




19  **SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT**
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 **CH 692 659 A5**

51 Int. Cl.7: **B 28 B 011/02**
B 32 B 013/04
C 04 B 028/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 **PATENTSCHRIFT A5**

21 Gesuchsnummer: 00355/98

22 Anmeldungsdatum: 12.02.1998

30 Priorität: 13.06.1997 DE 197 25 088.2

24 Patent erteilt: 13.09.2002

45 Patentschrift veröffentlicht: 13.09.2002

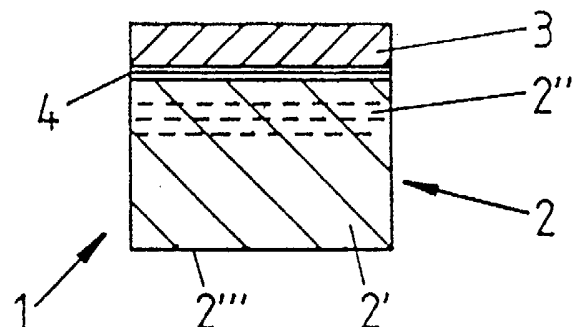
73 Inhaber:
Godelmann Pflasterstein KG,
Albert-Schweitzer-Strasse 7-9,
92245 Haselmühl/Kümmersbruck (DE)

72 Erfinder:
Bernd Godelmann jun., Albert-Schweitzer-Strasse 7-9,
92245 Kümmersbruck (DE)

74 Vertreter:
Luchs & Partner, Patentanwälte,
Schulhausstrasse 12, 8002 Zürich (CH)

54 **Verfahren zum Herstellen eines Pflastersteins.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine neuartige Verfahren zum Herstellen eines mehrschichtigen Pflastersteines für hochwertige Pflaster, bestehend aus einem in einer Form hergestellten Grundkörper aus Beton und aus einer den Aufbau bzw. die Oberseite des Pflastersteines bildenden Platte aus Naturstein, beispielsweise aus Marmor oder Granit, die mit dem Grundkörper verbunden ist, wobei in der Form ausschliesslich ein Grundkörper-Rohling gefertigt wird und die Platte erst ausserhalb der Form auf dem Rohling oder dem Grundkörper unter Verwendung eines Klebers befestigt wird.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäss Oberbegriff Patentanspruch 1.

Mehrschichtige Pflastersteine für hochwertige Pflaster sind an sich bekannt. Ihre Herstellung erfolgt dadurch, dass der Grundkörper aus Beton in der zum Formen dieses Grundkörpers verwendeten Form auf die die Oberseite des Pflastersteines bildende Platte aufgebracht wird, und zwar dadurch, dass in die Form auch die Platte eingelegt wird. Nachteilig hierbei ist, dass ein Entformen der jeweiligen Form erst dann möglich ist, wenn der Beton des Grundkörpers soweit abgebunden ist, dass die Stabilität des Grundkörper-Rohlings zur Aufnahme der Gewichtskraft der Platte ausreicht, sodass mit ein und derselben Form nur eine verhältnismässig geringe Anzahl von Pflastersteinen je Zeiteinheit gefertigt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren aufzuzeigen, mit der die Fertigung von Mehrschicht-Pflastersteinen in besonders wirtschaftlicher Weise erfolgen kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren erfolgt lediglich das Formen des Grundkörpers in der Beton-Form. Der Grundkörper bzw. der Grundkörper-Rohling werden hierbei so gefertigt, dass der Beton relativ trocken ist und daher ein unmittelbares Entformen des jeweiligen Rohlings auf einer Form- bzw. Transporthilfe, nämlich auf einer Platte oder einem Brett, möglich ist. Nach dem Entformen werden auf die auf der Form- bzw. Transporthilfe angeordneten Rohlinge die Platten aufgebracht, wobei zuvor diese Platten und/oder die Rohlinge an den zu verbindenden Flächen mit dem hydrophilen Kleber versehen werden.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren ist es möglich, die die Oberfläche der Pflastersteine bildenden Platten unmittelbar nach dem Formen der Rohlinge auf die noch nicht abgebundenen Rohlinge aufzubringen. Dies ist durch den geringen Wasseranteil des für die Herstellung der Rohlinge verwendeten Betons möglich. Der geringere Wasseranteil führt zwar zu einer Verringerung der Festigkeit des Grundkörpers nach dem Abbinden des Betons. Dadurch, dass aber die belastete Oberseite des Pflastersteines von der Platte aus Naturstein, beispielsweise von der Granitplatte, gebildet ist, kann dieser Nachteil der verminderten Festigkeit in Kauf genommen werden, da überhöhte partielle Flächenbelastungen durch die verwendete Platte im Grundkörper vermieden sind.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren wird die Platte mithilfe eines hydrophilen Klebers mit dem Grundkörper verbunden. Ein hydrophiler Kleber im Sinne der Erfindung ist ein Kleber, der auch bei noch feuchtem Beton eine zuverlässige Klebeverbindung zwischen dem Grundkörper und der Platte gewährleistet.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren erfolgt das Abbinden des Betons und Aushärten des Klebers parallel. Dies hat den Vorteil, dass der jeweilige Rohling nach dem Aufbringen der Platte aus Na-

turstein in einem Raum, beispielsweise in eine Trockenkammer, abgestellt werden kann, in der dann gemeinsam die Reaktion für den Zement und Kleber abläuft. Hierdurch ergibt sich eine sehr vereinfachte Handhabung, da jeder Pflasterstein nur einmal für die gemeinsame Reaktion von Beton und Kleber zwischengelagert bzw. parkettiert werden muss und nicht zweimal zunächst für das Abbinden des Betons und dann nochmals nach dem Aufbringen der Platten für das Aushärten des Klebers. Das erfindungsgemässe Verfahren lässt sich durch die gemeinsame Reaktion für den Zement und Kleber auch platzsparend durchführen.

Der jeweilige Rohling wird vorzugsweise mit einer Vorsatzschicht gefertigt, die aus einem feineren Beton besteht als der übrige Grundkörper. Auch diese Vorsatzschicht besitzt an einen niedrigen Wasser-Zement-Faktor beispielsweise in der Grössenordnung von 0,4 bis 0,42, vorzugsweise 0,41.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren wird die Platte aus dem Naturstein auf den Rohling aufgelegt. Hierdurch ist eine verbesserte Zwischenlagerung für die gemeinsame Reaktion von Zement und Kleber möglich, da der Rohling durch die für seine Herstellung verwendete Form exakte Flächen aufweist und damit einen besseren Stand besitzt, während die Oberfläche der Naturplatte u.U. dem gewünschten Erscheinungsbild entsprechend rau und uneben ist.

Der jeweilige Rohling kann so hergestellt werden, dass in den Formraum zunächst die die Vorsatzschicht bildende Betonmischung und anschliessend der den übrigen Teil des Grundkörpers bildende Beton eingebracht wird. Beim Entformen wird der jeweilige Rohling dann gewendet. Durch eine Stempelplattenheizung kann die Standfestigkeit des jeweiligen Rohlings noch verbessert werden.

Bei dem erfindungsgemässen Verfahren ist es also nicht notwendig, die Rohlinge in der Beton-Form zu belassen, um ein unerwünschtes Verformen der Rohlinge durch das Massengewicht der Platten zu vermeiden.

Bevorzugt sind die Grundkörper bei dem erfindungsgemässen Pflasterstein so ausgeführt, dass sie an ihrer der jeweiligen Platte benachbarten Oberseite eine Vorsatzschicht aus einem Beton besitzen, der im Vergleich zum Beton des restlichen Grundkörpers sehr viel feiner ist, d.h. der Beton der Vorsatzschicht enthält in Mischung mit dem hydraulischen Binder (Zement) feinkörnigere Partikel als der Beton des übrigen Grundkörpers.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und im Schnitt ein mit dem Verfahren nach der Erfindung hergestellter Pflasterstein;

Fig. 2 und 3 in vereinfachter Darstellung eine Vorrichtung zum Herstellen der Pflastersteine der Fig. 1, und zwar in Draufsicht sowie in Seitenansicht.

In den Figuren ist 1 ein Pflasterstein zum Herstel-

len von hochwertigen, hoch belastbaren, d.h. insbesondere auch befahrbaren Flächen. Der Pflasterstein besteht aus einem Grundkörper 2, der mit seiner Unterseite 2''' die Unterseite des Pflastersteines 1 bildet und bei der dargestellten Ausführungsform quaderförmig aus Beton hergestellt ist, und zwar in der Form, dass dieser Grundkörper im Wesentlichen aus grobem Beton besteht und im oberen Bereich mit einer Vorsatzschicht 2'' aus feinem Beton hergestellt ist. Bei der dargestellten Ausführungsform beträgt die Dicke der Vorsatzschicht 2'' etwa 10 bis 20% der entsprechenden Höhe des Grundkörpers 2. Auf der Oberseite des Grundkörpers 2 ist als Aufbau eine Platte 3 aus Naturstein befestigt. Die Platte 3 besitzt eine Dicke, die kleiner ist als die entsprechende Dicke des Grundkörpers 2 und einen Zuschnitt, der in Draufsicht gleich den Abmessungen des Grundkörpers 2 ist, sodass die Platte 3 mit ihren Umfangsflächen bündig mit den entsprechenden Seitenflächen des Grundkörpers 2 liegt. Die Verbindung zwischen der Platte 3 und dem Grundkörper 2 ist durch Kleben, d.h. durch die Klebschicht 4, hergestellt, die auf die Oberseite der Vorsatzschicht 2'' aufgebracht ist und aus einem hydrophilen Zweikomponenten-Kleber besteht, d.h. aus einem Kleber, insbesondere Zweikomponenten-Kleber, der auch noch bei feuchtem Beton abbündet.

Als hydrophiler Kleber eignet sich beispielsweise ein Kleber auf Epoxy-Harz-Basis, der im Handel unter der Bezeichnung «Viscacid» erhältlich ist oder aber auch die im Handel unter der Bezeichnung «Cotto Sicherheitskleber» bzw. «Adesilex PG 1» erhältlichen Kleber.

Für die Herstellung des Grundkörpers (ausserhalb der Vorsatzschicht 2'') wird ein Beton verwendet, der je Kubikmeter bei einem Wasser-Zement-Faktor von nur 0,36/m³ 305 kg Zement und 108 kg eines Füllers sowie Rest Zuschlagstoff in Form von Sand, Splitt und Kies enthält. Der Füller ist eine Steinkohle-Flugasche. Der Füller aus Sand, Splitt und Kies (Rundkorn) besitzt dann jeweils bezogen auf 100 Gewichtsprozent Füller folgende Zusammensetzung:

21,6 Gewichtsprozent Sand mit Körnung 0–2 mm,
26,4 Gewichtsprozent Sand mit Körnung 0–4 mm,
24,4 Gewichtsprozent Splitt mit Körnung 2–8 mm,
18,2 Gewichtsprozent Splitt mit Körnung 5–8 mm
und
10,4 Gewichtsprozent Rundkorn mit Körnung 2–5 mm.

Für die Vorsatzschicht 2'' wird ein Beton verwendet, der bei einem Wasser-Zement-Faktor von 0,41 je m³ Beton, 455 kg Zement und Restzuschlag aus Feinsand, Sand und Splitt, insbesondere Granit-Splitt enthält. Dieser Zuschlag weist dann bezogen auf jeweils 100 Gewichtsprozent Zuschlag folgende Zusammensetzung auf:

12,7 Gewichtsprozent Feinsand mit Körnung 0,1–0,7 mm,
54,5 Gewichtsprozent Sand mit Körnung 0,2 mm,
14,5 Gewichtsprozent Sand mit Körnung 0–4 mm,
18,3 Gewichtsprozent Splitt (Granit) mit Körnung 1–3 mm.

Die Platte 3 ist beispielsweise eine Platte aus Granit oder Marmor.

Die Herstellung der Pflastersteine 1 erfolgt grundsätzlich in der aus den Fig. 2 und 3 ersichtlichen Weise, d.h. in jeweils einer Form 7, wie sie auch für die Herstellung anderer Steine aus Beton verwendet werden kann, werden zunächst die Grundkörper 2 mit der Vorsatzschicht 2'' gefertigt und als Rohlinge 2a in einem vorgegebenen Raster nebeneinander jeweils auf Transportbretter 5 aufgelegt, und zwar derart, dass diese Grundkörper-Rohlinge 2a, mit der die spätere Unterseite 2''' des Pflastersteins bildenden Seite auf dem jeweiligen Brett 5 aufliegen und die Vorsatzschicht 2'' oben liegend vorgesehen ist und die horizontale Oberseite des jeweiligen Grundkörper-Rohlings 2a bildet. Bei der dargestellten Ausführungsform werden die Grundkörper-Rohlinge auf die Bretter 5 derart aufgesetzt, dass auf jedem Brett die Rohlinge 2a zwei Reihen mit je drei Rohlingen bilden.

Unmittelbar nach dem Formen der Rohlinge an einer Aufgabestation, an der auch die Formen 7 vorgesehen sind, auf die auf einem Transporteur 6 befindlichen Bretter aufgebracht, und zwar bei noch nicht abgebindenem Beton der Rohlinge. Mit dem Transporteur werden die Rohlinge dann an eine Station 8 für den Auftrag des Klebers bewegt. In dieser Station 8 wird die Schicht 4 aus dem hydrophilen Kleber auf die Vorsatzschicht 2'' jedes Rohlings 2a aufgebracht. An einer weiteren Station 9 werden dann die Platten 3 auf die noch nicht abgebindenen Rohlinge 2a aufgesetzt.

Die Station 9 weist hierfür eine geeignete Einrichtung 10 zum Händeln der Platten 3 auf, beispielsweise eine Einrichtung mit Greifern, z.B. auch Vakuumgreifern, usw. An der Entnahmestation 11 des Transporteurs 6 werden dann die Bretter 5 mit den Rohlingen 2a entnommen und an einen Lagerplatz (z.B. Trockenraum) transportiert, wo das Abbinden des Betons und das Aushärten des Klebers gleichzeitig erfolgen. Die Rohlinge 2a mit den Platten 3 verbleiben hierfür auf dem jeweiligen Brett oder Transportträger 5.

Nach dem Abbinden des Betons und des Klebers erfolgt dann das Verpacken der fertig gestellten Pflastersteine 1 für den Transport an den Verwendungsort.

Für das Aushärten des Betons und das Abbinden des Klebers ist nur eine einzige Zwischenlagerung und nur ein einmaliges Parkettieren notwendig. Eine parallele Lagerung von Rohlingen ohne die Platten 3 nur für das Aushärten des Betons und von Rohlingen mit abgebindenem Beton nur für das Abbinden des Klebers ist nicht erforderlich, sodass bei gleicher Produktionsleistung (z.B. Anzahl der hergestellten Pflastersteine pro Tag) das erfindungsgemässe Verfahren lediglich einen sehr geringen Platzbedarf für die Zwischenlagerung benötigt, also Platz sparend durchgeführt werden kann.

Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne dass dadurch der der Erfindung zu Grunde liegende Gedanke verlassen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines mehrschichtigen Pflastersteines für hochwertige Pflaster, bestehend aus einem in einer Form (7) hergestellten Grundkörper (2) aus Beton und aus einer den Aufbau bzw. die Oberseite des Pflastersteines bildenden Platte (3) aus Naturstein, beispielsweise aus Marmor oder Granit, die mit dem Grundkörper (2) verbunden ist, wobei in der Form (7) ausschliesslich ein Grundkörper-Rohling (2a) gefertigt wird und die Platte (3) erst ausserhalb der Form (7) auf dem Rohling (2a) oder dem Grundkörper unter Verwendung eines Klebers (4) befestigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige, aus relativ trockenem Beton, d.h. aus einem Beton mit einem Wasser-Zement-Faktor deutlich unter 0,5, geformte Rohling (2a) unmittelbar nach dem Formen und vor dem Abbinden des Betons entformt wird, dass auf den noch nicht abgebundenen Rohling die Platte (3) und zwischen dieser und dem Rohling der hydrophile Kleber (4) aufgebracht werden, und dass anschliessend der mit der Platte (3) versehene Rohling (2a) zum Abbinden des Betons und zum gleichzeitigen Aushärten des Klebers gelagert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Rohling (2a) auf einer Transporthilfe, beispielsweise auf einer Palette oder einem Brett (5), entformt und auf dieser Transporthilfe (5) nach dem Aufbringen der Platte (3) und des Klebers (4) vorzugsweise zusammen mit weiteren Rohlingen für das Abbinden des Betons und das gleichzeitige Aushärten des Klebers gelagert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohling oder Grundkörper (2) derart hergestellt wird, dass er an seiner Oberseite eine Vorsatzschicht (2') aufweist, die einen im Vergleich zum übrigen Volumen des Grundkörpers feineren Beton aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasser-Zement-Faktor in dem den Grundkörper (2) bildenden Teil des Rohlings auf etwa 0,36 eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasser-Zement-Faktor der Vorsatzschicht auf 0,41 eingestellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den Grundkörper ein Beton verwendet wird, der pro m³ bei einem Wasser-Zement-Faktor von etwa 0,35 bis 0,37, vorzugsweise 0,36, je m³ enthält: etwa 455 kg Zement, etwa 108 kg Füller und Rest Zuschlag in Form von Sand, Splitt und Rundkorn (Kies).

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuschlag jeweils bezogen auf die Gesamtmenge des Zuschlags folgende Zusammensetzung aufweist:

26–27% Sand mit einer Körnung von 0–4 mm,
21–22% Sand mit einer Körnung von 0–2 mm,
17,5–18,5% Splitt mit einer Körnung von 5–8 mm,
10–11% Rundkorn mit einer Körnung von 2–5 mm,
24–25% Splitt mit einer Körnung von 2 bis 8 mm.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekenn-

zeichnet, dass der Zuschlag jeweils bezogen auf die Gesamtmenge des Zuschlags folgende Zusammensetzung aufweist:

27% Sand mit einer Körnung zwischen 0–4 mm,
22% Sand mit einer Körnung zwischen 0–2 mm,
18% Splitt mit einer Körnung von 0–8 mm
10% Rundkorn oder Kies mit einer Körnung von 2–5 mm, und
25% Splitt mit einer Körnung zwischen 2–8 mm.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die Vorsatzschicht (2') ein Beton verwendet wird, der pro m³ bei einem Wasser-Zement-Faktor von etwa 0,4 bis 0,42, vorzugsweise 0,41, je m³ enthält:

455 kg Zement, Restzuschlag in Form von Sand, Feinsand, Splitt (vorzugsweise Granit).

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuschlag bezogen auf die Gesamtmenge des Zuschlages folgende Zusammensetzung aufweist:

etwa 14–15% Sand mit einer Körnung zwischen 0–4 mm,
etwa 12–13% Feinsand mit einer Körnung von 0,1–0,7 mm,
etwa 17,5–18,5% Splitt, vorzugsweise Granit, mit einer Körnung von 1–3 mm,
etwa 54–55% Sand mit einer Körnung von 0–2 mm.

Fig.1

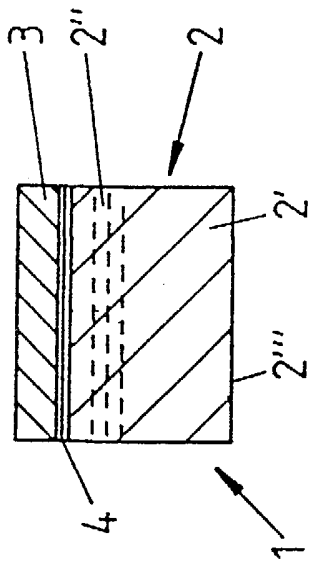


Fig.2

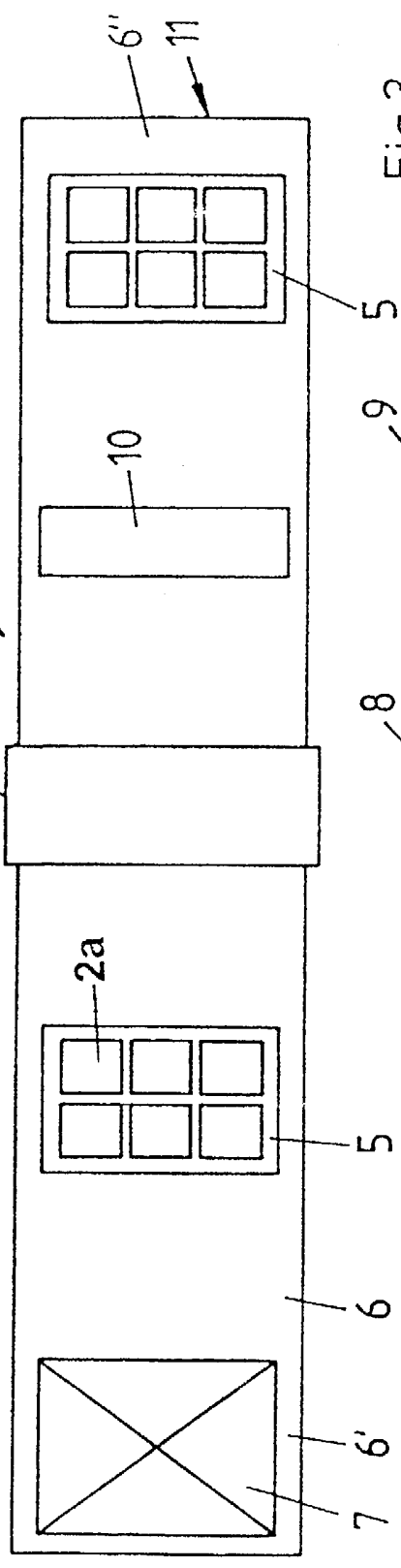


Fig.3

