

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Klinkerstein, insbesondere Pflasterklinker, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu dessen Herstellung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 bzw. 16.

[0002] Bei der Herstellung von Klinkersteinen wird aus Tonmaterial, insbesondere Schieferton, ein Strang gepreßt, von dem anschließend durch einen quer zur Förderrichtung erfolgenden Trennvorgang einzelne Steinrohlinge abgetrennt werden (DE 202 13 714). Diese Steinrohlinge gelangen nach dem Trocknen in einen die Steinrohlinge bis zur Sinterung erhaltenden Durchlaufofen (Tunnelofen), so daß danach die gebrauchsfertigen Klinkersteine vorliegen.

[0003] Nach diesem Brennvorgang weisen Klinkersteine neben ihrer charakteristischen Färbung auch durch das inhomogene, natürliche Tonmaterial des Steinrohlings bedingte Schwund- und/oder Verzugs-Unförmigkeiten auf. Entsprechend den Eigenschaften des vorgemischten Tonmaterials können Schwundmaß und Formverzug durch das Herstellungsverfahren zwar beeinflußt werden, aber im Vergleich mit Formsteinen aus Beton (DE 101 49 230 A1) weisen Klinkersteine größere Toleranzen auf.

[0004] In der Einbaulage dieser Natur-Klinkersteine neigen jeweilige Bereiche der oberen Nutzflächen zu Materialabbrüchen, da bedingt durch die geringen Unförmigkeiten jeweilige Druckbelastungen der aneinanderliegenden Steine zu Abplatzungen führen können und damit das Gesamtbild einer Pflasterung nachteilig beeinflußt ist. Außerdem ist bekannt (GB 2 136 348 A1; JP 2000 192 402 A), an den in Einbaulage vertikalen Seitenflächen der Klinkersteine jeweilige sich über die Höhe des Steins erstreckende und die Fugenbreite vorgebende Profilansätze zu formen.

[0005] In deren Übergangsbereichen zur oberen Nutzfläche hin treten jedoch nach Druckbelastungen an diesen Profilansätzen ebenfalls Abplatzungen auf. Um dies zu vermeiden, wird gemäß GB 2 136 348 A eine Fase am Profilansatz angeformt.

[0006] Bei einem stranggepreßten Ziegelstein gemäß US 1,255,642 wird der Formstrang mit parallelen Rippen geformt und aus diesen werden mittels einer Schneidvorrichtung jeweilige Bereiche herausgetrennt, so daß die Steinrohlinge nur an einer Seitenfläche jeweilige als Abstandhalter wirksame Nasen aufweisen. Für die eine lange Bearbeitungszeit erfordernde Schneidbearbeitung ist eine konstruktiv aufwendige Vorrichtung erforderlich, deren Schneiddraht zu nachteiligen Kerbwirkungen sowie Schneidspuren mit erhöhter Schnittraueheit führt. Der beim Schneiden erzeugte Abfall ist zu entsorgen und durch schrägen Schnitt sind Verformungen des Steinrohlings möglich. Bedingt durch diesen Trennvorgang ist eine parallel zur Formrichtung erfolgende Schnittbewegung erforderlich, in deren Folge nur nach einer Längsteilung des Formstranges eine optimale Anordnung der Abstandhalter erreichbar ist. Die erzeugten Abstandhalter sind bei zusätzlicher Quertrennung des Formstranges nur an einer Seitenfläche der Rohlinge vorhanden, so daß die Anwendungs- und Verlegemöglichkeiten dieser Steine eingeschränkt sind.

[0007] Die Erfindung befaßt sich mit dem Problem, einen Klinkerstein sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu dessen Herstellung zu schaffen, wobei der Stein an zumindest zwei Seitenflächen jeweilige Profilansätze aufweist, diese mit geringem technischem Aufwand durch eine weitgehend kontinuierliche Preßformung herstellbar sind und dabei eine hohe Produktivität erreichbar ist.

[0008] Die Erfindung löst dieses Problem mit einem Klinkerstein mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einem Verfahren und einer Vorrichtung zu dessen Herstellung mit den Merkmalen des Anspruchs 11 bzw. 16. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 10, 12 bis 15 sowie 17 und 18 verwiesen.

[0009] Der Klinkerstein weist im Bereich zumindest einer seiner Längs- und Querseitenflächen jeweilige an sich bekannte Profilansätze in Form von Abstandhaltern auf. Diese werden für Formsteine aus Beton o. dgl. bereits verwendet, jedoch für aus stranggepreßten Steinrohlingen gebrannte Klinkersteine sind derartige nur durch Materialumformung erreichte Abstandhalter ohne Vorbild.

[0010] Bei der erfindungsgemäß veränderten Verfahrensführung bei der Herstellung des Klinkersteins und mit einer dafür vorgesehenen Vorrichtung wird erreicht, daß an einem kontinuierlich geformten Formstrang als Ton-Zwischenprodukt (ähnlich: US 1,255,642) jeweilige Abstandhalter durch einen Umformvorgang so herausgearbeitet werden, daß diese Abstandhalter nur einen jeweiligen Teilbereich der Seitenfläche erfassen und die durch den Umformvorgang abfallfreie Bearbeitung der Freiräume einen funktional verbesserten Klinkerstein mit erfindungsgemäßer Seitenflächengestaltung ergibt.

[0011] Der kontinuierlich gepreßte Formstrang wird im Bereich von zumindest zwei benachbarten Seitenflächen so umgeformt, daß diese in geometrischer Verteilung jeweilige Profilansätze mit Unterbrechungen bzw. Freiräumen aufweist. Diese für die Verlegung der Klinkersteine wesentliche Gestaltung mit jeweiligen umgeformten Ausnehmungen bzw. verkürzten Abstandhaltern ist am gebrannten Klinkerstein an zwei Seiten durch glatte Umform-Oberflächen sichtbar, so daß bei der Verlegung der Klinkersteine in einer Fahrflächen-Pflasterung o. dgl. eine optimale Einbaulage vorgegeben wird.

[0012] Ausgehend von diesen Freiräume definierenden Formausnehmungen wird der Steinrohling in an sich bekannter Verfahrensweise vom Formstrang in Querrichtung abgetrennt und dem Trocknungs- und Brennvorgang zugeführt. Danach wird ein gebrannter Stein bereitgestellt, an dessen Quer- und Längsseitenflächen ein oder mehrere Abstandhalter vorspringen, die zumindest zu einem der oberen bzw. unteren Kantenbereiche hin den Freiraum auf-

weisen. Damit liegen diese um den Freiraum verkürzten Abstandhalter zwangsläufig in der Einbaulage der Klinker-
steine nicht über die gesamte Höhe des Steins an der zugeordneten Fläche des Nachbarsteines an, die Verlegefuge
weist ein einheitliches Abstandsmaß auf, Abstandhalter sind nicht sichtbar und Toleranzen der Steinabmessungen
können ohne oberseitige Druckstellen ausgeglichen werden.

5 **[0013]** Ein wesentlicher Vorteil dieser Klinkersteine in Pflaster-Flächen besteht darin, daß bei einer vertikalen Druck-
belastung der Klinkersteine eine geringfügige Kippung einzelner Steine in Bezug zur Verlegeebene nicht sofort zu
einer Anlage der oberen oder unteren Kantenbereiche führt, vielmehr diese Kippungen im Bereich der Abstandhalter
ausgleichbar sind und damit eine Beschädigung von benachbarten Steinen durch Abplatzungen o. dgl. sicher vermie-
den ist.

10 **[0014]** Das Herstellungsverfahren zur Erzeugung der Freiräume im Bereich der als Profilansätze kontinuierlich form-
gepreßten Abstandhalter zeichnet sich dadurch aus, daß unmittelbar im Anschluß an die Pressung und Formung des
Tonmaterial-Stranges jeweilige Freiräume quer zur Förderrichtung des gepreßten Stranges durch einen Umformvor-
gang erzeugt werden. Vorgesehen ist dabei, daß zur Bildung der Freiräume zumindest ein umformender Verfahrenss-
schritt durchgeführt wird. In dieser Herstellungsphase kann der Einsatz eines Roll-, Präge-, Drück-, Verdichtungs- o.
15 dgl. Umformverfahrens vorgesehen sein.

[0015] Die kontinuierlich beim Strangpressen erzeugten Profilansätze werden in einem Teilbereich der Höhe des
Klinkersteins durch einen einstufigen Umformvorgang so bearbeitet, daß das in dieser Herstellungsphase noch leicht
formbare Tonmaterial in Richtung zum Grundkörper des Steinrohlings hin gepreßt wird und eine bereichsweise Ver-
dichtung erfolgt. Mit dieser Materialverdichtung wird auch der Übergangsbereich zum Abstandhalter so verfestigt, daß
20 hier Kerbwirkungen vermieden sind. Durch entsprechende Abstände dieser Umform- und Verdichtungszone wird die
Länge der Abstandhalter vorgegeben, so daß auch die nachfolgend bei der Quertrennung des Stranges erzeugte
Steinhöhe variabel ist.

[0016] Eine für diese kontinuierliche Herstellung der Steine vorgesehene Formvorrichtung wird unmittelbar nachge-
ordnet einer den gepreßten Formstrang bildenden Formdüse so positioniert, daß jeweilige Formbaugruppen quer zur
Vorschubrichtung der aus der Formdüse ausgepreßten Profilansätze hin verlagerbar sind, im Bereich des vorgesehe-
nen Freiraumes jeweilige Druckprofilteile gegen den Strang preßbar sind und dabei durch entsprechende umformende
25 Materialverlagerung die Freiräume erzeugt werden. Insbesondere können dabei gleichzeitig oder nacheinander meh-
rere Formwerkzeuge an den jeweiligen Seitenflächen der Umfangskontur des Formstranges einen Umformvorgang
ausführen, so daß eine weitgehend kontinuierliche Verfahrensführung erreicht ist.

30 **[0017]** Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden
Beschreibung und der Zeichnung, in der zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Klinkersteins sowie eine
zu dessen Herstellung vorgesehene Vorrichtung näher veranschaulicht sind. In der Zeichnung zeigen:

35 Fig. 1 eine Perspektivdarstellung des erfindungsgemäßen Klinkersteins mit jeweils an dessen Längs-
und Querseite vorgesehenen Profilansätzen in Form von Abstandhaltern,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Klinkersteins gemäß Fig. 1,

40 Fig. 3 eine Perspektivdarstellung einer zweiten Ausführung des Klinkersteins ähnlich Fig. 1,

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung zweier in Einbaulage befindlicher Klinkersteine in einer Kippstellung,

Fig. 5 und Fig. 6 jeweilige Draufsichten einer Pflasterung mit den Klinkersteinen gemäß Fig. 1 bzw. 3,

45 Fig. 7 eine perspektivische Prinzipdarstellung einer zur Herstellung von Steinrohlingen für Klinkersteine
vorgesehenen Vorrichtung, und

Fig. 8 eine Draufsicht auf die Formvorrichtung gemäß Fig. 7 im Bereich eines seitlichen Formwerkzeu-
ges.

50 **[0018]** In Fig. 1 und Fig. 3 sind jeweilige mit 1 bzw. 1' bezeichnete Klinkersteine dargestellt, die in Einbaulage (Fig.
5, Fig. 6) für eine Pflasterung von Gehwegen o. dgl. vorgesehen sind. Die Klinkersteine 1, 1' sind dabei mit einer an
sich bekannten quaderförmigen Grundgestalt geformt, wobei diese eine Oberseite 2 und eine Unterseite 3 definiert.
In der Einbaulage mehrerer der Klinkersteine 1, 1' kann die Ober- bzw. Unterseite 2, 3 wahlweise als Nutzfläche nach
oben gedreht sein, so daß entsprechende Fahr- oder Gehflächen mit gleichmäßigem Verlegemuster gebildet sind.
55 Bekannte Ausführungen von Klinkersteinen 1' (DE 202 13 714.7) sind im Bereich der Ober- und Unterseite 2, 3 jeweils
umfangsseitig mit einer zu den angrenzenden Seitenflächen 4, 5 bzw. 6, 7 verlaufenden Randfase 8 versehen. Bekannt
ist außerdem, im Bereich der Seitenflächen 4, 5, 6, 7 Profilansätze zu formen, so daß für die Einbaulage ein wasser-

durchlässiger, weiter Fugenbereich gebildet wird oder diese sich über die gesamte Höhe H des Steines erstreckenden Profilansätze als Abstandhalter wirksam sind (z. B. GB 2 136 348 A).

[0019] Bei einer bekannten Ausführung der Klinkersteine 1, 1' sind mit 9 bezeichnete Abstandhalter (ähnlich: US 1,255,642 A) vorgesehen, die eine nur einen Teilbereich der Höhe H des Klinkersteins 1, 1' einnehmende Länge L aufweisen. Mit diesem verkürzten Abstandhalter 9 ist gleichzeitig zu zumindest einem der Kantenbereiche K, K' zur Ober- bzw. Unterseite 2, 3 hin ein als Formausnehmung ausgebildeter Freiraum 11 definiert.

[0020] Die Seitenansicht zweier Klinkersteine 1' gemäß Fig. 4 verdeutlicht deren Einbaulage auf einem Untergrund 12. Dabei ist mit einem Pfeil F eine denkbare Druckbelastung der Pflasterung veranschaulicht, wobei unter Wirkung dieser Kraft F eine Kippung der Steine 1' zueinander (Kippwinkel W) erfolgen kann. Für diesen in US 1,255,642 nicht dargestellten Anwendungsfall können die dort vorgeschlagenen Steine nur in Richtung einer der parallelen Längsseitenflächen 4, 5 im Bereich der Trennfuge G so aneinander liegen, daß durch diese einseitig vorgesehenen Abstandhalter bei einer Schrägstellung W Abplatzungen nur an den Längsseiten der Steine vermieden sind und die zugeordneten Querseiten durch Beschädigungen das Gesamtbild einer Pflasterung stören.

[0021] Der erfindungsgemäß ausgeführte Klinkerstein 1 oder 1' weist deshalb zur Vermeidung derartiger Kantenabplatzungen Abstandhalter 9 an zumindest zwei benachbarten Längs- und Querseitenflächen 4, 6 auf. Die Zusammenschau von Fig. 4 und 5 zeigt, daß damit im Bereich des gesamten Steinumfangs mit den zugeordneten Freiräumen 11 zu den Kantenbereichen K, K' hin anlagefreie Zonen A auch dann belassen sind, wenn die in Fig. 4 beispielhaft dargestellte Kippung der Klinkersteine 1, 1' erfolgt.

[0022] In den beiden dargestellten Ausführungen der Klinkersteine 1, 1' (Fig. 1, Fig. 3) bilden die sich in den beiden aneinandergrenzenden Seitenflächen 4 und 6 erstreckenden Abstandhalter 9 an beiden Enden sowohl zum Kantenbereich K mit der Oberseite 2 als auch zum Kantenbereich K' mit der Unterseite 3 hin jeweils einen Freiraum 11. Denkbar ist ebenfalls, daß der Freiraum 11 nur zu einer der als Nutzfläche vorgesehenen Ober- oder Unterseite 2 oder 3 hin vorgesehen ist.

[0023] Entsprechend der Größe der Klinkersteine 1, 1' ist auch die Anzahl der in der Längs- bzw. Querseitenfläche 4, 5, 6, 7 vorgesehenen Abstandhalter variabel und für eine optimale Verlegeposition (Fig. 5, Fig. 6) ist es zweckdienlich, daß eine der Längsseitenflächen 4 und eine der Querseitenflächen 6 als unmittelbar benachbarte Bereiche jeweils mit dem zumindest einen Abstandhalter 9 versehen sind.

[0024] Die Abstandhalter 9 sind in Bezug auf die Höhe H des Klinkersteins 1, 1' vorzugsweise mittig angeordnet, so daß im wesentlichen gleiche Länge B aufweisende Freiräume 11 definiert sind (Fig. 2). Auch die Querschnittsgestaltung des Abstandhalters 9 ist weitgehend variabel, wobei dieser rechteckig, dreieckig, bogenförmig oder trapezförmig ausgebildet sein kann. In den dargestellten Ausführungen sind die Abstandhalter 9 im Bereich ihrer zum Freiraum 11 gerichteten Stirnfläche 13 schräg ausgebildet und auch die weiteren Umfangsflächen der Abstandhalter 9 weisen eine Schräge 13' auf, so daß die Abstandhalter 9 pyramidenstumpfförmig aus der jeweiligen Seitenfläche 4 bzw. 6 mit einer Höhe E hervorstehen, die kundenspezifisch variabel ausführbar ist. Ebenso ist denkbar, daß die Abstandhalter 9 in ihrer Umfangsrichtung mit stufenförmig, konvex oder konkav geformten Flächen 13, 13' versehen sind (nicht dargestellt).

[0025] In weiteren Varianten ist denkbar, an jeder der vier Seitenflächen 4, 5 bzw. 6, 7 zumindest einen der Abstandhalter 9 vorzusehen, wobei jeweilige in Einbaulage einander zuzuordnende Flächen mit auf Lücke versetzten Abstandhaltern 9 versehen sind. In Fig. 2 ist mit Maßpfeilen C und C' die Lage der drei Abstandhalter 9 in unterschiedlichen Abstandsmaßen untereinander bzw. zur vertikalen Randkante R, R' gezeigt. Entsprechende variable Abstände sind in Fig. 4, rechte Seite, an den Abstandhaltern 9 der Querseitenfläche 6 mit Maßpfeilen D und D' angedeutet. Als zweckmäßig hat sich herausgestellt, daß die zur Vermeidung von Abplatzungen vorgesehenen Abstandhalter 9 im Bereich der oberen Kante K mit einer zusätzlichen Fase 8 geformt werden, so daß die Möglichkeiten des Maßtoleranzausgleichs verbessert und die tolerierbaren Kippwinkel W vergrößert sind.

[0026] Die vorbeschriebene Gestaltung der Klinkersteine 1, 1' mit den als verkürzte Profilansätze mit jeweiligen durch einen Umformvorgang geformten Abstandhaltern 9 ist in der bekannten Pflasterstein-Fertigung ohne Vorbild, da bisher verfahrensgemäß aus vorgemischtem Tonmaterial als Zwischenprodukt ein Formstrang 14 (Fig. 7, Vorschub-Pfeil T) gepreßt wird. Dieser Preß-Verfahrensschritt unterscheidet sich schon prinzipiell von den beispielsweise in geschlossenen Formen durch Formgießen herstellbaren Steinen aus Beton (DE 101 49 230 A1), an denen ähnliche Abstandhalter in einer geschlossenen Form formbar sind und danach die Betonsteine aus der geöffneten Form entnommen werden. Bedingt durch die beiden unterschiedlichen Materialien sind Steine aus Ton und Beton in ihrer Gestaltung und Herstellung nicht vergleichbar.

[0027] Bei der bekannten Weiterbearbeitung des Formstranges 14 (Fig. 7) zur Herstellung von Steinrohlingen 20 werden diese quer zur Förderrichtung T durch einen Trennvorgang vom Formstrang 14 abgetrennt und erst danach erfolgt durch einen einen Sinterprozeß auslösenden Brennvorgang die endgültige Fertigung des Klinkersteins 1, 1'. Beim Pressen des Formstranges 14 wird an zumindest einem Teilbereich der beiden erzeugten Umfangsflächen 4', 6' des Steinrohlings ein aus diesen Flächen vorspringender Profilansatz 15 geformt (ähnlich: US 1,255,642). In diesen Profilansatz 15 werden jeweilige Freiräume 11' bildende Formausnehmungen erfindungsgemäß durch einen Umform-

vorgang eingebracht. Die nachfolgende Bildung der endgültigen Freiräume 11 erfolgt nach dem Umformvorgang dadurch, daß eine Quertrennung in einem die vorgesehenen Trennlinien S aufweisenden Bereich durchgeführt wird und damit gleichzeitig die Steinhöhe H am Steinrohling 20 definiert ist (Fig. 8).

[0028] In zweckmäßiger Ausführung ist vorgesehen, daß unmittelbar nach dem Pressen des Formstranges 14 an dem dabei kontinuierlich geformten Profilansatz 15 der Freiraum 11' gebildet wird und dabei der in Fig. 7 in einer Prinzipdarstellung veranschaulichte Umformvorgang erfolgt. Ebenso ist denkbar, die Freiräume 11 während des die einzelnen Steinrohlinge 20 bildenden Trennvorganges einzubringen oder nach dem Trennvorgang am einzelnen Steinrohling 20 die Freiräume zu formen (nicht dargestellt). In zweckmäßiger Ausführung ist das Herstellungsverfahren so konzipiert, daß gleichzeitig mehrere Freiräume 11' an den parallel in den Seitenflächen 4', 6' verlaufenden Profilansätzen 15 geformt werden.

[0029] Für diese umformende Herstellung der Freiräume 11' bzw. 11 ist die in Fig. 7 und Fig. 8 dargestellte Formvorrichtung 19 vorgesehen, wobei diese Formvorrichtung 19 eine Formdüse 16 aufweist, aus der das als Formstrang 14 gepreßte Tonmaterial in der Vorschubrichtung T ausgefördert wird. Anschließend an diesen Teil der Formvorrichtung 19 wird bei bisher bekannten Einrichtungen der Steinrohling 20 quer zur Förderrichtung T vom Formstrang 14 abgetrennt (Trennlinie S) und danach können die einzelnen Steinrohlinge 20 über nicht näher dargestellte Förderanlagen dem Brennvorgang zugeführt werden.

[0030] Die Formvorrichtung 19 ist mit einer als Mundstück wirksamen Formdüse 16 versehen, die in zumindest einem Teilbereich ihrer die benachbarten Längs- und Querseitenflächen 4', 5' bzw. 6', 7' des Formstranges 14 bildenden Öffnungskontur 17 mehrere am Formstrang 14 den jeweiligen Profilansatz 15 formende Öffnungserweiterungen 18 aufweist. Dieser zumindest zweiseitigen Profilierungskontur nachgeordnet kann der profilierte Formstrang 14 einer insgesamt mit 21, 21' bezeichneten Formbaugruppe zugeführt werden, in deren Bereich am jeweiligen Profilansatz 15 die als Formausnehmung sichtbaren Freiräume 11' durch den Umformvorgang geformt werden.

[0031] In Fig. 7 und Fig. 8 sind die beiden Formbaugruppen 21 und 21' von jeweils in einer Drehrichtung 22, 22' umlaufenden Prägwerkzeugen in Form von Formwalzen 23, 23' gebildet, die in einem definierten Abstand P, P' zur jeweiligen Oberfläche 4', 6' des Formstranges 14 angeordnet sind. Mit jeweiligen auf den Oberflächen 4', 6' nacheinander abrollenden Radienbereichen M der Walzen 23, 23' werden Tonmaterial-Bereiche der parallelen Profilansätze 15 erfaßt, dieses Tonmaterial in einer Druckrichtung N, N' verpreßt und damit sind die Freiräume 11' in einer jeweiligen Umformphase geformt.

[0032] Die vergrößerte Ausschnittsdarstellung gemäß Fig. 8 zeigt die Eingriffsverhältnisse im Bereich der Formwalze 23', wobei diese zwei im wesentlichen spiegelbildlich zur zentralen Drehachse 28 angeordnete Prägeteile 24 aufweist, die jeweils mit zwei der in Umfangsrichtung eines Flugkreises 25 gleiche Bogenabstände definierenden Radienbereichen M versehen sind. Der Durchmesser 26 dieses Flugkreises 25 ist dabei auf die Eingriffs- und Längenverhältnisse im Bereich des zu pressenden Freiraumes 11' abgestimmt und mit einem an der Formwalze 23 einstellbaren Abstand 27 kann auch die Länge einer jeweils die Länge L des Abstandhalters 9 vorgebenden Sehne 29 des Flugkreises 25 vorgegeben werden.

[0033] In zweckmäßiger Ausführung ist im Bereich einer der Formwalzen 23, 23' oder als separate Baugruppe eine Formvorrichtung (nicht dargestellt) vorgesehen, mit der eine dauerhafte Markierung 31 (Fig. 7) in eine der Seitenflächen 4, 5, 6, 7 bzw. der Ober- oder Unterseite 2, 3 so einbringbar ist, daß eine die Einbaulage vorgebende Verlegehilfe erreicht wird. In Fig. 7 ist ein mit 30 bezeichnetes Anlageteil dargestellt, das nach Art eines Gegenhalters wirksam ist und Querverschiebungen des Formstranges 14 beim Umformvorgang verhindert. Die Formbaugruppen 21, 21' können mit einer nicht näher dargestellten Stützevorrichtung 32, 32' verbunden sein, so daß die Formwalzen 23, 23' in jeweiligen Pfeilrichtungen 33, 33' verlagerbar und damit auf den Abstand der Freiräume 11' (Fig. 7) einstellbar sind.

Patentansprüche

1. Klinkerstein für eine Pflasterung von Gehwegen, Fahrflächen o. dgl., mit einer quaderförmigen Grundgestalt, deren in Einbaulage wahlweise als Nutzfläche vorgesehene Ober- und/oder Unterseiten (2, 3) in jeweiligen Kantenbereichen (K, K') an Längs- und Querseitenflächen (4, 5 bzw. 6, 7) angrenzen, von denen zumindest eine einen aus der jeweiligen Seitenfläche (4, 5, 6, 7) vorspringenden und in Einbaulage des Klinkersteins (1, 1') als Abstandhalter vorgesehenen Profilansatz aufweist, wobei der Abstandhalter nur einen Teilbereich der Höhe (H) des Klinkersteins (1, 1') einnimmt und damit zu zumindest einem der Kantenbereiche (K, K') hin ein bereits am Steinrohling gebildeter Freiraum (11, 11') definiert ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstandhalter (9) an jeweilige durch eine Umformung geformte Freiräume (11, 11') angrenzen, derart, daß die Abstandhalter (9) eine sich zwischen den Kantenbereichen (K, K') erstreckende Ausrichtung (Länge L) aufweisen und die Freiräume (11, 11') in den jeweiligen beim Querteilen des Steinrohlings (14) entstehenden Ober- bzw. Unterseiten (2, 3) auslaufen.

2. Klinkerstein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei in Einbaulage befindlichen Klinkersteinen (1,

EP 1 607 524 A2

1') diese sowohl im Bereich der Längs- als auch der Querseitenflächen (4, 5; 6, 7) in eine Kippstellung (W) zueinander verlagerbar sind, derart, daß die Abstandhalter (9) mit ihrem Freiraum (11) zu den Kantenbereichen (K, K') hin jeweilige eine anlagefreie Zone (A) definieren.

- 5 3. Klinkerstein nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die sich in der Seitenfläche (4, 6) in Längsrichtung (L) erstreckenden Abstandhalter (9) an beiden Enden sowohl zum Kantenbereich (K) mit der Ober- als auch zum Kantenbereich (K') mit der Unterseite (2, 3) hin jeweils einen Freiraum (11) bilden.
- 10 4. Klinkerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieser an nur einer der Längs- und einer der Querseitenflächen (4, 5, 6, 7) jeweils einen Abstandhalter (9) mit einem bzw. zwei der Freiräume (11) aufweist.
- 15 5. Klinkerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** an einer der Längs- und einer der Querseitenflächen (4, 5, 6, 7) mehrere der Abstandhalter (9) vorgesehen sind.
- 20 6. Klinkerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstandhalter (9) in Bezug auf die Höhe (H) des Klinkersteins (1, 1') mittig angeordnet sind und gleichlange Freiräume (11) definieren.
- 25 7. Klinkerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstandhalter (9) im Querschnitt rechteckig, dreieckig, bogenförmig oder trapezförmig ausgebildet sind.
- 30 8. Klinkerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstandhalter (9) zumindest im Bereich ihrer zum Freiraum (11) gerichteten Stirnfläche (13) schräg, stufenförmig, konvex oder konkav geformt sind.
- 35 9. Klinkerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstandhalter (9) an gegenüberliegenden Seitenflächen (4, 5 oder 6, 7) jeweils auf Lücke versetzt zueinander angeordnet sind und/oder mehrere der Abstandhalter (9) jeweilige unterschiedliche Horizontalabstände (C, C'; D, D') definieren.
- 40 10. Klinkerstein nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieser im Bereich zumindest einer der beiden Nutzflächen (2) jeweilige mit einer Fase (8) versehene Kantenbereiche (K) aufweist.
- 45 11. Verfahren zur Herstellung eines Klinkersteins gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem aus Tonmaterial ein Formstrang (14) gepreßt, von diesem durch einen Trennvorgang quer zur Förderrichtung (T) ein einzelner Steinrohling (20) abgetrennt und dieser danach zur Bildung des Klinkersteins (1, 1') einem Brennvorgang zugeführt wird, wobei nach oder während des Pressens des Formstranges (14) an zumindest einem Teilbereich der erzeugten Umfangsfläche(n) (4', 5', 6', 7') ein aus dieser vorspringender Profilansatz (15) geformt und in diesen Profilansatz (15) zumindest eine einen Freiraum (11') bildende Formausnehmung eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Freiraum (11') durch bereichsweise Umformung des den Profilansatz (15) bildenden Tonmaterials erzeugt wird.
- 50 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** unmittelbar nach dem Pressen des Formstranges (14) am dabei kontinuierlich vorlaufenden Profilansatz (15) der Freiraum (11') geformt wird.
- 55 13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Freiraum (11') während des die einzelnen Steinrohlinge (20) bildenden Trennvorgangs in den Profilansatz (15) eingeformt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Freiraum (11) nach dem Trennen des Formstranges (14) am einzelnen Steinrohling (20) geformt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** an mehreren Profilansätzen (15) vorgesehene Freiräume (11') gleichzeitig geformt werden.
16. Formvorrichtung für einen Klinkerstein (1, 1'), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 15, mit der ein auslaßseitig aus einer Formdüse (16) austretendes Tonmaterial als Formstrang (14) preßbar ist und von diesem Formstrang (14) quer zur Förderrichtung (T) zum Brennen vorbereitete Steinrohlinge (20) abtrennbar sind, wobei die Formdüse (16) in zumindest einem Teilbereich ihrer die Längs- und Querseitenflächen (4', 5', 6', 7') des Formstranges (14) bildenden Öffnungskontur (17) eine am Form-

EP 1 607 524 A2

strang (14) einen Profilansatz (15) formende Öffnungserweiterung (18) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der profilierte Formstrang (14) einer Formbaugruppe (19) zuführbar ist, in deren Bereich am jeweiligen Profilansatz (15) ein eine Formausnehmung bildender Freiraum (11') durch Umformung von Tonmaterial formbar ist.

5 17. Formvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formbaugruppe (19) längs- und/oder querverschiebbar ist und jeweilige als Prägwerkzeuge ausgebildete Formwalzen (23, 23') aufweist, deren Prägeteile (24) mit jeweiligen den Freiraum (11') pressenden Radienbereichen (M) versehen sind.

10 18. Formvorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formbaugruppe (19) mit jeweiligen der Umformkraft (N) der Formwalze (23') entgegenwirkenden Anlageteilen (30) versehen ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

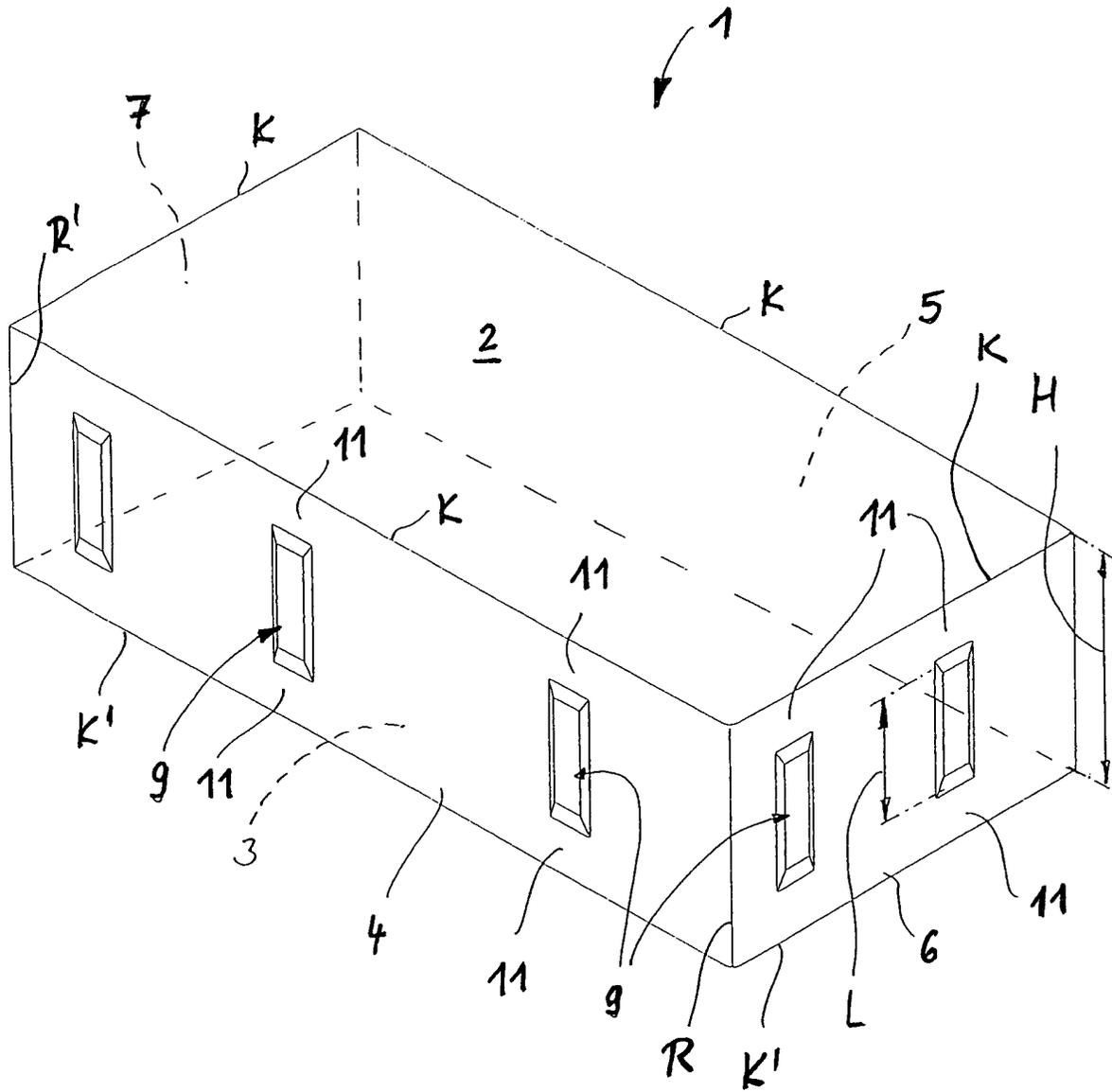


Fig. 1

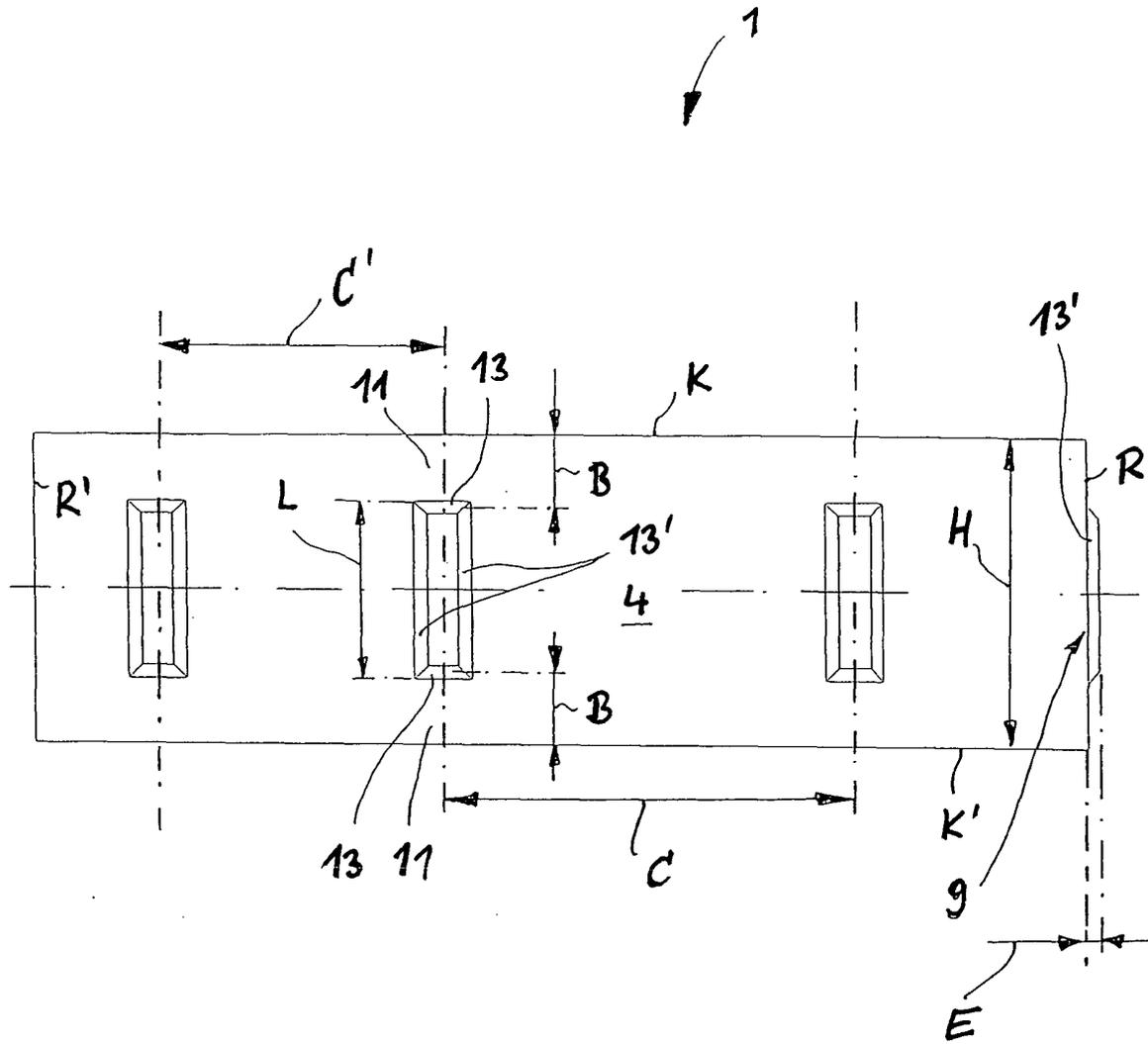


Fig. 2

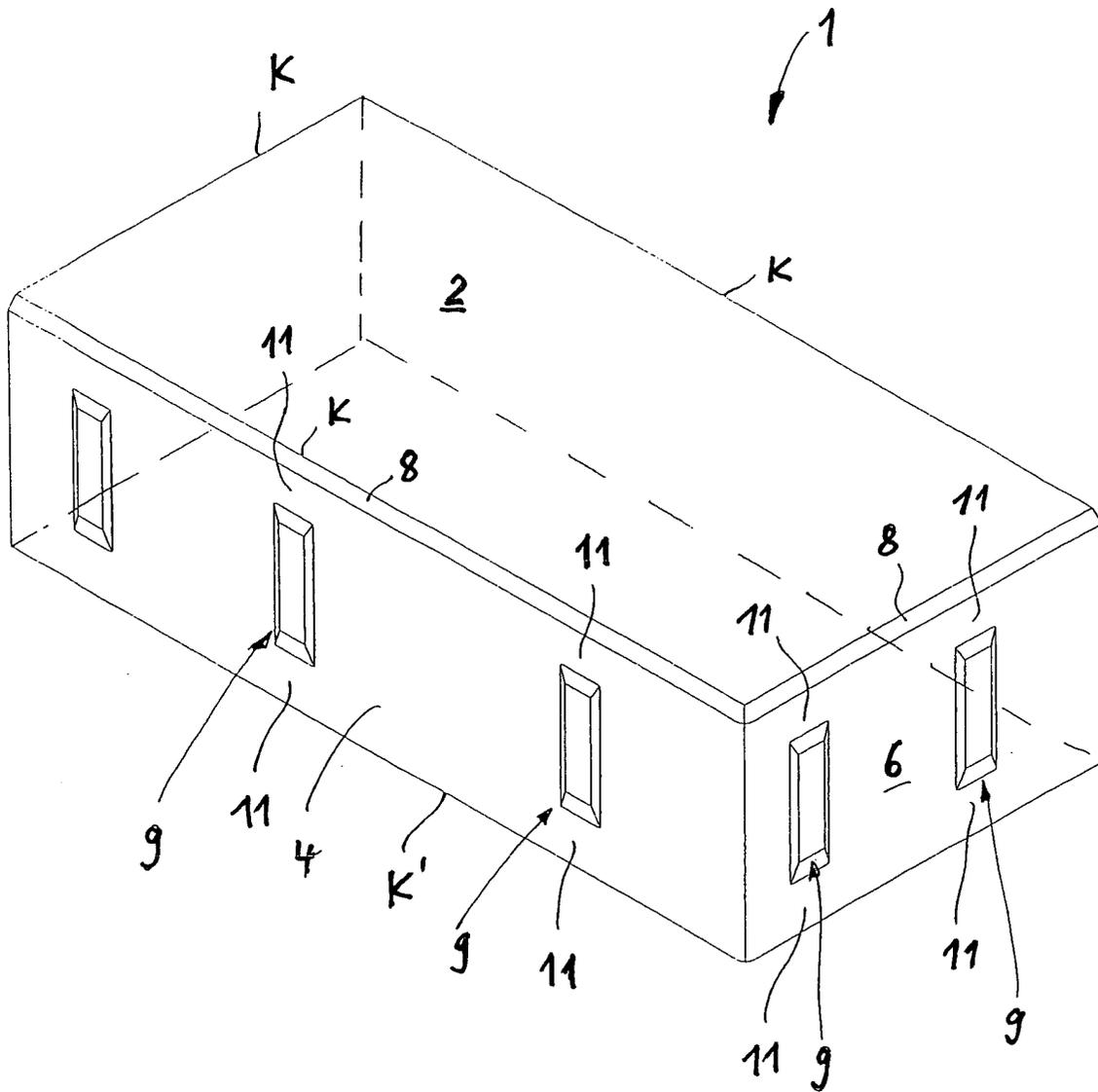


Fig. 3

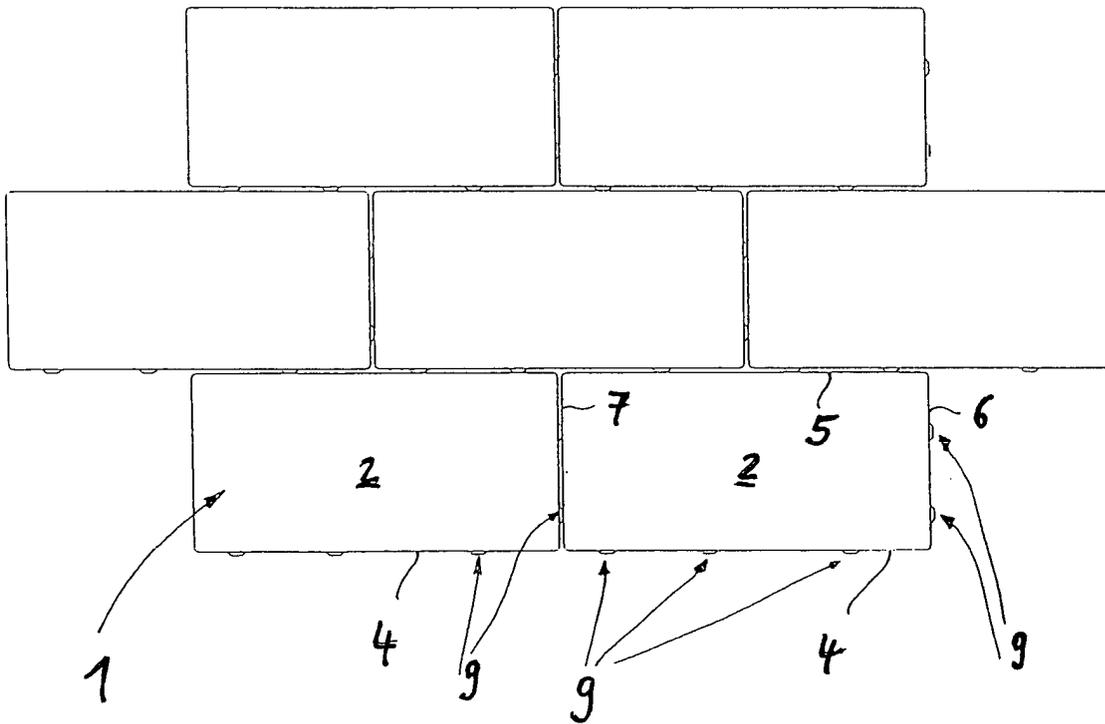


Fig. 5

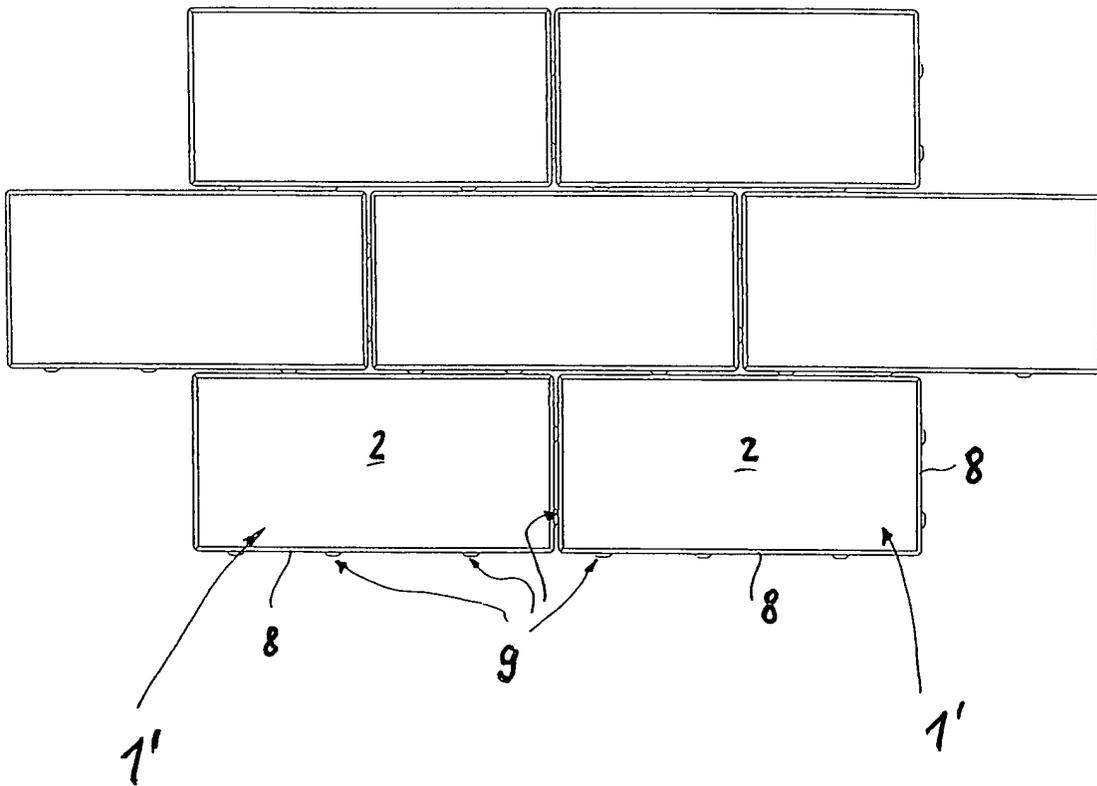


Fig. 6

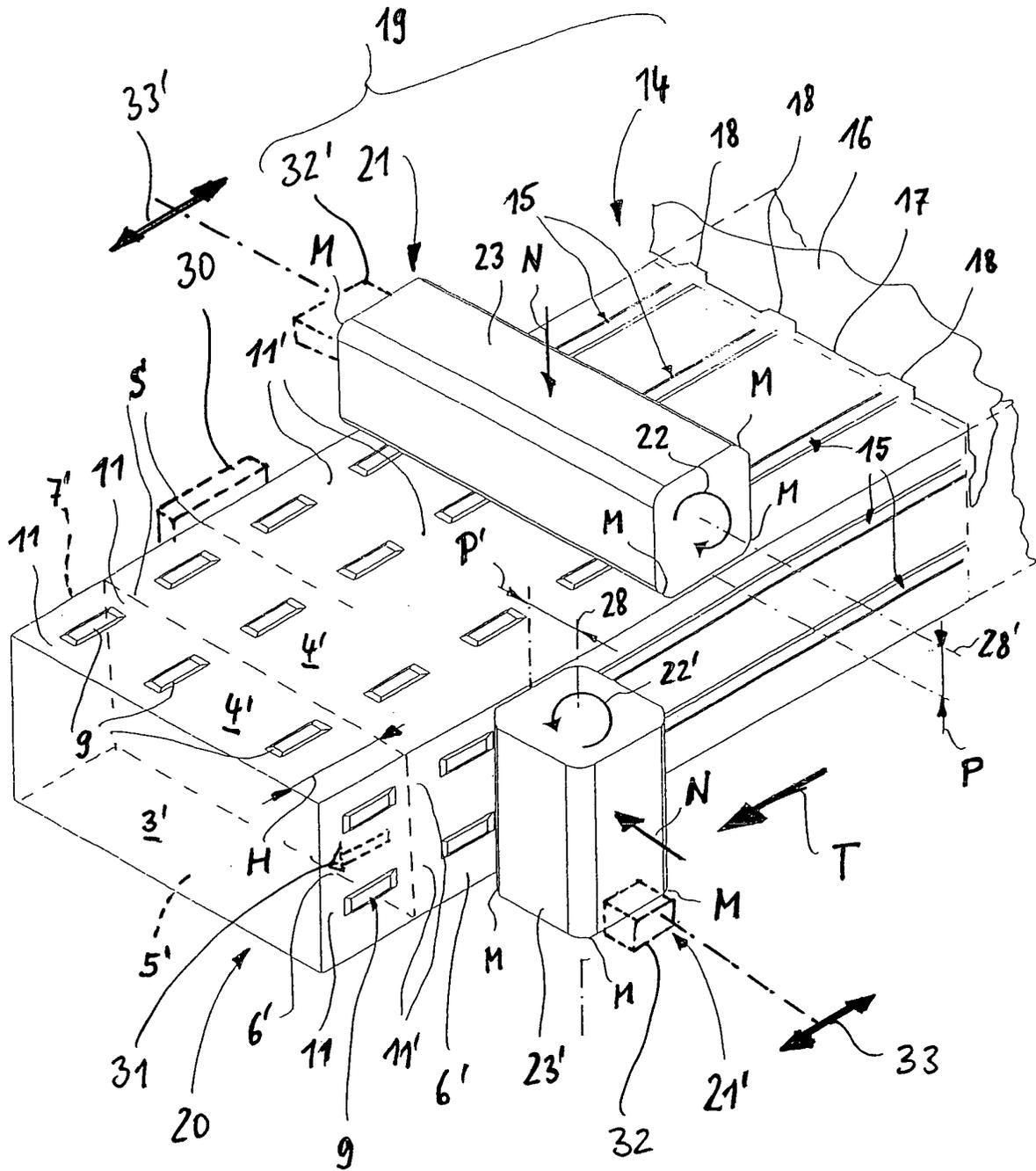


Fig. 7

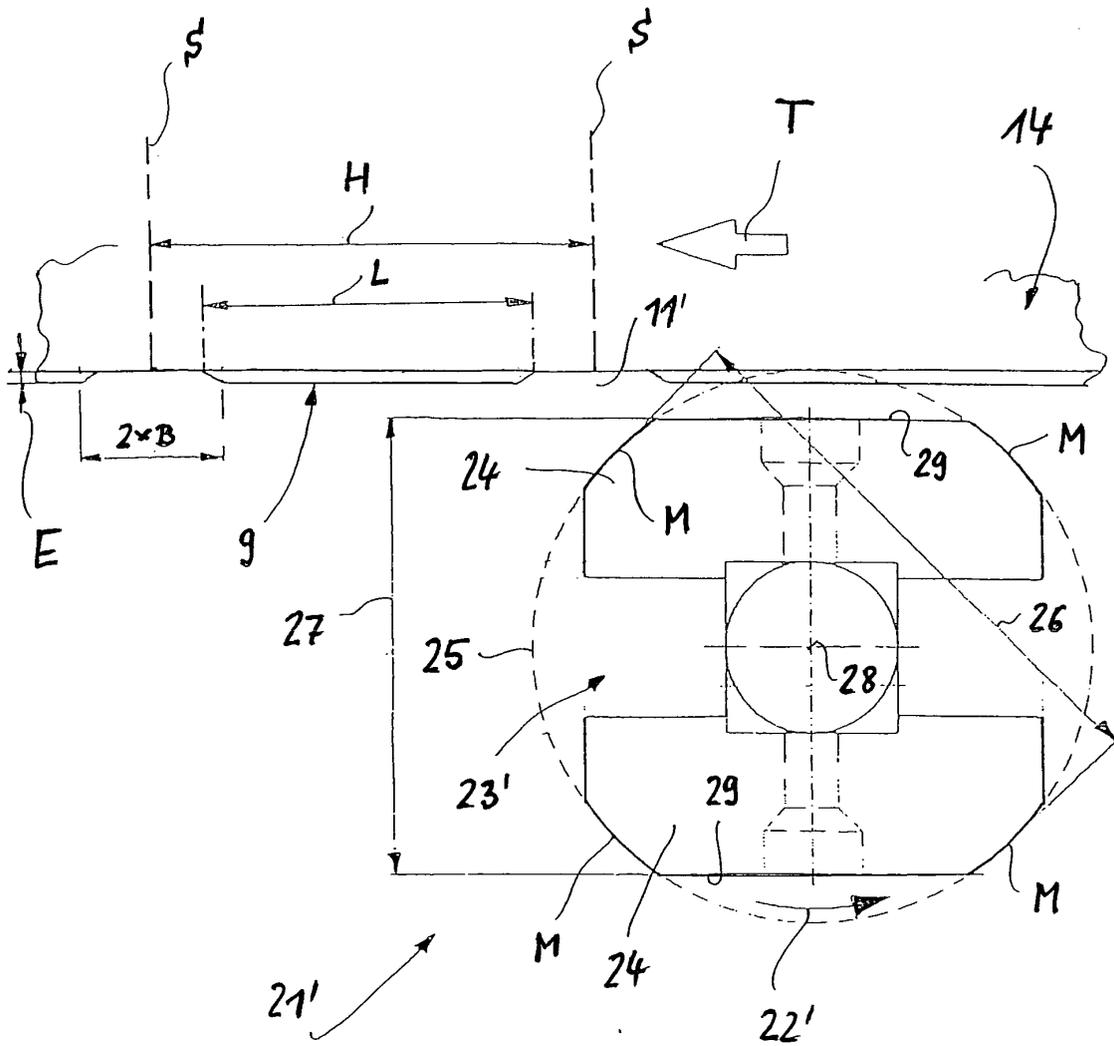


Fig. 8