Grundkörper eines Formsteins angeordnet oder einstückig angeordnet ist.

[0027] Das Füllen der Fugen mit dem ausgewählten Fugenmaterial kann beispielsweise durch Einfügen oder Einschlämmen erfolgen. Vorzugsweise werden die Fugen vollständig mit dem ausgewählten Fugenmaterial gefüllt. Alternativ dazu werden die Fugen nur anteilig mit dem ausgewählten Fugenmaterial gefüllt. Anschließend werden diese Fugen mit einem anderen Fugenmaterial, das vorzugsweise ein gebundenes Fugenmaterial ist, beispielsweise Pflasterfugenmörtel, verfüllt. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine gebundene Bauweise erzielt werden soll. Als anderes Fugenmaterial kann auch ein weiteres ungebundenes Fugenmaterial verwendet werden.

[0028] Vorzugsweise wird das Fugenmaterial nach dem Füllen und Einschlämmen der Fugen mit dem ausgewählten Fugenmaterial verdichtet. Dazu kann das Pflaster beispielsweise mit einer Rüttelplatte abgerüttelt werden. Durch das Verdichten wird eine optimale, homogene Verteilung des Fugenmaterials erzielt, sodass eine möglichst gute Lastabtragung sichergestellt wird.

[0029] Bevorzugt wird nach dem Verdichten erneut ein Fugenmaterial in die Fugen gefüllt und eingeschlämmt und das Fugenmaterial anschließend erneut verdichtet. Beim Verdichten wird das Fugenmaterial in der Fuge komprimiert und nimmt folglich nach dem Verdichten weniger Platz in Anspruch als vor dem Verdichten. Durch das wiederholte Füllen und Verdichten wird ein weiterer Teil im Fugenraum mit verdichtetem Fugenmaterial ausgefüllt. Das Füllen und Verdichten kann solange wiederholt werden, bis die relative Komprimierung des Fugenmaterials nach dem erneuten Verdichten im Vergleich zum Zustand nach dem vorherigen Verdichten einen bestimmten Schwellenwert unterschreitet. Vorzugsweise wird das ausgewählte Fugenmaterial zur erneuten Füllung der Fugen verwendet. Alternativ dazu wird ein anderes als das ausgewählte Fugenmaterial zum erneuten Füllen und Verdichten verwendet, das jedoch auf das zuvor eingebrachte Fugenmaterial abgestimmt ist. Dies ist beispielsweise von Vorteil, wenn eine gebundene Bauweise erzielt werden soll. Dazu wird beispielsweise Pflasterfugenmörtel für die obere Fugenfüllung verwendet.

[0030] Vorzugsweise wird die Breite der Fugen durch die Kontakthalter bestimmt. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn die Formsteine auf Kontakt verlegt werden und sich dabei jeweils über die Kontakthalter aneinander seitlich abstützen.

[0031] Bevorzugt werden die Formsteine zumindest

teilweise, besonders bevorzugt vollständig aus einem wasserspeichernden Material, insbesondere haufwerksporigem Vollbetonstein oder haufwerksporigem Kernbetonstein, hergestellt. Bei Regenereignissen oder anderen starken Wassereinflüssen wird dadurch der Boden unterhalb der Pflasterung und insbesondere die Kanalisation entlastet. Die Pflasterung selbst stellt eine Wasserspeicherschicht mit Hohlräumen dar, wie beispielsweise in einer sogenannten "Schwammstadt" vorgesehen. Die Formsteine nehmen bei Regen oder anderen Wassereinflüssen Wasser in den inneren Hohlräumen auf und geben dieses bei trockener Witterung durch Verdunstung wieder an die Luft ab.

[0032] Vorzugsweise entspricht die Tiefe der Fugen mindestens der Breite der Fugen. Bevorzugt entspricht die Tiefe der Fugen mindestens der zweifachen Breite der Fugen. Durch diese Ausgestaltungen wird ein schmaler Fugenquerschnitt erzielt, der dazu dient, den Oberflächenaustrag der Fugen zu reduzieren. Besonders bei Pflasterungen mit hoher Verkehrsfrequenz oder hoher Reinigungsfrequenz kann auf diese Weise die Reparatur- und Wartungsfrequenz der Pflasterung reduziert und die Standzeit der Pflasterung verlängert werden.

[0033] Vorzugsweise weisen die Formsteine an der Unterseite mindestens ein Verschiebesicherungselement auf. Alternativ oder zusätzlich dazu ist mindestens ein Verschiebesicherungselement unterhalb der Formsteine angeordnet. Es können beispielsweise auch Erdanker, Querriegel oder Ankerschienen als Verschiebesicherungselemente verwendet werden. Die Verschiebesicherungselemente dienen dazu, Verschiebungen der Pflasterung zu verhindern. Dadurch kann die Standzeit der Pflasterung verlängert werden.

[0034] Bevorzugt besteht das Fugenmaterial aus gebrochenen Gesteinskörnern. Diese weisen eine hohe Festigkeit auf. Zudem enthalten sie wenige oder gar keine Verunreinigungen und sind äußerst witterungsbeständig.

[0035] Vorzugsweise wird als Bettungsmaterial ein Splitt eingesetzt. Bevorzugt betragen die Kleinstkornabmessung des Bettungsmaterials mindestens 1 mm und die Größtkornabmessung des Bettungsmaterials höchstens 8 mm. Bei der Verwendung eines derartigen Bettungsmaterials wird das Abwandern des erfindungsgemäßen Fugenmaterials in das Bettungsmaterial und die damit einhergehende Verschlammung der Bettungsschicht durch die Mindestkorngröße des Fugenmaterials von 0,5 mm effektiv verhindert. Das Fugenmaterial ist dementsprechend filterstabil gegenüber einem derartigen Bettungsmaterial.

[0036] In einem konkreten Ausführungsbeispiel weisen die Formsteine Kontakthalter mit einer Breite von 2 mm auf. Die Formsteine werden maschinell oder per Hand so verlegt, dass sich stets ein Kontakthalter eines Formsteines an mindestens einem Kontakthalter eines benachbarten Formsteines abstützt. Die Soll-Fugenbreite beträgt in diesem Beispiel folglich das Doppelte der Breite der Kontakthalter, also 4 mm. Die erfindungsge-

mäße Größtkornabmessung beträgt die Hälfte der Soll-Fugenbreite, also im genannten Ausführungsbeispiel 2 mm. Die Kleinstkornabmessung beträgt erfindungsgemäß 0,5 mm. Als Fugenmaterial wird dementsprechend ein 0,5/2 Baustoffgemisch mit Gesteinskornabmessungen von 0,5 mm bis 2 mm ausgewählt. Das ausgewählte Fugenmaterial wird in die Fugen eingefügt und anschließend beispielsweise mit einer zwischen 150 kg und 500 kg schweren Rüttelplatte verdichtet. Nach dem ersten Verdichten wird erneut Fugenmaterial in die Fugen eingefügt und anschließend beispielsweise mit einer 500 kg schweren Rüttelplatte unter Einwirkung von Wasser erneut verdichtet. Das erneute Einfügen und Verdichten wird so oft wiederholt, bis das Fugenmaterial sich im Zuge eines Verdichtvorgangs weniger als 1 cm setzt. Zum abschließenden Fugenschluss wird ein weiteres Fugenmaterial in die Fugen eingefügt oder eingeschlammmt. Dieses Fugenmaterial kann sich von dem ausgewählten Fugenmaterial unterscheiden, ist jedoch auf das untere Fugenmaterial abzustimmen. Beispielsweise erhöht die Verwendung einer feinkornreichen Gesteinskörnung für den Fugenschluss die Widerstandsfähigkeit der Fugenfällung beispielsweise gegen Aussaugen mit Reinigungsgeräten.

[0037] Mithilfe der beiliegenden Figur wird nachfolgend ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 - die schematische Draufsicht auf einen Teil einer Pflasterung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 bis 4 - schematische Ansichten zu einer Pflasterung gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 bis 6 - schematische Ansichten zu einer Pflasterung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel und

Fig. 7 bis 8 - schematische Ansichten zu einer Pflasterung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0038] Figur 1 zeigt einen Teil einer Pflasterung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in der Draufsicht. Man erkennt mehrere Formsteine 2, die aneinander anliegen, sodass sich zwischen ihnen Fugen 4 bilden. Die Formsteine 2 verfügen über einen rechteckigen Grundkörper mit einer Trittfäche 6. An den vier Ecken, die in Figur 1 dargestellt sind, befindet sich jeweils ein Kontakthalter 8. Die Fugen 4 zwischen jeweils zwei benachbarten Formsteinen 2 treffen sich in jeweils "T"-förmigen Fugenkreuzungsstellen 10, an denen jeweils drei Formsteine 2 aneinander angrenzen. An jeder dieser Fugenkreuzungsstelle 10 treffen zwei Kontakthalter 8 der angrenzenden Formsteine 2 aneinander. Wie insbesondere bei dem obersten dargestellten Formstein 2 zu erkennen ist, verfügen die Formsteine 2 zwi-

schen den Kontakthaltern 8 an ihren Ecken über weitere Kontakthalter 12, die sich an der Längsseite der im Wesentlichen viereckigen Form der Formsteine 2 parallel zur Trittfläche 6 befinden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Längsrichtung, die sich von links nach rechts erstreckt, doppelt so lang wie die Querrichtung, die in Figur 1 von oben nach unten verläuft. In den Fugenkreuzungsstellen 10 treffen folglich die beiden bereits genannten Kontakthalter 8 an den Ecken zweier der benachbarten Formsteine 2 auf einen Kontakthalter 12 des Dritten beteiligten Formsteins 2.

[0039] Durch diese Ausgestaltung ist eine Bewegung eines Formsteines 2, der vollständig von anderen Formsteinen umgeben ist, die mit ihren Kontakthaltern 8, 12 an den Kontakthaltern 8, 12 des jeweiligen Formstein 2 anliegen, nicht möglich, unabhängig davon, in welche Richtung eine Kraft parallel zur Trittfläche 6 aufgebracht wird. Lediglich die am Rand befindlichen Formsteine 2 müssen zusätzlich gesichert werden.

[0040] Figur 2 zeigt einen Formstein 2 für eine Pflasterung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Im Schnitt parallel zur Trittfläche 6 verfügt er über vier Ecken 14, an deren Kante sich jeweils einer der Kontakthalter 8 befindet. Anders als bei den Formsteinen 2 für die Pflasterung gemäß Figur 1 sind die Ecken 14 keine 90° Winkel, sondern spitze Winkel. Die Kontakthalter 12, die sich zwischen zwei dieser Kontakthalter 8 befinden, sind daher entlang einer weiteren Kante 16 angeordnet.

[0041] Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf eine Pflasterung, die aus den Formsteinen 2 gemäß Figur 2 besteht. In Figur 4 ist ein Ausschnitt vergrößert dargestellt, der dem Kreis A in Figur 3 zumindest in etwa entspricht. Die Pflasterung gemäß Figur 3 aus den Formsteinen 2 gemäß Figur 2 verfügt über Fugenkreuzungsstellen 10, an denen ausschließlich drei benachbarte Formsteine aneinander anliegen. Dabei liegt jeweils einer der Kontakthalter 12 an zwei Kontakthaltern 8 an, wodurch die Fugenbreite der Fugen 4 bestimmt wird.

[0042] Figur 5 zeigt einen Formstein 2, der einen 6-eckigen Querschnitt aufweist. An den jeweiligen Ecken 14 und den entsprechenden Kanten 16 befindet sich jeweils einer der Kontakthalter 8. Figur 6 zeigt einen Ausschnitt aus einer Pflasterung, die mehrere dieser in Figur 5 gezeigten Formsteine 2 aufweist. Die Breite der Fugen 4 wird durch die Kontakthalter 8 bestimmt, die an den Fugenkreuzungsstellen 10 aneinander anliegen. Auch wenn der Formstein 2 gemäß Figur 5 einen völlig anderen Querschnitt aufweist als der Formstein 2 gemäß Figur 2, verfügt auch die Pflasterung, deren Ausschnitt in Figur 6 dargestellt ist, ausschließlich über Fugenkreuzungsstellen 10, an denen jeweils drei Formsteine 2 aneinander anliegen. Von jedem dieser Formsteine 2 liegt einer der Kontakthalter 8 an jeweils den beiden anderen Kontakthaltern 8 der anderen Formsteine 2 an.

[0043] Figur 7 zeigt einen Formstein 2 mit einer anderen Querschnittsfläche. Auch er verfügt über vier Ecken 14, an denen sich jeweils eine Kante 16 befindet. An

diesen ist jeweils einer der Kontakthalter 8 positioniert. Dazwischen befindet sich zurückgesetzt ein gerader Abschnitt 18 der Seitenfläche, an denen sich die Kontakthalter 12 befinden.

[0044] In Figur 8 ist ein Ausschnitt aus einem mit diesen Formsteinen gemäß Figur 7 verlegten Pflasterung dargestellt. Auch diese Pflasterung verfügt ausschließlich über Fugenkreuzungsstellen 10, an denen drei benachbarte Formsteine aneinander anliegen, wobei in diesem Fall von zwei der Formsteine 2 einer der Kontakthalter 8 an einem der Kontakthalter 12 des dritten Formsteins 2 anliegt.

Bezugszeichenliste

[0045]

2	Formstein
4	Fuge
6	Trittfläche
8	Kontakthalter
10	Fugenkreuzungsstellen
12	Kontakthalter
14	Ecke
16	Kante
18	Abschnitt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Pflasterung, die eine Mehrzahl von Formsteinen (2) aufweist, die jeweils einen Grundkörper aufweisen, wobei an dem Grundkörper wenigstens ein Kontakthalter (8, 12) angeordnet ist und sich zwischen jeweils benachbarten Formsteinen (2) eine Fuge (4) befindet, die mit einem Fugenmaterial verfüllt ist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- Ermitteln einer Soll-Fugenbreite aus wenigstens einer Abmessung der Kontakthalter (8, 12);
- Ermitteln eines oberen Fugenmaterial-Nennwertes aus der Soll-Fugenbreite, wobei der obere Fugenmaterial-Nennwert der halben Soll-Fugenbreite entspricht;
- Ermitteln eines unteren Fugenmaterial-Nennwertes, der mindestens 0,5 mm beträgt;
- Auswählen eines Fugenmaterials, dessen Größtkornabmessung höchstens dem Fugenmaterial-Nennwert und dessen Kleinstkornab-

- messung mindestens dem unteren Fugenmaterial-Nennwert entspricht;
- e. Verlegen der Mehrzahl der Formsteine (2), so dass sich zwischen jeweils benachbarten Formsteinen (2) eine Fuge (4) befindet; und 5
- f. Füllen der Fugen (4) mit dem ausgewählten Fugenmaterial.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Kontakthalter (8, 12) einstückig an dem Grundkörper angeordnet ist. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formsteine (2) zumindest teilweise, bevorzugt vollständig aus einem wasser-speichernden Material hergestellt werden. 15
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe der Fugen (4) mindestens der Breite der Fugen (4), bevorzugt mindestens der zweifachen Breite der Fugen (4) entspricht. 20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fugen (4) nur anteilig mit dem ausgewählten Fugenmaterial ver-füllt werden und anschließend mit einem anderen, vorzugsweise gebundenen Fugenmaterial, insbe-sondere Pflasterfugenmörtel verfüllt werden. 25 30
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formsteine (2) an der Unterseite mindestens ein Verschiebesiche-rungselement aufweisen und/oder mindestens ein Verschiebesicherungselement unterhalb der Form-steine (2) angeordnet ist. 35
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fugenmateri-al aus gebrochenen Gesteinskörnern besteht. 40
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Füllen der Fugen mit dem ausgewählten Fugenmaterial das Fugenmaterial verdichtet wird. 45
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekenn-zeichnet, dass** nach dem Verdichten erneut ein Fu-genmaterial in die Fugen (4) gefüllt wird und das Fu-genmaterial anschließend verdichtet wird. 50
10. Pflasterung hergestellt in einem Verfahren nach ei-nem der vorstehenden Ansprüche. 55

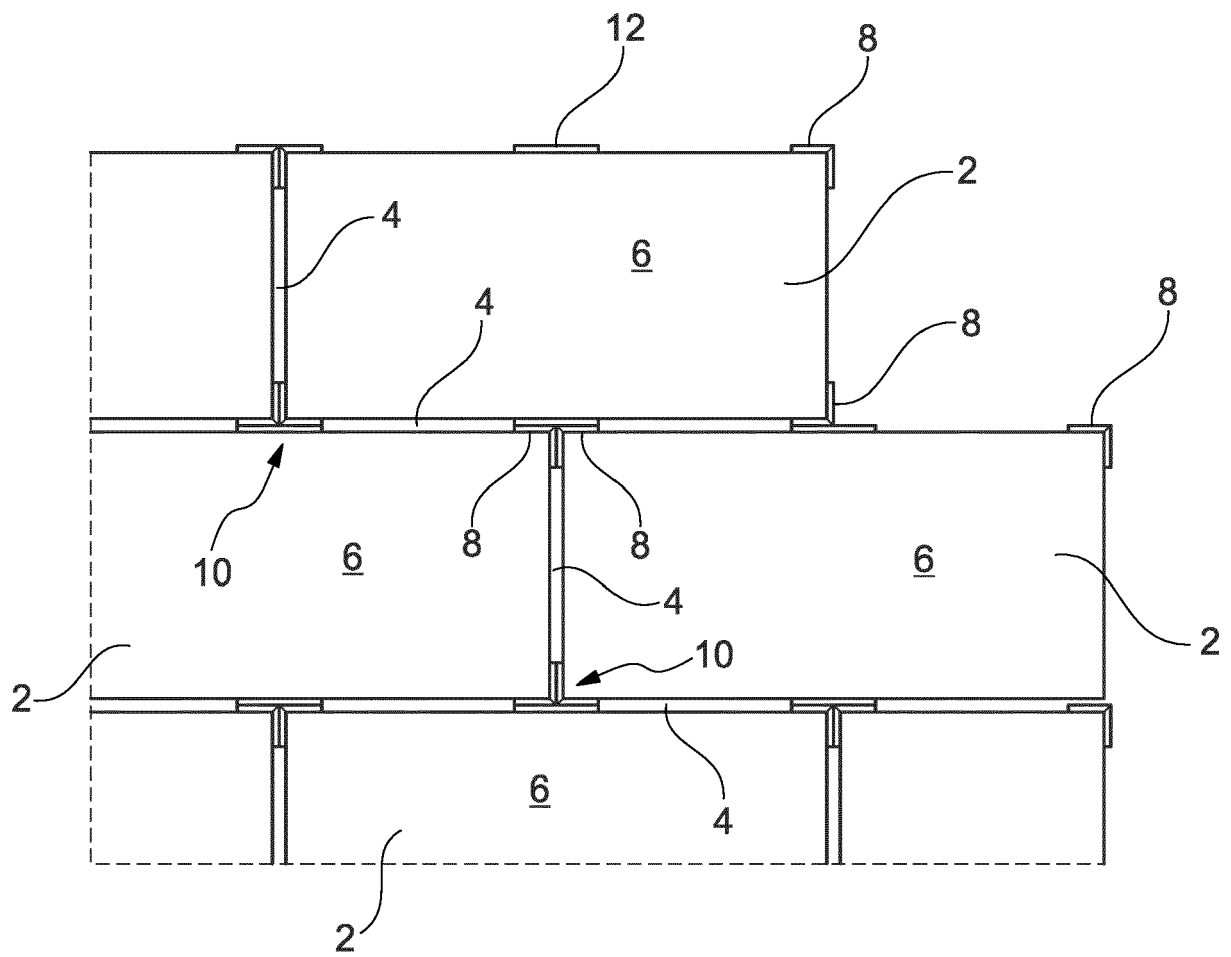


Fig. 1

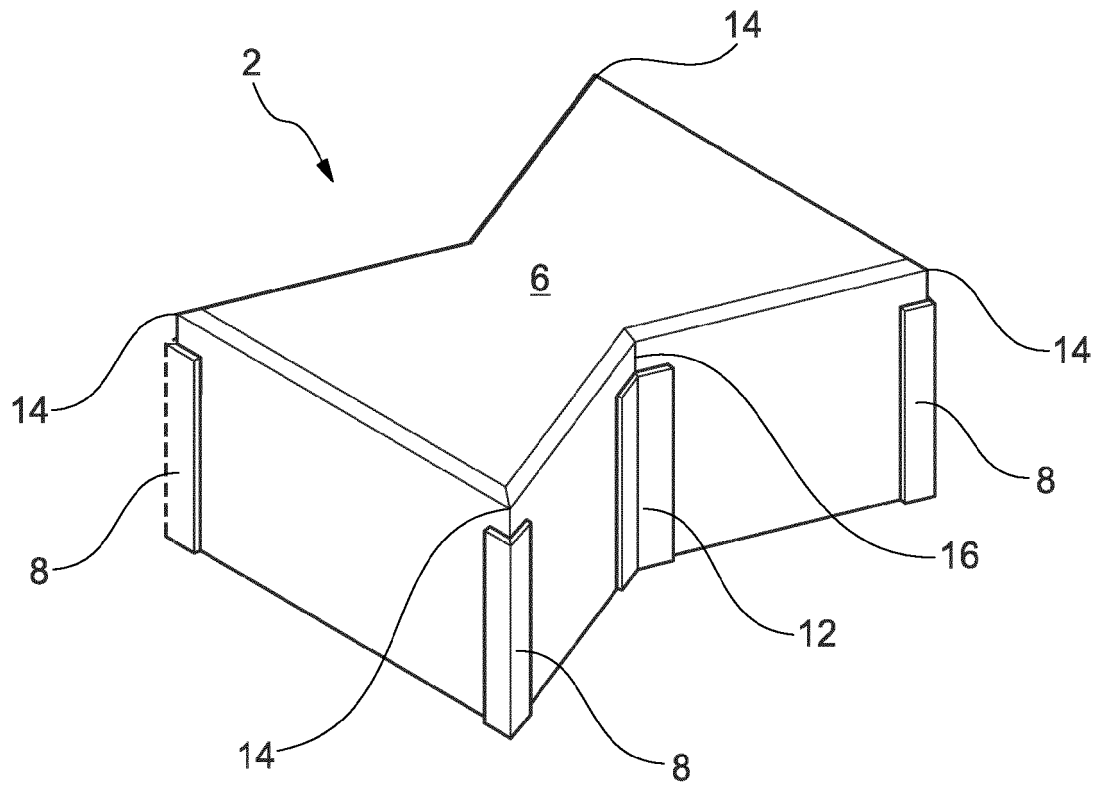


Fig. 2

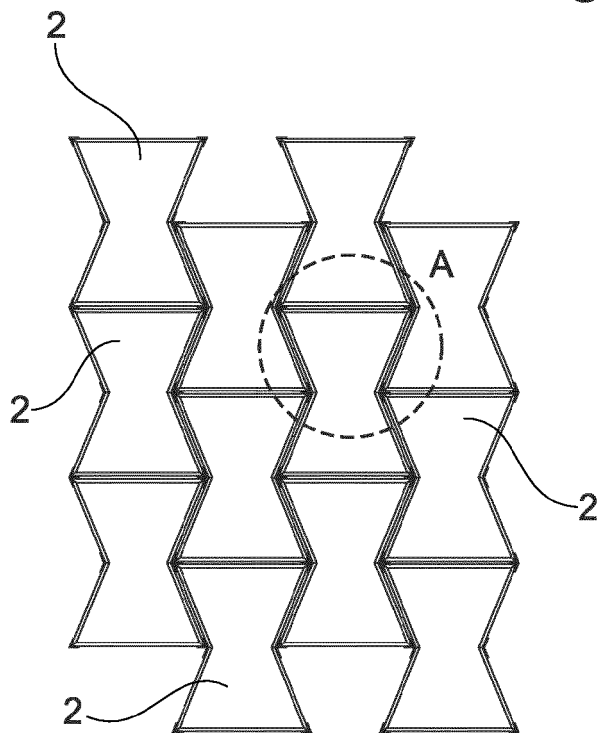


Fig. 3

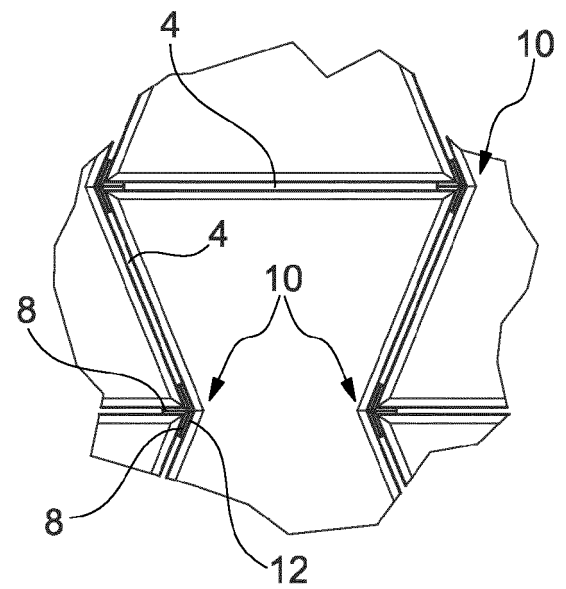


Fig. 4

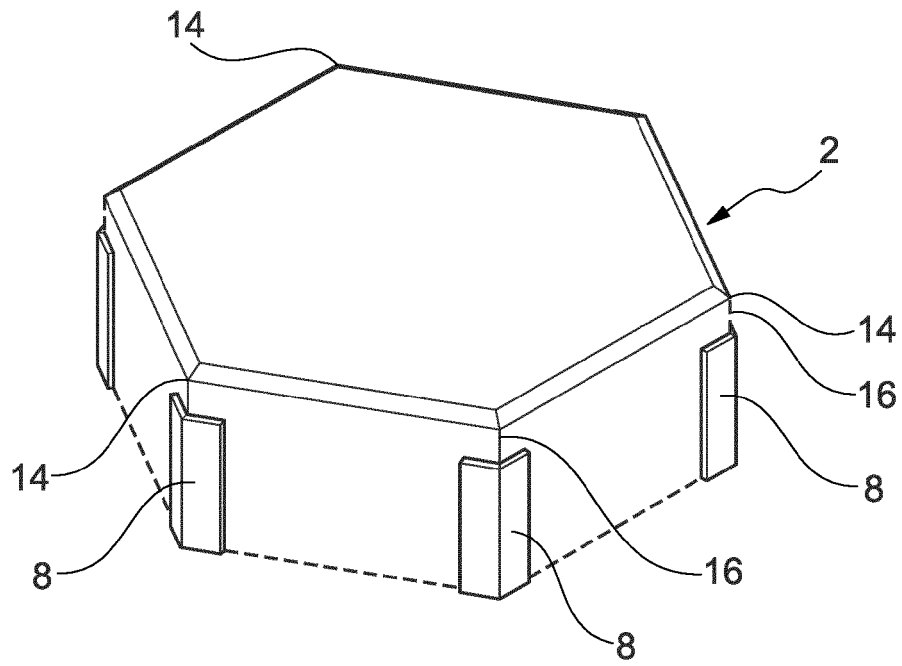


Fig. 5

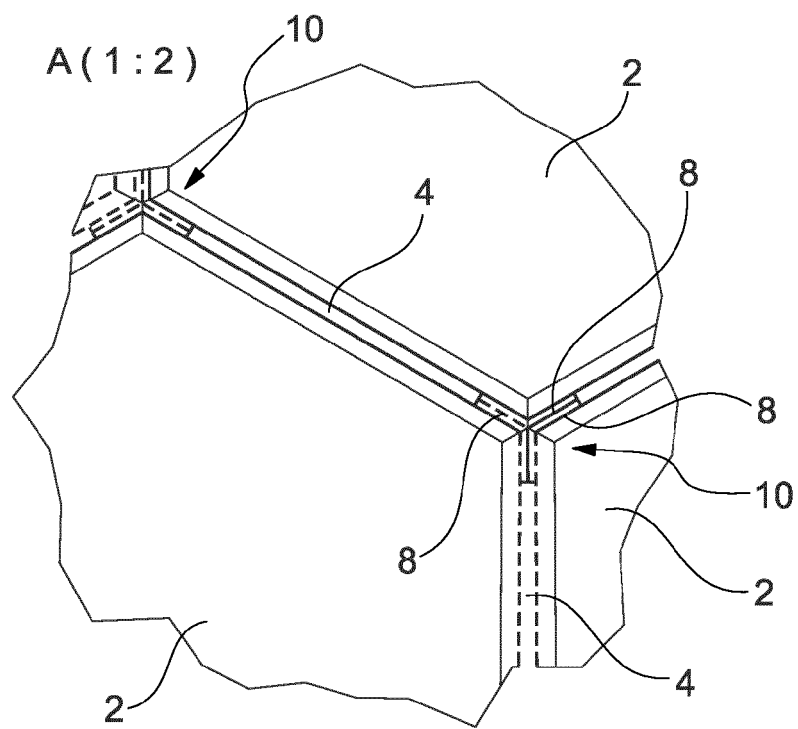


Fig. 6

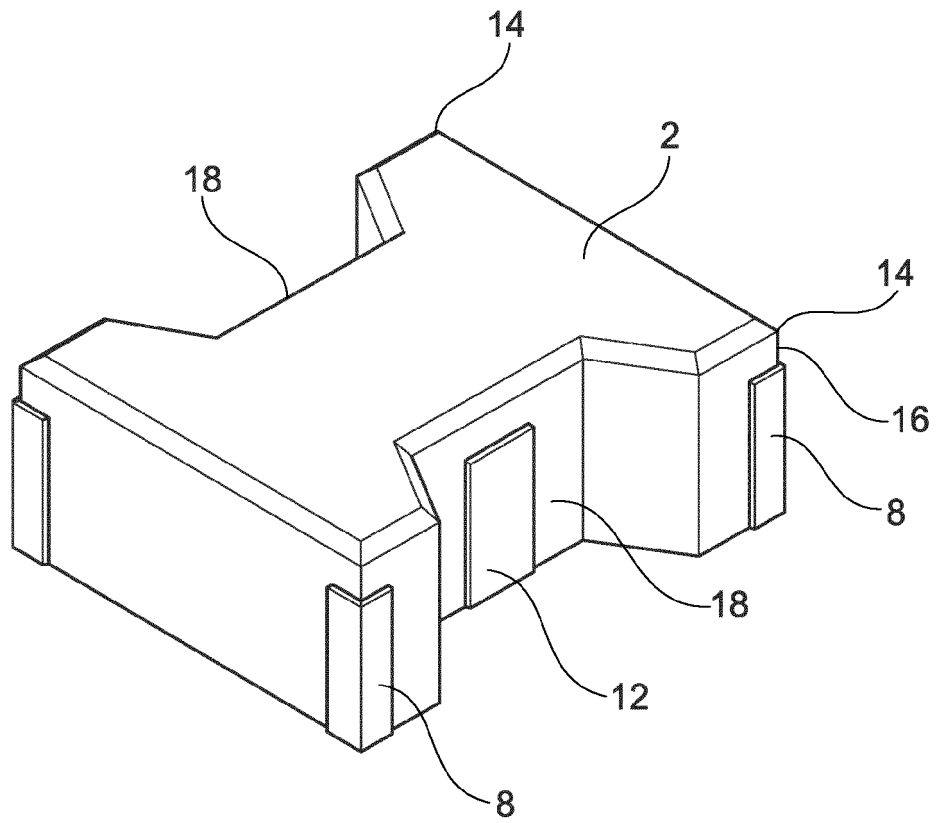


Fig. 7

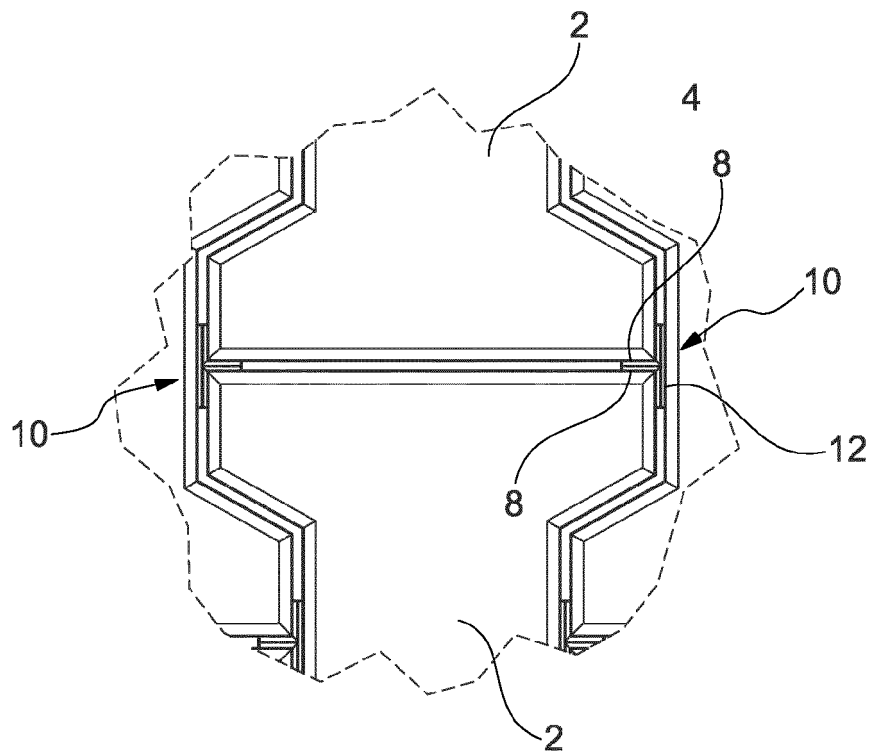


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 3072

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2021 102192 U1 (LITHONPLUS GMBH & CO KG [DE]) 29. April 2021 (2021-04-29) * Absätze [0037] - [0090]; Abbildungen * -----	1-10	INV. E01C5/00 E01C5/06
A	DE 197 43 071 A1 (BARTZ WILLIBALD [DE]) 22. April 1999 (1999-04-22) * Spalten 2,3; Abbildungen * -----	7	
A	EP 0 609 818 A1 (AMMANN & CODURI AG [CH]) 10. August 1994 (1994-08-10) * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen * -----	8,9	
A	EP 2 617 684 B1 (HEINRICH KLOSTERMANN GMBH & CO KG [DE]) 11. Mai 2016 (2016-05-11) * das ganze Dokument * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Juli 2023	Prüfer Movadat, Robin
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 : nichtschriftliche 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			

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

EP 23 16 3072

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

12-07-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202021102192 U1	29-04-2021	KEINE	
DE 19743071 A1	22-04-1999	KEINE	
EP 0609818 A1	10-08-1994	AT 134403 T	15-03-1996
		CH 685568 A5	15-08-1995
		EP 0609818 A1	10-08-1994
EP 2617684 B1	11-05-2016	DE 102012100616 A1	18-07-2013
		EP 2617684 A1	24-07-2013

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 8705004 U1 [0007]