

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 950 484 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.2002 Patentblatt 2002/34

(51) Int Cl.7: **B28B 19/00, B28B 7/00**

(21) Anmeldenummer: **97119841.1**

(22) Anmeldetag: **13.11.1997**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Verbundsteinen**

Process and apparatus for making composite stones

Procédé et dispositif pour la fabrication de blocs composites

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE LI NL

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.1999 Patentblatt 1999/42

(73) Patentinhaber: **Kombilith GmbH Entwicklung und
Verwertung
40213 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **Schneider, Horst
47533 Kleve (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring, Siemons
Mörkestrasse 18
40474 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 818 288 DE-A- 19 534 592
DE-U- 29 515 331 GB-A- 2 277 541

EP 0 950 484 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Verbundsteinen, die eine in Gebrauchslage obere Natursteinplatte und eine untere Tragschicht aus Beton umfassen, die innig miteinander verbunden sind, bei dem die mit ihrer Oberseite nach unten weisende Natursteinplatte auf eine Unterlage gelegt und mit einem Formkasten unter Verwendung eines die Natursteinplatte umgebenden elastischen Elementes abdichtend umschlossen wird und bei dem danach in den Formkasten Beton eingebracht und verdichtet und abschließend der Formkasten vom Verbundstein getrennt wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

[0003] Aus der EP 0 566 084 B1 ist ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art bekannt. Bei diesem bekannten Verfahren wird der Formrahmen von oben auf die Natursteinplatte soweit abgesenkt, bis er diese umschließt. Es werden dann aus der Innenwand des Formrahmens heraus Greiforgane an die Seitenflächen der Natursteinplatte angedrückt, um eine entsprechende Abdichtung zwischen Natursteinplatte und Formkasten herzustellen. Bei diesen Greiforganen handelt es sich um einen mittels Luftdruck beaufschlagbaren Schlauch. Wenn der Formkasten abgesenkt wird, besteht zwischen der der Natursteinplatte zugewandten Seite des Schlauches und der Seitenfläche der Natursteinplatte ein Spalt, der durch das Aufblasen des Schlauches überwunden wird, bis sich der Schlauch gegen die Seitenfläche der Natursteinplatte legt. Wenn jetzt Beton eingebracht wird, verhindert der aufgeblasene Schlauch ein Vorbeilaufen des Betons an der Natursteinplatte und bildet eine entsprechende Abdichtung.

[0004] Der vorgesehene Dichtschlauch umschließt die Natursteinplatte vollständig. Auf diese Weise wird für eine allseitige Abdichtung gesorgt.

[0005] Mit dem bekannten Verfahren lassen sich gute Ergebnisse erzielen. Zu dessen Durchführung ist es jedoch erforderlich, eine Einrichtung vorzusehen, mittels der der vorgesehene Dichtschlauch mit Druckluft beaufschlagt wird. Dies ist relativ aufwendig. Ferner sind relativ aufwendige Steuerungsanlagen erforderlich, um die Schläuche taktweise mit Druckluft zu beaufschlagen und zu entspannen, damit der Formkasten wieder vom hergestellten Verbundstein gelöst werden kann.

[0006] Ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art ist ferner aus der GB 2 277 541 A bekannt. Bei dem bekannten Verfahren werden seitliche Formkastenwände, in denen ein elastisches Element angeordnet ist, in seitliche Richtung gegen eine Natursteinplatte gepreßt, so dass die Natursteinplatte von dem diese umgebenden elastischen Element abdichtend umschlossen wird.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit dem bzw. der Verbundsteine in besonders einfacher Weise hergestellt werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei dem Verfahren der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, dass beim Absenken des Formkastens das elastische Element durch den Formkasten axial zusammen und dadurch radial in Anlage mit der Natursteinplatte gepreßt wird.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren findet kein elastisches Element Verwendung, das durch Luftdruckbeaufschlagung in seitliche Anlage mit der Natursteinplatte gebracht wird. Vielmehr wird ein elastisches Element verwendet, das durch den Formkasten selbst axial zusammengepreßt wird. Hierdurch wird das elastische Element verformt. Die entsprechende Verformung bewirkt eine radiale Verbreiterung des elastischen Elementes, das auf diese Weise radial in Anlage mit der Natursteinplatte gepreßt wird und den zwischen Natursteinplatte und Formkasteninnenseite vorgesehenen Spalt ausfüllt. Auf diese Weise wird die entsprechende Abdichtung zwischen Natursteinplatte und Formkasten erzielt. Dieses Verfahren läuft wesentlich einfacher ab als das des Standes der Technik. Besondere Maßnahmen zur Druckluftbeaufschlagung des Abdichtelementes (elastischen Elementes) können entfallen. Das elastische Element selbst kann in einfacher Weise beispielsweise als Vollgummileiste ausgebildet sein. Besondere Steuerungsmaßnahmen können entfallen. Das elastische Element wird vielmehr beim Absenken des Formkastens axial zusammen und dadurch radial in Anlage mit der Natursteinplatte gepreßt. Dieser Vorgang läuft während des Absenkvorganges des Formkastens ab, so daß das Verfahren auch schneller realisiert werden kann als beim Stand der Technik.

[0010] Das elastische Element kann dabei in erfindungsgemäßer Weise entweder am Formkasten oder auf der Unterlage angeordnet sein. Wenn das Element auf der Unterlage angeordnet ist, wird es von den Stirnflächen der Formkastenwände bzw. Formkastenstege beim Absenken des Formkastens axial zusammengepreßt. Befindet sich das elastische Element am Formkasten, so ist es bei einer Ausführungsform an der Unterseite von dessen Wänden bzw. Stegen angeordnet. Beim Absenken des Formkastens wird das elastische Element durch Kontakt mit der Unterlage axial zusammengepreßt.

[0011] Es versteht sich, daß Unterlage und Formkasten zur gleichzeitigen Herstellung von mehreren Verbundsteinen ausgebildet sein können. Bei einer derartigen Ausführungsform ist der Formkasten durch Stege unterteilt, die zusammen mit den Formkastenaußenwänden mehrere Natursteinplatten auf der Unterlage nach dem Absenken abdichtend umschließen. Es versteht sich ferner, daß das elastische Element den gesamten Umfang einer Natursteinplatte umgibt. Es ist somit in entsprechender Weise an Formkastenstegen und Formkastenwänden angeordnet, beispielsweise in der Form einer umlaufenden Vollgummileiste.

[0012] Vorzugsweise wird die Abwärtsbewegung des Formkastens zum axialen Zusammenpressen des ela-

stischen Elementes durch einen Anschlag begrenzt. Auf diese Weise kann das Ausmaß der Axialpressung des elastischen Elementes genau gesteuert werden. Der Anschlag ist in der Bewegungsbahn des Formkastens angeordnet.

[0013] Eine spezielle Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß die Abwärtsbewegung des Formkastens zweistufig erfolgt, wobei sich in einer ersten Stufe der Formkasten bis zum Kontakt mit dem elastischen Element oder bis zum Kontakt des am Formkasten befindlichen elastischen Elementes mit der Unterlage bewegt und in einer zweiten Stufe das elastische Element zusammengepreßt wird. Auf diese Weise ist es möglich, beide Bewegungsabschnitte des Formkastens individuell auszugestalten, beispielsweise kann eine rasche Abwärtsbewegung des Formkastens in der ersten Stufe erfolgen, der eine langsame Preßbewegung folgt.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung, bei der das elastische Element in einer Ausnehmung an der Unterseite einer Formkastenwand oder eines Formkastenssteges angeordnet ist, so daß das elastische Element gegenüber dem übrigen Teil der Unterseite nach unten vorsteht, wird der Formkasten vorzugsweise in der zweiten Stufe soweit bewegt, bis seine restliche Unterseite ebenfalls auf die Unterlage trifft. Hierdurch wird das elastische Element axial so weit zusammengepreßt, bis sich ein ebener Abschluß an der Unterseite ergibt. Die Abwärtsbewegung des Formkastens kann hierbei beispielsweise über einen Endschalter gestoppt werden, wenn der nicht mit dem elastischen Element versehene Abschnitt der Unterseite auf die Unterlage trifft.

[0014] Die vorstehend genannte Aufgabe wird ferner durch eine Vorrichtung zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens gelöst. Diese Vorrichtung umfaßt eine Unterlage, einen darüber angeordneten absenkbaren und anhebbaren Formkasten, eine Einrichtung zum Legen einer Natursteinplatte auf die Unterlage, eine Einrichtung zur Einbringung von Beton in den Formkasten, eine Einrichtung zum Verdichten des Betons im Formkasten und eine Einrichtung zum Entnehmen des fertiges Verbundsteines aus der Vorrichtung, wobei die Vorrichtung ein die auf der Unterlage angeordnete Natursteinplatte umgebendes elastisches Element aufweist. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Element durch den Formkasten in Richtung des Absenkens des Formkastens axial zusammengepreßt ist, derart, daß es radial in Anlage mit der Natursteinplatte gepreßt ist.

[0015] Wie bereits erwähnt, ist bei der erfindungsgemäßen Lösung das elastische Element vorzugsweise als die Natursteinplatte umgebende Leiste aus elastomerem Material, insbesondere Gummi, ausgebildet und besitzt einen Vollquerschnitt. Sie kann entweder auf der Unterlage oder am Formkasten selbst angeordnet sein. Bei der erstgenannten Lösung wird das elastische Element vorzugsweise von einer Auflage aus elastomerem

Material gebildet, die auf der Unterlage, ggf. unter Zwischenschalten eines Ziehbleches, angeordnet ist und mindestens einen Hohlraum zur Aufnahme einer Natursteinplatte aufweist. Wesentlich ist, daß der Hohlraum immer etwas größer ist als die Natursteinplatte, so daß zwischen Natursteinplatte und Hohlraumbegrenzung immer ein Spalt verbleibt. Dieser Spalt erleichtert das Einsetzen der Natursteinplatte und gleicht darüberhinaus Abmessungsunterschiede derselben aus.

[0016] Beim Einsetzen der Natursteinplatte in den Hohlraum muß diese nicht genau zentriert werden, da durch das seitliche Anpressen des elastischen Elementes (der Auflage aus elastomerem Material) eine Nachzentrierung erfolgt. Die Auflage aus elastomerem Material ist ferner so ausgebildet, daß sich der Formkasten mit seinen Stegen und Wänden voll auf der Auflage abstützen kann. Insbesondere ist der Auflagenabschnitt zwischen zwei Hohlräumen genauso breit ausgebildet wie der dazugehörige Formkastensteg, so daß beim Absenken des Formkastens der gesamte Abschnitt durch den Steg axial zusammengepreßt wird und beidseitig radial in Anlage mit den Natursteinplatten in den beiden Hohlräumen gepreßt wird. Auch die Außenränder der Auflage können die gleiche Breite besitzen wie die entsprechenden Wände des Formkastens.

[0017] Der genaue Aufbau der Unterlage sieht somit bei dieser Ausführungsform so aus, daß sich auf der Unterlage ein geeignetes Ziehblech (Stahlblech) befindet, auf dem wiederum die Auflage aus dem elastomerem Material mit den Hohlräumen für die Aufnahme der Natursteinplatten angeordnet ist. Die Natursteinplatten liegen hierbei vorzugsweise auf dem Stahlblech auf.

[0018] Bei der Ausführungsform, bei der sich das elastische Element am Formkasten selbst befindet, ist das elastische Element vorzugsweise als Leiste oder Platte aus elastomerem Material an der Unterseite der Wände bzw. Stege des Formkastens befestigt, beispielsweise hiermit verklebt. Es versteht sich, daß die Leiste oder Platte Hohlräume aufweist oder bildet, die exakt den vom Formkasten gebildeten Hohlräumen entsprechen. Durch Absenken des Formkastens werden die Abschnitte aus dem elastomerem Material seitlich neben bzw. zwischen die Natursteinplatten auf der Unterlage geführt, wobei auch bei dieser Ausführungsform ein umlaufender Spalt bleibt. Ein weiteres Absenken des Formkastens bewirkt, daß die Abschnitte aus dem elastomerem Material durch ihren Kontakt mit der Unterlage axial zusammengepreßt und radial gegen die Seitenflächen der Natursteinplatten gepreßt werden. Wenn die Abschnitte aus dem elastomerem Material, die entweder auf der Unterlage oder am Formkasten angeordnet sind, genau die gleiche Breite besitzen wie die entsprechenden Wände oder Stege des Formkastens, werden Verbundsteine erhalten, bei denen die Tragschicht aus Beton geringfügig breiter ist als die Natursteinplatte. Dieser Zustand ist in der Regel erwünscht, um beim Verlegen der Verbundsteine einen gegenseitigen Kontakt der Natursteinplatten von benachbarten

Steinen zu verhindern. Wenn jedoch die Betontragschicht die gleiche Breite erhalten soll wie die Natursteinplatte, werden die Wände bzw. Stege des Formkastens geringfügig breiter ausgebildet als die entsprechenden Abschnitte aus dem elastomeren Material, d. h. so breit, daß ihre Begrenzungen im wesentlichen mit den Seitenkanten der Natursteinplatten fluchten. Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das elastische Element in einer seitlichen Ausnehmung an der Unterseite der Wand bzw. des Steges des Formkastens angeordnet und steht über die Unterseite nach unten vor. Wird nunmehr ein mit einer derartigen Wand versehener Formkasten abgesenkt, so stößt zuerst das elastische Element gegen die Unterlage. Zwischen Unterlage und der übrigen Unterseite der Formkastenwand verbleibt ein Zwischenraum. Dieser Zwischenraum wird durch eine weitere Absenkbewegung des Formkastens und damit ein Zusammenpressen des elastischen Elementes aufgehoben, bis die gesamte Unterseite der Formkastenwand plan ist und an der Unterlage anliegt. Hierdurch wird das elastische Element seitlich gegen die Natursteinplatte gepreßt. Je nachdem, ob es sich um eine Außenwand oder einen Mittelsteg des Formkastens handelt, können ein oder zwei elastische Elemente in einer oder zwei seitlichen Ausnehmungen der Wand oder des Steges angeordnet sein.

[0019] Bei dieser Ausführungsform kann das elastische Element in einer unteren Einfassung eingeordnet sein, so daß die Einfassung gegen die Unterlage stößt, wenn der Formkasten abgesenkt wird. Auch hier findet zweckmäßigerweise wieder eine Leiste aus elastomeren Material mit Vollquerschnitt Verwendung.

[0020] Was die Höhe des elastischen Elementes in bezug auf die Höhe der Natursteinplatte anbetrifft, so kann die Höhe des elastischen Elementes größer oder kleiner sein als die der Natursteinplatte oder aber auch mit dieser übereinstimmen. Wenn die Höhe größer ist, wird erreicht, daß im zusammengepreßten Zustand des elastischen Elementes dieses entweder mit der Oberseite der Natursteinplatte bündig ist oder immer noch eine größere Höhe als diese besitzt. Mit beiden Fällen wird verhindert, daß Beton in den Spalt zwischen Natursteinplatte und elastischem Element eindringt, weil der gesamte Spalt nach dem Zusammenpressen vom elastischen Element ausgefüllt wird.

[0021] Besonders erwünscht ist es aber, wenn etwas Beton, zumindest Betonschlämme, in den oberen Bereich des Spaltes eindringt, so daß beim fertigen Verbundstein die Natursteinplatte etwas vom Beton übergriffen wird. Dieser Effekt wird erreicht, wenn die Höhe des elastischen Elementes geringer ausgebildet ist als die Höhe der Natursteinplatte oder mit dieser übereinstimmt. In beiden Fällen besitzt nach dem Zusammenpressen das elastische Element eine geringere Höhe als die Natursteinplatte, so daß der Spalt nicht im oberen Bereich vom zusammengepreßten elastischen Element ausgefüllt wird. In diesen Bereich kann dann Beton bzw. Betonschlämme eindringen, so daß sich die vor-

stehend erwähnte Umfassung der Natursteinplatte ergibt. Je nachdem, wie groß diese Umfassung gewünscht wird, kann die Höhe des elastischen Elementes in bezug auf die Natursteinplatte abgestimmt werden. Es versteht sich, daß hierbei auch die Elastizität des Materiales des elastischen Elementes zu berücksichtigen ist, d.h. ein weniger elastisches Element wird sich nicht so weit zusammenpressen lassen wie ein Element mit größerer Elastizität.

[0022] Die vorliegende Erfindung deckt jedenfalls alle drei Fälle der Höhenbemessung des elastischen Elementes in bezug auf die Natursteinplatte ab.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung im einzelnen erläutert:

Figur 1 eine schematische Schnittenansicht einer Vorrichtung mit Formkasten und Unterlage sowie zwei darauf befindlichen Natursteinplatten;

Figur 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung des mittleren Teiles der Unterlage der Figur 1 mit abgesenktem Formkasten;

Figur 3 eine Schnittansicht ähnlich Figur 1 einer weiteren Ausführungsform; und

Figur 4 eine vergrößerte Schnittansicht eines Details noch einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung.

[0024] Die in den Figuren dargestellten Vorrichtungen sind schematisch dargestellt. Es versteht sich, daß hier nur die für die Erfindung wichtigen Teile gezeigt sind.

[0025] Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung besitzt eine Unterlage 1, auf der ein Ziehblech 2 oder dergleichen angeordnet ist. Auf dem Ziehblech 2 befindet sich eine ein elastisches Element bildende Vollgummiplatte 3 die mit zwei rechteckigen oder quadratischen Hohlräumen 4 versehen ist. Diese Hohlräume dienen zur Aufnahme von Natursteinplatten, welche mit ihrer Oberseite nach unten in die Hohlräume 4 eingelegt werden. In Figur 1 sind zwei Natursteinplatten 6 dargestellt, die sich in den beiden Hohlräumen 4 befinden. Man erkennt, daß die Hohlräume gegenüber den Natursteinplatten 6 etwas überdimensioniert sind, so daß ein die eingelegten Natursteinplatten umgebender Spalt 5 zwischen den Rändern der Hohlräume und den Natursteinplatten verbleibt.

[0026] Die das elastische Element 3 bildende Gummiplatte besitzt in der Darstellung gemäß Figur 1 zwei Außenstege und einen mittleren Steg. Die Höhe dieser Stege und somit der Gummiplatte entspricht in der Darstellung etwa der Höhe der Natursteinplatte 6. In der Praxis ist die Gummiplatte jedoch vorzugsweise geringfügig niedriger ausgebildet, wie später noch erläutert werden wird.

[0027] Über der Unterlage befindet sich ein absenkbarer und anhebbarer Formkasten 7, der zwei den Hohlräumen 4 entsprechende Formhohlräume besitzt. Diese Formhohlräume werden von Aussenwänden 8 und einem Mittelsteg 9 begrenzt. Der Formkasten 7 ist so angeordnet, daß seine Außenwände 8 und sein Mittelsteg 9 genau mit den darunter befindlichen Stegen der Gummiplate 3 fluchten, so daß beim Absenken des Formkastens 7 die Wände 8 und der Steg 9 exakt auf die darunter befindlichen Stege der Gummiplate treffen. Figur 2 zeigt die Situation für den Mittelsteg der Gummiplate. Man erkennt, daß sich der Mittelsteg 9 des Formkastens 7 auf den Mittelsteg der Gummiplate abgesenkt hat. Durch eine weitere Abwärtsbewegung des Formkastens preßt der Mittelsteg 9 den darunter befindlichen Steg der Gummiplate zusammen, wie in Figur 2 gestrichelt dargestellt ist. Hierdurch wird der Mittelsteg der Gummiplate radial nach außen verformt und tritt beidseitig in Anlage mit den dort angeordneten Natursteinplatten 6, wie bei 11 gezeigt. Es wird somit der vorhandene Spalt 5 überbrückt und eine Abdichtung zwischen Gummiplate und Natursteinplatten hergestellt.

[0028] In Figur 2 ist die entsprechende Verformung nicht maßstabsgetreu dargestellt. Insbesondere wird sich der Steg der Gummiplate nahezu mit seiner gesamten Seitenfläche an die Natursteinplatte anlegen. Darüberhinaus besitzt in der Praxis die Gummiplate eine geringere Höhe als die eingelegten Natursteinplatten, so daß nach der Verformung die Oberseite des Steges entsprechend tiefer angeordnet ist als die Oberseite der Natursteinplatten. Hierdurch wird erreicht, daß der Spalt 5 in seinem oberen Bereich von Beton/Betonschlämme ausgefüllt wird, so daß im fertigen Stein die Natursteinplatte vom Beton etwas umgriffen wird.

[0029] Die Abwärtsbewegung des Formkastens wird über einen nichtgezeigten Anschlag begrenzt. Der Anschlag ist so angeordnet, daß der Formkasten genau so weit abwärts bewegt wird, bis die Gummiplate durch seitliche Verformung in Anlage mit den Natursteinplatten getreten ist und die gewünschte Höhe erreicht hat.

[0030] Es kann nunmehr in die Formhohlräume des Formkastens 7 Beton von oben eingebracht werden. Da die Breite der Formhohlräume des Formkastens 7 über der Natursteinplatte größer ist als die Breite der Natursteinplatte, steht beim fertigen Verbundstein der Beton seitlich über die Natursteinplatte vor. Dies wird erwünscht, da hierdurch beim Verlegen der Steine ein unmittelbarer Kontakt der Natursteinplatten verhindert wird.

[0031] Mit von oben in die Formhohlräume eingeführten Stempeln, die bei 10 schematisch dargestellt sind, wird der Beton verdichtet. Nach Ablauf einer entsprechenden Zeitspanne wird der Formkasten wieder nach oben bewegt und von den hergestellten Verbundsteinen getrennt, die dann über entsprechende Greifeinrichtungen von der Unterlage entfernt werden.

[0032] Figur 3 zeigt eine Ausführungsform der Vor-

richtung, die im wesentlichen mit der der Figuren 1 und 2 übereinstimmen. Hierbei ist jedoch keine das elastische Element 3 bildende Gummiplate auf der Unterlage 1 vorgesehen, sondern die Wände 21 und der Mittelsteg 22 des Formkastens 20 sind an ihren Unterseiten mit entsprechenden Vollgummileisten 23 versehen. Diese Leisten können beispielsweise mit den Unterseiten des Formkastens verklebt sein. Beim Absenken des Formkastens 20 treten die Gummileisten 23 mit der Oberseite des Blechs 2 in Kontakt. Hierdurch werden die bereits auf dem Blech 2 angeordneten Natursteinplatten 6 umschlossen, wobei jedoch wie bei der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 zwischen den Natursteinplatten und den Gummileisten 23 ein Spalt verbleibt. Wird der Formkasten 20 nunmehr weiter abwärts bewegt, werden die Gummileisten 23 axial zusammengepreßt und treten dadurch radial mit den Natursteinplatten 6 in Eingriff, wobei sich hier der gleiche Vorgang wie vorstehend beschrieben abspielt. Auch hier besitzen die Gummileisten 23 eine etwas geringere Höhe als die Natursteinplatten, so daß sie im zusammengepreßten Zustand tiefer als diese angeordnet sind, so daß etwas Beton in den vorhandenen Spalt eindringen kann. Der Vorgang der Betoneinbringung läuft genauso ab wie bei der Ausführungsform der Figuren 1 und 2.

[0033] Figur 4 zeigt ein Detail einer weiteren Ausführungsform, und zwar den Mittelsteg eines Formkastens 30 im Schnitt, wobei die linke Seite des Steges im teilweise abgesenkten Zustand und die rechte Seite desselben im vollständig abgesenkten Zustand gezeigt ist.

[0034] Dieser Mittelsteg ist so ausgebildet, daß er an seinem unteren Ende zwei Ausnehmungen in den Ecken besitzt. In diesen Ausnehmungen sind zwei Vollgummileisten 32 über eine geeignete obere Halterung 34 und eine geeignete untere Halterung 35 angeordnet. Die untere Halterung 35 steht dabei, wie in der linken Hälfte des Steges der Figur 4 gezeigt, über die Unterseite 36 des Steges vor. Wird der Formkasten nunmehr abwärts bewegt, so trifft zuerst die Halterung 35 auf das Blech 2 auf. Durch weiteres Abwärtsbewegen des Formkastens bewegt sich der Steg relativ zur Halterung 35, bis seine Unterseite 36 gegen die Oberseite des Blechs 2 stößt. Dieser Zustand ist in der rechten Hälfte des Steges der Figur 4 dargestellt. Hierdurch werden die Halterungen 34 und 35 aufeinander zu bewegt, und die dazwischen angeordnete Gummileiste 32 wird axial zusammengepreßt, so daß sie sich radial nach außen in Anlage mit der zugehörigen Natursteinplatte 31 bewegt, wie auf der rechten Seite des Steges gezeigt. Auf diese Weise wird der Spalt 33 abgedichtet. In der Darstellung ist im Endzustand (zusammengepreßter Zustand der Gummileiste) die Oberseite der Leiste tiefer angeordnet als die Oberseite der Natursteinplatte 31. Dies ist in der Praxis nicht der Fall.

[0035] Vielmehr sollen beide Oberseiten etwa die gleiche Höhe besitzen, so daß der Spalt 33 vollständig ausgefüllt wird und kein Beton in ihn eindringen kann.

[0036] Es versteht sich, daß bei allen Ausführungs-

formen das elastische Element (Gummiplatte, Gummileisten) die Hohlräume vollständig umgibt, so daß eine Abdichtung von allen Seiten erfolgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Verbundsteinen, die eine in Gebrauchslage obere Natursteinplatte und eine untere Tragschicht aus Beton umfassen, die innig miteinander verbunden sind, bei dem die mit ihrer Oberseite nach unten weisende Natursteinplatte auf eine Unterlage gelegt und mit einem Formkasten unter Verwendung eines die Natursteinplatte umgebenden elastischen Elementes abdichtend umschlossen wird und bei dem danach in den Formkasten Beton eingebracht und verdichtet und abschließend der Formkasten vom Verbundstein getrennt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim Absenken des Formkastens das elastische Element durch den Formkasten axial zusammen und dadurch radial in Anlage mit der Natursteinplatte gepreßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abwärtsbewegung des Formkastens zum axialen Zusammenpressen des elastischen Elementes durch einen Anschlag begrenzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abwärtsbewegung des Formkastens zweistufig erfolgt, wobei in einer ersten Stufe der Formkasten bis zum Kontakt mit dem elastischen Element oder bis zum Kontakt des elastischen Elementes mit der Unterlage bewegt und in einer zweiten Stufe das elastische Element zusammengepreßt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Formkasten in der zweiten Stufe soweit bewegt wird, bis seine gesamte Unterseite auf die Unterlage trifft.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Unterlage, einem darüber angeordnetem absenkba- ren und anhebbaren Formkasten, einer Einrichtung zum Legen einer Natursteinplatte auf die Unterlage, einer Einrichtung zur Einbringung von Beton in den Formkasten, einer Einrichtung zum Verdichten des Betons im Formkasten und einer Einrichtung zum Entnehmen des fertigen Verbundsteines aus der Vorrichtung, wobei die Vorrichtung ein die auf der Unterlage angeordnete Natursteinplatte umgeben- des elastisches Element aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elastische Element (3, 23, 32) durch den Formkasten (7, 20, 30) in Richtung

des Absenkens des Formkastens (7, 20, 30) axial zusammengepreßt ist, derart, daß es radial in Anlage mit der Natursteinplatte (6, 31) gepreßt ist.

- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elastische Element (3) getrennt vom Formkasten (7) auf der Unterlage (1, 2) angeordnet ist.
- 10 7. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elastische Element (23) auf der Unterseite einer Wand (20) bzw. eines Steges (22) des Formkastens (20) angeordnet ist.
- 15 8. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elastische Element (32) in einer seitlichen Ausnehmung der Unterseite (36) bzw. des Steges des Formkastens (30) angeordnet ist und über die Unterseite (36) nach unten vorsteht.
- 20 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elastische Element (32) in einer unteren Einfassung (35) angeordnet ist.
- 25 10. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie eine Unterlage (1, 2) aufweist, auf der eine das elastische Element (2) unter Ausbildung mindestens eines Hohlraumes (4) zur Aufnahme einer Natursteinplatte (6) bildende Auflage angeordnet ist.
- 30 11. Vorrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Breite der Wand (8, 21) oder des Steges (9, 22) des Formkastens (7, 20) der Breite des elastischen Elementes (3, 23) entspricht.
- 35 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Höhe des elastischen Elementes (2, 23, 32) etwa der Höhe einer Natursteinplatte (6, 31) entspricht oder geringer als diese ist.

45 Claims

1. A process for making composite stones having, in the position of use, an upper plate consisting of natural stone and a lower load-bearing layer consisting of concrete, which plate and layer are intimately connected with one another, said process comprising the steps of laying the natural stone plate with its upper side directed downwardly onto a base and sealingly enclosing the same with a molding box by use of a resilient member surrounding the natural stone plate, and introducing concrete into the molding box and consolidating the same and finally separating the molding box from the composite stone,

characterized by axially compressing the resilient member by the molding box and thereby radially pressing the resilient member into engagement with the natural stone plate when lowering the molding box.

2. The process according to claim 1, **characterized in that** the downward movement of the molding box for the axial compressing of the resilient member is limited by a stopper.

3. The process according to claim 1 or 2, **characterized in that** the downward movement of the molding box is carried out in two steps wherein in a first step the molding box is moved until the contact with the resilient member or until the contact of the resilient member with the base and in a second step the resilient member is compressed.

4. The process according to claim 3, **characterized in that** the molding box is moved in the second step as far as its whole lower side engages the base.

5. An apparatus for carrying out the process according to one of the preceding claims, said apparatus comprising a base, a molding box adapted to be lowered and to be lifted which is disposed above the base, means for laying a natural stone plate onto the base, means for introducing concrete into the molding box, means for consolidating the concrete in the molding box and means for taking the finished composite stone from the apparatus, wherein the apparatus includes a resilient member surrounding the natural stone plate disposed on the base, **characterized in that** the resilient member (3, 23, 32) is axially compressed by the molding box (7, 20, 30) in the direction of lowering of the molding box (7, 20, 30) in such a manner that it is radially pressed into engagement with the natural stone plate (6, 31).

6. The apparatus according to claim 5, **characterized in that** the resilient member (3) is disposed on the base (1, 2) separate from the molding box (7).

7. The apparatus according to claim 5, **characterized in that** the resilient member (23) is disposed on the lower side of a wall (20) or a web (22) of the molding box (20).

8. The apparatus according to claim 5, **characterized in that** the resilient member (32) is disposed in a lateral recess of the lower side (36) or of the web of the molding box (30) and projects downwardly beyond the lower side (36).

9. The apparatus according to claim 8, **characterized in that** the resilient member (32) is disposed in a lower shell (35).

10. The apparatus according to claim 6, **characterized in that** it includes a base (1, 2) on which a rest forming the resilient member (2) is disposed, said rest forming at least one recess (4) for the receipt of a natural stone plate (6).

11. The apparatus according to claim 6, 7 or 10, **characterized in that** the width of the wall (8, 21) or of the web (9, 22) of the molding box (7, 20) corresponds to the width of the resilient member (3, 23).

12. The apparatus according to one of the claims 6 to 11, **characterized in that** the height of the resilient member (2, 23, 32) substantially corresponds to the height of a natural stone plate (6, 31) or is less than the same.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication de blocs composites qui comportent en position d'utilisation une plaque supérieure en pierre naturelle et une couche porteuse inférieure en béton, qui sont intimement reliées entre elles, dans lequel la plaque en pierre naturelle avec son côté supérieur tourné vers le bas est placée sur une base et est enfermée de manière étanche par un châssis de moulage en utilisant un élément élastique entourant la plaque de pierre naturelle et dans lequel du béton est introduit ensuite dans le châssis de moulage et compacté et le châssis de moulage est enfin séparé du bloc composite, **caractérisé en ce que** lors de l'abaissement du châssis de moulage, l'élément élastique est pressé axialement par le châssis de moulage et de ce fait radialement en contiguité avec la plaque de pierre naturelle.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mouvement vers le bas du châssis de moulage pour le pressage axial de l'élément élastique est limité par une butée.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le mouvement vers le bas du châssis de moulage a lieu en deux étapes, le châssis de moulage étant mû au cours de la première étape jusqu'à ce qu'il ait contact avec l'élément élastique ou jusqu'à ce qu'il y ait contact de l'élément élastique avec la base et l'élément élastique étant pressé au cours de la deuxième étape.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le châssis de moulage est mû au cours de la deuxième étape jusqu'au point où la totalité de son côté inférieur touche la base.

5. Dispositif pour l'application du procédé selon une

des revendications précédentes comprenant une base, un châssis de moulage abaissable et soulevable disposé au-dessus de celle-ci, un dispositif pour placer une plaque de pierre naturelle sur la base, un dispositif pour introduire du béton dans le châssis de moulage, un dispositif pour compacter le béton dans le châssis de moulage et un dispositif pour enlever le bloc composite fini du dispositif, le dispositif présentant un élément élastique entourant la plaque de pierre naturelle disposée sur la base, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (3, 23, 32) est pressé axialement par le châssis de moulage (7, 20, 30) dans le sens de l'abaissement du châssis de moulage (7, 20, 30) de manière telle qu'il est pressé radialement en contiguité avec la plaque de pierre naturelle (6, 31).

5

10

15

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (3) est disposé sur la base (1, 2) séparément du châssis de moulage (7).

20

7. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (23) est disposé sur un côté inférieur d'une paroi (20) ou d'une traverse (22) du châssis de moulage (20).

25

8. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (32) est disposé dans un évidement latéral du côté inférieur (36) ou encore de la traverse du châssis de moulage (30) et fait saillie vers le bas au-delà du côté inférieur (36).

30

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément élastique (32) est disposé dans un bord inférieur (35).

35

10. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend une base (1, 2) sur laquelle l'élément élastique (2) est disposé en formant au moins un espace creux (4) pour recevoir une plaque de pierre naturelle (6) formant un revêtement.

40

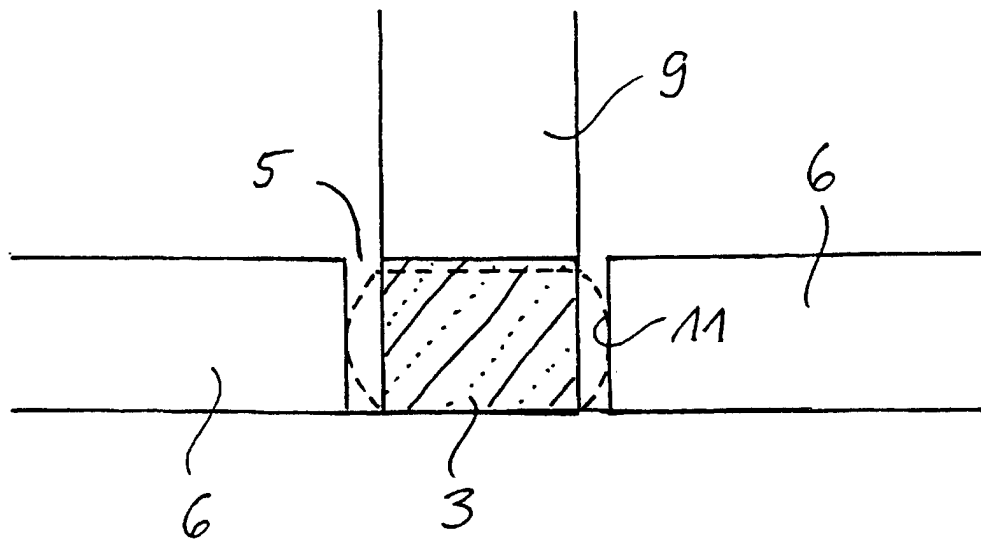
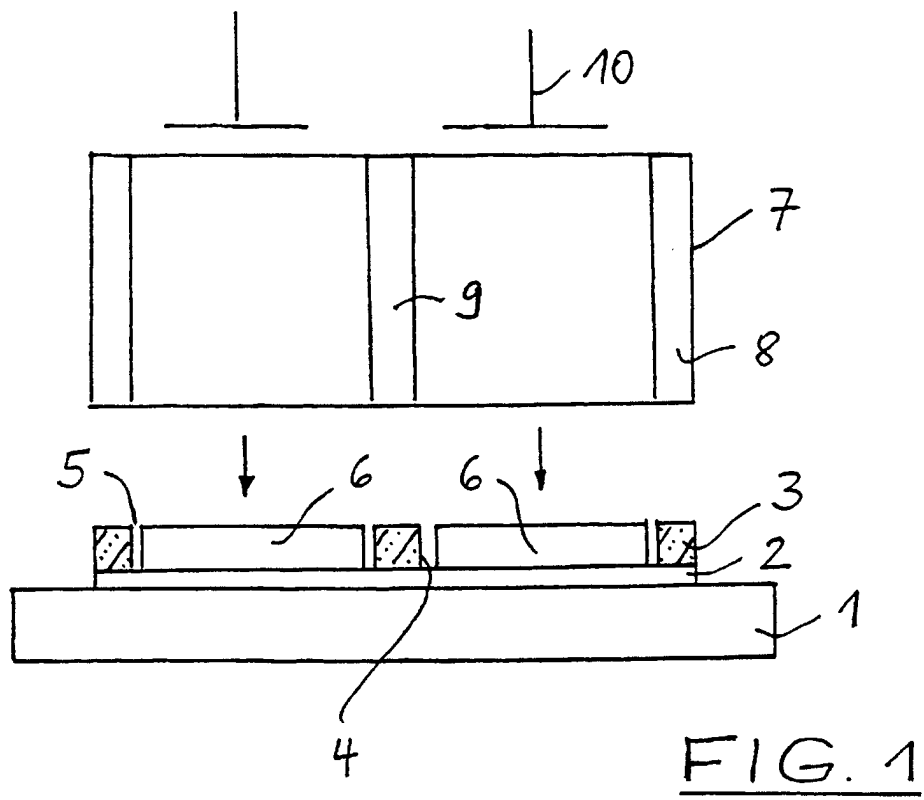
11. Dispositif selon la revendication 6, 7 ou 10, **caractérisé en ce que** la largeur de la paroi (8, 21) ou de la traverse (9, 22) du châssis de moulage (7, 20) correspond à la largeur de l'élément élastique (3, 23).

45

12. Dispositif selon une des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** la hauteur de l'élément élastique (2, 23, 32) correspond à peu près à la hauteur d'une plaque en pierre naturelle (6, 31) ou est moindre que celle-ci.

50

55



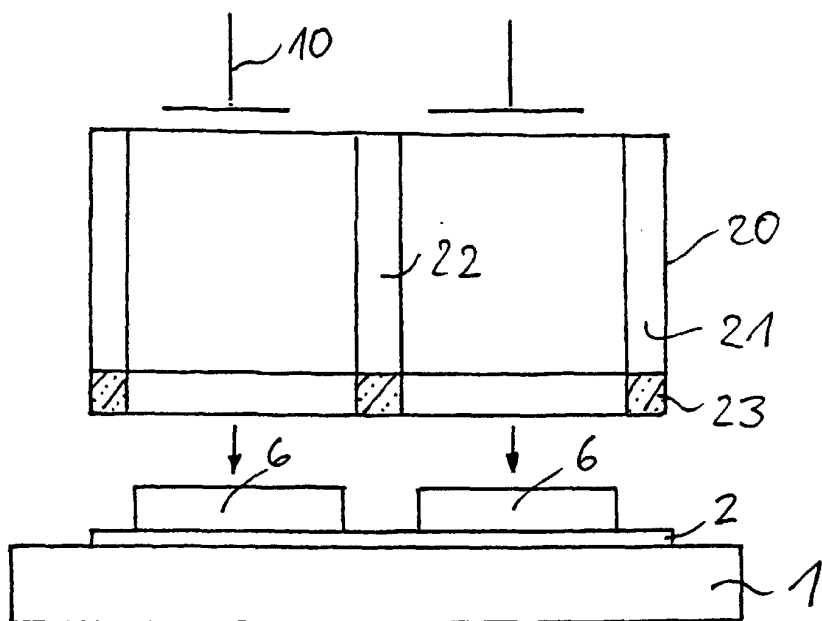


FIG. 3

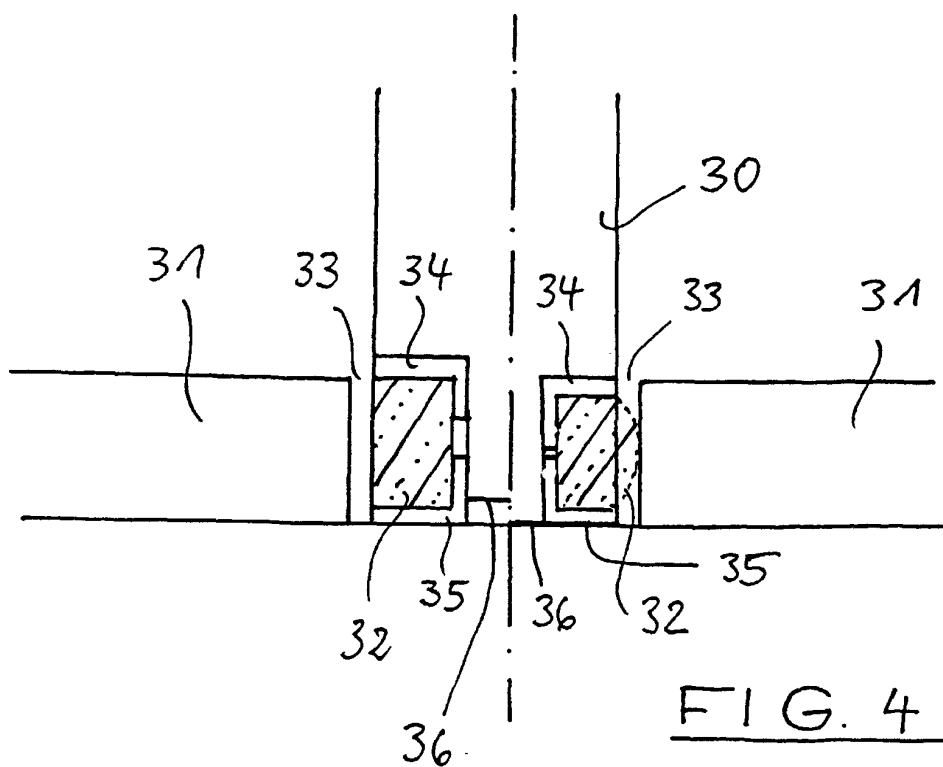


FIG. 4