



⑫ **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
16.09.92 Patentblatt 92/38

⑤① Int. Cl.⁵ : **B28B 1/52**

②① Anmeldenummer : **85109855.8**

②② Anmeldetag : **06.08.85**

⑤④ **Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Platten aus Faserbeton.**

③⑩ Priorität : **24.08.84 DE 3431143**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
12.03.86 Patentblatt 86/11

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
23.05.90 Patentblatt 90/21

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
16.09.92 Patentblatt 92/38

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 456 712
FR-A- 2 477 066
GB-A- 2 004 807
US-A- 3 136 661
US-A- 3 944 698
US-A- 4 187 275
US-A- 4 298 413
US-A- 4 504 335
**Licensing Prospectus der FENOX, "The Fenox
Panel System"**

⑦③ Patentinhaber : **Heidelberger Zement AG**
Berliner Strasse 6
W-6900 Heidelberg (DE)

⑦② Erfinder : **Meyer, Adolf, Prof. Dr.-Ing.**
Hainbuchenweg 8
W-6906 Leimen (DE)
Erfinder : **Steiniegger, Helmut, Dipl.-Geol. Dr.**
rer. nat.
Riedwiesenweg 8
W-6906 Leimen (DE)
Erfinder : **Pachow, Ulrich, Dr. Ing.**
Haimgartenstrasse 4
W-8201 Neubuern (DE)
Erfinder : **Pfeifer, Manfred**
Sudetenstrasse 21
W-6921 Zuzenhausen (DE)

⑦④ Vertreter : **Meyer-Roedern, Giso, Dr.**
Bergheimer Strasse 10-12
W-6900 Heidelberg 1 (DE)

EP 0 173 873 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Platten und/oder Formkörpern aus faserbewehrten hydraulisch abbindenden Massen, bei dem die mit Wasser angemachte hydraulisch abbindende Masse auf eine auf einem kontinuierlich bewegten Band liegende und mit dem Band fortbewegte Unterlage in einer vorgegebenen Dicke aufgebracht wird, aus einem Schneidwerk kommende Faserschnitzel in dosierter Menge auf die Oberfläche der kontinuierlich fortbewegten vorfixierten Masse aufgestreut und die Masse anschließend verdichtet wird.

Ein solches Verfahren ist aus der US-A-41 87 275 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt die Herstellung von Formplatten aus glasfaserverstärktem Gips. Gipsbrei mit einem geringen Überschuß an Anmachswasser wird auf eine wasserundurchlässige, vorgeformte Bahn aufgebracht. Es werden von einem Schneidwerk kommende Glasfasern aufgestet, und es wird eine weitere Schicht Gipsbrei darüber aufgetragen. Sodann erfolgt ein Verdichten und Formen durch Walzen. Die Endform der Platte muß nicht der der vorgeformten Bahn entsprechen. Ähnliche Formplatten sollen sich auch aus Glasfaserbeton herstellen lassen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem auf kontinuierlichem Wege einwandfreie faserbewehrte, gleichmässig dicke Platten mit gezielter Faserverteilung und/oder Faserorientierung und daraus gebildete Formkörper mit gleichmässig glatten und gegebenenfalls vergüteten Oberflächen hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die aufgestreuten Fasern mit einem über die ganze Arbeitsbreite wirkenden Werkzeug, das mit einer Mehrzahl Paralleler Schneiden in die Masse eingreift in die Masse eingedrückt werden und die Masse gleichzütig verdichtet wird.

Zweckmässige Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Vorteile eines solchen Verfahrens sind vielfältig. Abgesehen davon, dass kontinuierlich gearbeitet werden kann, wird die hydraulisch abbindende Masse in einer über die Arbeitsbreite gleichmässige Dicke aufgebracht und die Faserbewehrung kann gezielt eingebaut werden. Ferner ist es möglich, mit einer Masse zu arbeiten, die kein Überschusswasser enthält und daher nicht in einem besonderen Verfahrensschritt entwässert werden muss.

Die gezielte Faserverteilung und Faserorientierung kann leicht gesteuert und sehr einfach überwacht werden, so dass eine weitgehende Einheitlichkeit der hergestellten Platte gewährleistet ist. Durch Verwendung einer Unterlage wird eine saubere, glatte, aber falls gewünscht auch farbige und/oder strukturierte bzw. profilierte Plattenoberfläche gebildet. Ein besonderer Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass durch Umlegen der Randteile der Unterlage um die Rohplattenränder der noch nicht ausgehärteten Masse bereits während des Herstellungsvorgangs eine geradlinige seitliche Begrenzung der Platte und eine Abrundung ihrer Kanten erfolgt. Auf diese Weise kann ein weiterer Besäumungsvorgang, sei es im frischen oder ausgehärteten Zustand der Platte, entfallen. Die Breite der Platte ist von vorneherein in engen Toleranzen einstellbar und ein nachträgliches stets mit Materialverlusten verbundenes Begradigen der Platte ist nicht erforderlich. Die Breitereinstellung erfolgt durch verstellbare aber gegenüber dem sich bewegenden Band feststehende Führungselemente, die oberhalb des Bandes im gewünschten Abstand voneinander angeordnet sind.

Die auf dem Band liegende und mit diesem fortbewegte Unterlage dient sowohl als Trennschicht als auch zum Formen der Seitenränder der Platte. Sie kann aus verschiedenen Materialien bestehen, beispielsweise aus einer Kunststoff-Folie, einem Glasvlies oder kunststoffbeschichtetem Papier. So wird schon durch die Unterlage eine Vielfalt der Oberflächengestaltung der Platte in farblicher und struktureller Hinsicht möglich. Dabei kann die Unterlage als Schalung vorgesehen und als solche einwandfrei sowie rückstandsfrei ohne jede Beschädigung der Plattenoberfläche abgezogen werden. Die Plattenoberfläche wird auf diese Weise vollkommen gleichmässig und glatt und weist weder raue Stellen noch Risse auf. Andererseits ist es möglich, die verwendete Unterlage selbst und/oder deren Beschichtung mit Vergütungsmaterial in die Plattenoberfläche einzubauen. Damit können den Oberflächen ebener Platten, sowie den Oberflächen der aus der Rohplatte im grünen Zustand geformten Well- oder Trapezplatten oder anderer Formkörper, beispielsweise Rohren, gewünschte Strukturen verliehen werden.

Weiterhin bildet die Unterlage auch einen Schutz für die fertige Platte, und zwar sowohl beim Stapeln als auch beim Transportieren. Schliesslich wird durch die Verwendung einer solchen Unterlage eine bei herkömmlichen Verfahren erforderliche kostspielige Nachbehandlung erspart, da eine auf der Platte verbleibende Unterlage eine vorzügliche Nachbehandlung darstellt.

Das Verfahren wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Auf ein für kontinuierliche Fortbewegung ausgelegtes Band, dem entsprechend der gewünschten Breite einer herzustellenden Platte Führungselemente zugeordnet sind, wird eine die Masse aufnehmende Unterlage aufgelegt. Diese Unterlage ist vorzugsweise breiter als die vorbestimmte und durch den Abstand der Führungselemente festgelegte Breite der herzustellenden Platte, so dass die Randstreifen an den Längsseiten der Un-

terlage ausreichend hochstehen oder über die Oberseiten der Führungselemente gelegt werden können. Während die Unterlage mit dem Band vorwärtsbewegt wird, wird auf die Unterlage eine hydraulisch abbindende Masse in gleichmässiger Dicke und in der durch den Abstand der Führungselemente bestimmten Breite kontinuierlich aufgebracht. Dies kann beispielsweise durch Extrudieren der Masse durch ein Mundstück erfolgen, dessen Öffnung der Breite der herzustellenden Platte entspricht. Hinter dem Extruder ist oberhalb des Transportweges der Masse ein Schneidwerk angeordnet, das kontinuierlich Faserschnitzel der gewünschten Länge in einen Fallschacht ausstösst, aus dem die Faserschnitzel dann aufgeschossen und orientiert auf die Oberfläche der Masse gestreut werden. Da die Masse kontinuierlich unter dem Schnitzelregen fortbewegt wird, werden die aus dem Fallschacht kommenden Faserschnitzel kontrollierbar gleichmässig auf der Oberfläche der Masse verteilt.

In einer weiteren Fertigungsstation werden dann die Faserschnitzel mit Hilfe eines Werkzeugs, das auf die gesamte Breite der Oberfläche der sich fortbewegenden Masse wirkt, in deren Oberfläche eingedrückt oder eingebaut. Dabei kann durch Einstellung des Werkzeugs die Einbautiefe reguliert und damit die Faserverteilung im Querschnitt der Platte je nach den Erfordernissen gewählt werden. Gleichzeitig werden die Faserschnitzel benetzt und die Masse verdichtet. Zweckmässig wird ein federnd nachgiebiges Werkzeug verwendet.

Der Vorgang des Fasereinbauens kann mehrfach in derselben oder in aufeinanderfolgend auf die Unterlage aufgetragenen Schichten der Masse wiederholt werden.

Zusätzlich zu der Bewehrung mit Faserschnitzel können auch Endlosfasern in die Masse der herzustellenden Platte aufgelegt und/oder eingezogen werden. Die Endlosfasern können in an sich bekannter Weise getränkt sein.

Da, wie ausgeführt, die Unterlage breiter ist als die zu formende Platte und die beidseitig über die Platte vorstehenden Teile der Unterlage nach oben gezogen sind und dabei die Plattenränder bedecken, gleiten die Aussenseiten dieser Teile der Unterlagen an den Führungselementen. Dadurch wird ein Reiben und seitliches Anhaften der Masse an den Führungselementen verhindert. Durch Umlegen der vorstehenden Teile der Unterlage um die Seitenkanten der Rohplatte werden diese sauber abgerundet.

Auf die freiliegende Oberseite der fertigen Rohplatte kann Zement gestreut und/oder eine Abdeckung, beispielsweise ein mit der Platte verbunden bleibendes Vlies oder eine abziehbare Folie, aufgebracht werden.

Das erfindungsgemässe Verfahren gestattet es, die Aussenfläche der fertigen Platte schon während des Herstellungsvorgangs zu behandeln, beispielsweise einzufärben, zu profilieren und/ oder in einer anderen Weise zu vergüten. Dies kann dadurch geschehen, dass auf die freiliegende Seite der Unterlage eine sich von dieser lösende Farbschicht, ein Profilband oder ein anderes zur Vergütung geeignetes Material aufgebracht wird. Die Schicht aus Farbe oder einem anderen Material wird von der feuchten, auf die Unterlage extrudierten hydraulisch abbindenden Masse aufgenommen, oder die Profilierung eines Profilbandes drückt sich in die Masse ein, so dass die fertige Platte eine farbige, profilierte und/oder auf andere Weise vergütete Oberfläche erhält. Dadurch wird eine spätere Nachbearbeitung der Plattenoberfläche überflüssig.

Durch das erfindungsgemässe Verfahren ist überraschenderweise ein Arbeiten mit einer faserbewehrten, hydraulisch abbindenden Masse ohne Überschusswasser möglich.

Die Rohplatte wird entweder als ebene Platte bis zum endgültigen Aushärten liegengelassen oder zur Verformung in eine entsprechende Formvorrichtung gebracht.

Um den Einbau der Fasern und den Verformvorgang gegebenenfalls zu erleichtern, können Zusätze gegeben werden, um die Konsistenz und das Zusammenhaltevermögen zu optimieren. Die Masse kann durch Vibrieren für den Einbau der Fasern und den Formvorgang zusätzlich modifiziert werden.

Das Aufschließen der Fasern kann durch geeignete Formgebung des Fallschachts und/oder durch Einbauten im Fallschacht erfolgen, wobei letztere stationär oder angetrieben bewegt sein können. Die gewünschte Orientierung der Fasern wird insbesondere durch eine an die Faserlänge angepasste Dimensionierung der Fallschachtöffnung erzielt.

Das zum schonenden Einbau der Fasern in die Masse dienende federnd nachgiebige Werkzeug kann mit einer Mehrzahl paralleler Schneiden in die Masse eingreifen und die gewünschte Federkraft durch die Eigenelastizität eines zu seiner Herstellung verwendeten Materials aufbringen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Platten und/oder Formkörpern aus faserbewehrten hydraulisch abbindenden Massen, bei dem die mit Wasser angemachte hydraulisch abbindende Masse auf eine auf einem kontinuierlich bewegten Band liegende und mit dem Band fortbewegte Unterlage in einer vorgegebenen Dicke aufgebracht wird, aus einem Schneidwerk kommende Faserschnitzel in dosierter Men-

ge auf die Oberfläche der kontinuierlich fortbewegten vorfixierten Masse aufgestreut und die Masse anschließend verdichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die aufgestreuten Fasern mit einem über die gesamte Arbeitsbreite wirkenden Werkzeug, das mit einer Mehrzahl parallele Schneider in die Masse eingeweißt, in die Masse eingedrückt werden wird die Masse gleichzeitig verdichtet wird.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug federnd nachgiebig ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft durch die Eigenelastizität eines zur Herstellung des Werkzeugs verwendeten Materials aufgebracht ist.

10

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Faserschnitzel durch einen Fallschacht geführt sind.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Orientierung der Fasern die Fallschachöffnung in an die Faserlänge angepaßter Weise dimensioniert ist.

15

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fallschacht zum Aufschließen der Fasern stationäre oder angetrieben bewegte Einbauten enthält.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die mit Faserschnitzeln bewehrte Masse zusätzlich Endlosfaserbündel aufgelegt und/oder eingezogen werden.

20

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse mit einem für die Hydratation in wesentlichen gerade ausreichenden Wassergehalt verwendet wird.

25

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulisch abbindende Masse in einer vorgebbaren Dicke auf die Unterlage extrudiert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsgang des Aufstreuens sowie Eindrückens der Faserschnitzel in die kontinuierlich fortbewegte Masse zweimal oder mehrmals wiederholt wird.

30

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitsgang des Aufstreuens sowie Eindrückens der Faserschnitzel in nacheinander und aufeinander aufgebaute Schichten der kontinuierlich fortbewegten Masse durchgeführt wird.

35

12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage breiter ist als die Breite der herzustellenden Platte und die an den Längsseiten über den Rand der Rohplatte vorstehenden Teile der Unterlage um den Rohplattenrand umgelegt werden.

13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf die freiliegende Seite der faserbewehrten und noch nicht abgebundenen Masse Zement aufgestreut und/oder eine Abdeckung aufgelegt wird.

40

14. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vergütung der Plattenoberfläche die Seite der Unterlage, auf die die Masse aufgebracht wird, mit einer von dieser Unterlage lösbaren Schicht aus einem entsprechenden in die auf der Unterlage liegenden Fläche der hydraulisch abbindenden Masse integrierbaren Vergütungsmaterial belegt wird.

45

15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die nicht ausgehärtete Rohplatte zur Formgebung in einer entsprechenden Vorrichtung in eine Endform gebracht wird.

50

Claims

1. Process for the continuous production of plates and/or shaped bodies of fibre reinforced hydraulically setting compositions in which the hydraulically setting composition made up with water is applied in a predetermined thickness to a substrate which lies on a continuously moving belt and is moved on with the belt, fibre cuttings coming from a cutting mechanism are strewn in metered quantity on the surface of the continuously moved on pre-fixed composition and the composition is then compressed, characterized in that the strewn fibres are pressed into the composition by means of a tool which acts over the entire work-

55

ing width and engages in the composition by means of a plurality of parallel cutters, and the composition is compressed at the same time.

2. Process according to Claim 1, characterized in that the tool gives resiliently.
- 5 3. Process according to Claim 2, characterized in that the resilient force is applied by the intrinsic elasticity of a material used for manufacturing the tool.
4. Process according to Claim 1, characterized in that the fibre cuttings are guided through a chute.
- 10 5. Process according to Claim 4, characterized in that the chute opening is dimensioned in a manner matched to the fibre length in order to orient the fibres.
6. Process according to Claim 5, characterized in that the chute contains fittings which are stationary or moved in driven manner for loosening the fibres.
- 15 7. Process according to Claim 1, characterized in that bundles of endless fibres are additionally laid onto and/or incorporated into the composition reinforced by fibre cuttings.
8. Process according to Claim 1, characterized in that the composition is used with a water content which is substantially just sufficient for hydration.
- 20 9. Process according to Claim 1, characterized in that the hydraulically setting composition is extruded onto the substrate in a predeterminable thickness.
- 25 10. Process according to Claim 1, characterized in that the step of strewing the fibre cuttings onto and pressing the fibre cuttings into the continuously moved on composition is repeated two or more times.
11. Process according to Claim 1, characterized in that the step of strewing and pressing in the fibre cuttings is performed in successive and superimposed layers of the continuously moved on composition.
- 30 12. Process according to Claim 1, characterized in that the substrate is wider than the width of the plate to be produced and the portions of the substrate projecting at the longitudinal sides beyond the edge of the raw plate are folded around the raw plate edge.
- 35 13. Process according to Claim 1, characterized in that cement is strewn and/or a covering is applied on the free side of the fibre reinforced, not yet set composition.
- 40 14. Process according to Claim 1, characterized in that the side of the substrate onto which the composition is applied is coated with a layer, separable from this substrate, of a corresponding surface-improving material integrable in the surface lying on the substrate of the hydraulically setting composition, for improving the plate surface.
15. Process according to Claim 1, characterized in that, for shaping, the non-hardened raw plate is given a final shape in an appropriate apparatus.

45 Revendications

1. Procédé de fabrication en continu de plaques et/ou de produits façonnés à partir de pâte à prise hydraulique, à armature de fibres, dans lequel la pâte à prise hydraulique, gâchée avec de l'eau, est appliquée en une épaisseur donnée, sur un support reposant sur un tapis se déplaçant en continu, et déplacé avec le tapis, des fragments de fibres provenant d'une coupeuse sont répandus, en quantité dosée, sur la surface de la pâte préfixée, déplacée en continu, et la pâte est ensuite compactée, caractérisé en ce que les fibres répandues sont pressées dans la pâte, avec un outil agissant sur toute la largeur de travail qui pénètre dans la pâte par plusieurs lames parallèles et en ce que la pâte est compactée simultanément.
- 50 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'outil est déformable élastiquement.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élasticité est donnée par l'élasticité propre au

matériau utilisé pour fabriquer l'outil.

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les fragments de fibres sont guidés à travers une trappe.
- 5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que pour orienter les fibres, les dimensions de l'ouverture de la trappe sont adaptées à la longueur des fibres.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que la trappe contient des accessoires fixes ou entraînés en déplacement, pour désagréger les fibres.
- 10 7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on applique et/ou incorpore en supplément des faisceaux de fibres continues dans la pâte armée de fragments de fibres.
8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pâte est utilisée avec une teneur en eau à peu près tout juste suffisante pour l'hydratation.
- 15 9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pâte à prise hydraulique est extrudée sur le support, dans une épaisseur donnée.
- 20 10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'opération qui consiste à répandre et à presser les fragments de fibres dans la pâte déplacée en continu est renouvelée deux fois ou plus.
11. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'opération qui consiste à répandre et à presser les fragments de fibres s'effectue en couches successives et superposées de la pâte déplacée en continu.
- 25 12. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support est plus large que la largeur de la plaque à fabriquer et en ce que les parties du support, qui sur les grands côtés font saillie par rapport au bord de l'ébauche de plaque, sont repliées sur ce bord d'ébauche de plaque.
- 30 13. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que du ciment est répandu et/ou une couverture appliquée sur la face libre de la pâte armée aux fibres et pas encore prise.
14. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que pour améliorer la surface des plaques, la face du support sur laquelle est appliquée la pâte, est recouverte d'une couche pouvant être détachée de ce support, constituée d'un matériau de traitement approprié pouvant être intégré à la surface de la pâte à prise hydraulique, reposant sur le support.
- 35 15. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ébauche de plaque non encore durcie est amenée à sa forme définitive dans un dispositif approprié de formage.

40

45

50

55