

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 420 128 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.01.2006 Patentblatt 2006/02

(51) Int Cl.:
E04F 15/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02023993.5**

(22) Anmeldetag: **25.10.2002**

(54) **Betonfläche und ihre Herstellung**

Concrete surface and its method of production

Surface en béton et son procédé de fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **22.10.2002 DE 10249310**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.2004 Patentblatt 2004/21

(73) Patentinhaber: **BAUMBACH Metall GmbH
96528 Effelder (DE)**

(72) Erfinder:
• **Seyrl, Günter
4491 Niedermeukirchen (AT)**

• **Schmidt, Michael
96515 Sonneberg (DE)**
• **Lubich, Hartmut
1160 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert
Patentanwälte
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 297 370 EP-A- 0 808 712
EP-A- 1 031 659 WO-A-02/48478
DE-A- 3 326 621 DE-A- 3 905 590
DE-A- 10 159 339 GB-A- 996 807
US-A- 4 809 474**

EP 1 420 128 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 eine Betonfläche, insbesondere einen Betonboden, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Bei der Herstellung monolithischer, einstückig ausgebildeter Betonböden kommt es beim Abbinde- und Trocknungsvorgangs des Betons infolge der Volumenabnahme zu einer unkontrollierten Riß- bzw. Fugenbildung, insbesondere im Fall der Betonierung großer Flächen.

[0003] Der Stand der Technik versucht dieser unerwünschten Eigenschaft des Betons auf unterschiedliche Art und Weise zu begegnen.

[0004] Derzeit geht man davon aus, daß die beste Vermeidung von (Schwind-, Abbinde-)Rissen für monolithische Betonböden darin besteht, daß man zunächst zwischen der Tragschicht (= Untergrund) und dem Beton (= Deckschicht) eine Gleitschicht in Form einer Kunststoff-Folie vorsieht, d. h. die Betonschicht auf eine auf dem Untergrund angeordnete Kunststoff-Folie aufgebracht wird, und daß man anschließend (im allgemeinen am Tag nach dem Betonieren) sogenannte "Scheinfugen" in die Oberfläche der Betonschicht schneidet, im allgemeinen im gegenseitigen Abstand von ca. 5 bis 7 m. Dadurch wird erreicht, daß die in jedem Fall auftretende Betonverkürzung infolge Abbindens bzw. Trocknens kontrolliert in den Scheinfugen zum Vorschein tritt und keine unkontrollierte Riß- bzw. Fugenbildung dazwischen erfolgt. Gleichermaßen wird durch das Einlegen der Kunststoff-Folie vermieden, daß das Wasser im Frischbeton unkontrolliert in den Untergrund entweicht. Diese Methode ist insofern nicht effizient, als am Tag nach dem Betonieren noch Fugen in den Beton eingeschnitten werden müssen, und zudem die Fugen anschließend verschlossen bzw. versiegelt und später meistens saniert werden müssen. Des weiteren stellt diese Methode hohe Anforderungen an die Ebenheit der Tragfläche bzw. des Untergrundes, da die Kunststoff-Folie andernfalls nicht gleiten kann, was aber erforderlich ist, um dem Schwinden bzw. der Verkürzung des Betons beim Abbinden bzw. Trocknen entgegenzuwirken.

[0005] Des weiteren wurde vorgeschlagen, durch Inkorporierung von speziellen Kunststoff-Fasern bestimmter Dimensionen in die Betonmasse der Bildung von (Schwind-, Abbinde-)Rissen beim Abbinden und Trocknen des Betons entgegenzuwirken (siehe z. B. europäisches Patent EP 0 448 577 B 1 der Firma Danaklon A/S bzw. sein deutsches Äquivalent DE 689 10 533 T2). Insbesondere bei großen Flächen ist diese Methode jedoch nur wenig wirksam. Des weiteren ist die homogene Verteilung der Fasern über die Betonmasse nicht immer einfach zu erreichen. Die praktischen Erfahrungen mit dieser Methode sind außerdem sehr beschränkt.

[0006] EP-A-0 808 712 offenbart das Einschleiben einer saugfähigen bzw. wasseraufnehmenden Trennschicht zwischen Untergrund und Betonmasse, wobei

Betonmischungen eingesetzt werden, welche einen hohen Wasserüberschuß aufweisen. Wasser wird dabei in der Trennschicht aufgenommen und nachfolgend zeitlich versetzt abgegeben, um Rißbildungen zu vermeiden.

[0007] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht in der Bereitstellung eines Verfahrens der eingangs beschriebenen Art, welches die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise vermeidet.

[0008] Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung einer Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, bereitzustellen, bei dem die Bildung unkontrollierter Risse infolge Abbindens bzw. Trocknens des Betons weitgehend vermieden oder zumindest kontrolliert werden.

[0009] Wiederum eine weitere Aufgabe besteht in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung einer fugenlosen Betonfläche, insbesondere eines fugenlosen Betonbodens.

[0010] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit eine Betonfläche gemäß Anspruch 1.

[0011] Der Begriff "Beton", wie er erfindungsgemäß verwendet wird, ist sehr umfassend zu verstehen und umfaßt sowohl Beton im eigentlichen Sinne als auch betonähnliche hydraulische Bindemittel aller Art, wie z. B. Zemente, Mörtel oder dergleichen.

[0012] Der Begriff "Betonfläche" im Sinne der vorliegenden Erfindung umfaßt Betonflächen beliebiger Art, und zwar ebene wie unebene Flächen. Insbesondere sind hierunter Betonböden beliebiger Art zu verstehen.

[0013] Eine der Besonderheiten der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonbodens, muß darin gesehen werden, daß die Trennschicht eine Vielzahl von Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweist, so daß die Dicke der Betondeckschicht variiert. Dies bedeutet also, daß die Trennschicht in sich wiederholenden, vorzugsweise regelmäßig wiederkehrenden Abschnitten unterschiedliche Dickenbereiche aufweist. Folglich variiert hierdurch die Dicke der Betondeckschicht über die Erhebungen bzw. Vertiefungen der Trennschicht, wie im folgenden noch näher beschrieben.

[0014] Wie im folgenden noch näher ausgeführt, führt die Verwendung einer Trennschicht der zuvor beschriebenen Art unter anderem zu einer Vermeidung unkontrollierter Fugen- oder Rißbildung in der Betonfläche, insbesondere Betonboden, bzw. bewirkt zumindest die Ausbildung kontrollierter (Mikro-)Risse bzw. (Mikro-)Fugen in dem Beton, insbesondere Risse bzw. Fugen unter 0,2 mm Breite, welche aus bautechnischer Sicht unbedenklich sind. Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, läßt sich die Wirkung der erfindungsgemäß vorgesehenen Trennschicht möglicherweise dadurch erklären, daß die Trennschicht die beim Trocknen des Betons, Zements, Mörtels oder dergleichen der Deckschicht auftretenden Schwindkräfte aufnimmt bzw. gleichmäßig über die Fläche verteilt und gegebenenfalls zur Ausbildung kontrollierter (Mikro-)Risse bzw. (Mikro-)Fugen führt. Das wird später noch weiter erläutert.

Auf diese Weise kann erfindungsgemäß das Vorsehen bzw. Einschneiden von (Schein-)Fugen, wie es im Stand der Technik erforderlich ist, vermieden werden.

[0015] Erfindungsgemäß bevorzugt ist es, wenn die Erhebungen und/oder Vertiefungen regelmäßig über die Trennschicht verteilt ausgebildet bzw. angeordnet sind. Auf diese Weise wird eine maximale Wirkung erzielt.

[0016] Im allgemeinen weist die Trennschicht eine strukturierte, vorzugsweise gleichmäßig strukturierte Oberfläche auf. Beispielsweise kann die Trennschicht kegelstumpfförmige oder pyramidenstumpfförmige Erhebungen (z. B. in Form von Höckern, Noppen etc.) aufweisen, vorzugsweise in gleichmäßiger Verteilung.

[0017] Bei der erfindungsgemäß vorgesehenen Trennschicht kann es sich insbesondere um eine vorzugsweise strukturierte Folie, insbesondere Kunststoff- oder Metallfolie, oder um ein vorzugsweise strukturiertes Blech handeln. Erfindungsgemäß bevorzugt ist es, wenn die Folie wasserabweisend oder wasserdicht ausgebildet ist, da sie dann zusätzlich eine Abdichtfunktion erfüllt. Beispiele für erfindungsgemäß geeignete Kunststoff-Folien sind strukturierte (z. B. genoppte) Polyolefinfolien (z. B. Polyethylen- oder Polypropylenfolien), wie sie beispielsweise im Handel erhältlich sind. Bei der erfindungsgemäß vorgesehenen Trennschicht kann es sich insbesondere aber auch um ein vorzugsweise strukturiertes bzw. profiliertes (z. B. tiefgezogenes) Blech ("Profilblech") handeln.

[0018] Gemäß einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Trennschicht vom Untergrund gebildet sein bzw. kann die Trennschicht gleichzeitig den Untergrund bilden.

[0019] Je nach Anwendungsfall kann die Dicke der Deckschicht über die Erhebungen bzw. Vertiefungen der Trennschicht in weiten Bereichen variieren. Im allgemeinen variiert die Dicke der Deckschicht über die Erhebungen bzw. Vertiefungen der Trennschicht im Mittel jeweils um mindestens 5 %, insbesondere um mindestens 10 %, vorzugsweise um mindestens 15 %, bevorzugt mindestens um 20 %, besonders bevorzugt um mindestens 25 %, ganz besonders bevorzugt um mindestens 30 %. Dies bedeutet mit anderen Worten, daß die (mittlere) Dicke der Betondeckschicht aufgrund der Erhebungen bzw. Vertiefungen um die zuvor genannten Werte variiert, d. h. also über den Erhebungen verkürzt und über den Vertiefungen verdickt ist.

[0020] In den Beton der Deckschicht können zu unterschiedlichen Zwecken Fasern, insbesondere Kunststoff-Fasern, wie Polyolefinfasern (z. B. Polyethylen- oder Polypropylenfasern), Metallfasern, Glasfasern oder dergleichen, inkorporiert sein. Das Material, die Beschaffenheit, die Menge und die Dimensionen solcher Fasern richten sich nach dem jeweiligen Anwendungszweck und sind dem Fachmann geläufig. So können beispielsweise Metall- oder Glasfasern als Stabstahl- oder Baustahlgitter-Bewehrungsersatz dienen, Kunststoff-Fasern zu Zwecken des Brandschutzes oder zur zusätzlichen Aufnahme von Kräften aus Abbinden und Frühschwinden

eingesetzt werden etc.

[0021] Gleichermaßen ist es möglich, in den Beton der Deckschicht z. B. Stahleinlagen, Moniereisen etc. einzubringen, d. h. den Beton als Stahlbeton oder dergleichen auszubilden.

[0022] Die erfindungsgemäße Betonfläche, insbesondere Betonboden, eignet sich sowohl für die Innen- als auch für die Außenanwendung, insbesondere für großflächige Bodenbereiche (z. B. Hallenboden, Fahrbahnboden, Rollfeld für Flugzeuge oder dergleichen). Die erfindungsgemäße Betonfläche, insbesondere Betonboden, ist im allgemeinen belastbar, insbesondere befahrbar.

[0023] Im allgemeinen liegt die erfindungsgemäße Betonfläche, insbesondere Betonboden, gegossen, insbesondere einstückig gegossen, vor und ist vorzugsweise monolithisch und fugenfrei ausgebildet.

[0024] Die erfindungsgemäß vorgesehene, eine Vielzahl von Erhebungen bzw. Vertiefungen aufweisende Trennschicht (z. B. eine "Noppenfolie" bzw. "Noppenplatte" aus Kunststoff oder Metall, ein profiliertes bzw. tiefgezogenes Blech etc.) soll unter anderem bewirken, die in jedem Fall eintretende Verkürzung des Betons in möglichst viele, baupraktisch unbedenkliche, kontrollierte bzw. gesteuerte (Mikro-)Risse aufzuteilen oder die Rißbildung sogar vollständig zu unterdrücken. Die Trennschicht (z. B. Noppenfolie oder -platte) bewirkt dabei gleichermaßen quasi eine "Verzahnung" mit dem Untergrund (Der Beton der Deckschicht bzw. Deckplatte bleibt damit im wesentlichen an demselben Platz, d. h. Verschiebungen sollen bewußt vermieden werden.), und andererseits wirken die in den Beton hineinreichenden Erhebungen ("Noppen") bzw. Vertiefungen quasi als "Rißindikator" oder "Rißinitiator" (Die Gesamtdicke des Betons wird lokal geschwächt, womit bei diesen "Schwachstellen" aufgrund der Spannungserhöhung vorrangig Mikro- bzw. Soll-Risse auftreten.). Die theoretisch über größere Strecken ausgebildeten Zwängungskräfte infolge Betonverkürzung werden damit in viele kleine Kräfte aufgeteilt. Gegebenenfalls können gewisse Faserzusätze (Kunststoff-Fasern wie Polyolefinfasern, z. B. Polypropylenfasern, oder Metallfasern, wie z. B. Stahlfasern, oder aber Glasfasern) diese Kräfte unabhängig von der grundrißlichen Dimension der Trennschicht beherrschen. Im Idealfall ist man damit von der Größe der zu betonierten Betonfläche unabhängig (z. B. im Fall großer Flächen wie Hallenböden, Flugfelder etc.).

[0025] Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, kann die vorliegende Erfindung durch die folgenden Grundgedanken beschrieben werden:

[0026] In bezug auf die Eigenspannungen des Betons läßt sich folgendes feststellen: Wenn man sich von der Dimension der Fläche unabhängig machen will, muß man alle Komponenten, die lokale Bewegungen verursachen bzw. bei denen mittlere Dimensionen betrachtet werden (Scheinfugen), vergessen. Um diese Situation zu erreichen, muß man alle lokal auftretenden Spannungen auch lokal binden können, bevor sie sich gegenseitig

kumulieren und Dimensionen erreichen, die nicht mehr beherrschbar sind. Dies ist aber nur über den Umweg der Verzahnung mit dem Untergrund zu erreichen. Damit sind ebene Folien, die zu kleine Reibbeiwerte aufweisen, erfindungsgemäß nicht verwendbar.

[0027] Wenn man eine eine Vielzahl von Erhebungen bzw. Vertiefungen aufweisende Trennschicht (z. B. eine genoppte Folie oder Platte) zwischen dem Untergrund und dem Beton der Deckschicht vorsieht, verhindert diese Trennschicht, daß lokale Schwindbewegungen über größere Distanzen aufsummiert werden. Beispielsweise kann man von dem Ansatz ausgehen, daß der Temperaturkoeffizient $\alpha = 10^{-5}$ jeweils nur auf dem lokal begrenzten Bereich (z. B. 5 x 5 bis z. B. 15 x 15 cm) wirksam wird; theoretisch ist damit eine Rückrechnung der zulässigen Rißbreiten (z. B.: 0,2 mm) mit dem zu erwartenden Temperaturgradienten sowie dem Schwindmaß möglich. Der große Vorteil dabei ist aber, daß man ein Testfeld nicht mehr zweidimensional betrachten muß, sondern daß eine Dimension reicht (z. B.: 1 x 30 m).

[0028] In bezug auf die Lastspannungen läßt sich folgendes feststellen: Da in der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonboden, großräumig die Fugen entfallen, bleiben im Endeffekt auch nur die Zugspannungen an der Plattenunterseite (Feldmitte). In gemeinsamer Betrachtung mit der erfindungsgemäß vorgesehenen Trennschicht (z. B. "Noppenfolie/-platte") kann man bei lokaler Belastung sogar davon ausgehen, daß sich an der "Unterseite" der Trennschicht gar keine echten Zugspannungen ausbilden, sondern eine Art Minigewölbe. Dies trifft um so mehr zu, wenn die Erhebungen bzw. Vertiefungen ("Noppen") weniger tragfähig sind als die Trennschicht als solche.

[0029] Die erfindungsgemäße Betonfläche, insbesondere Betonboden, basiert also - ganz im Gegensatz zur herkömmlichen Herstellung monolithischer bzw. einstückiger Betonböden (z. B. Stahl- oder Faserbetonböden), bei der zwischen Tragschicht (Untergrund) und Konstruktionsbeton (Deckschicht) eine Gleitfolie zur Ermöglichung von Schwindbewegungen eingelegt wird - auf der Tatsache, daß dem Beton keine Möglichkeit gegeben wird, die nicht zu verhindernden Schwindbewegungen über größere Strecken aufzusummieren. Dies wird erreicht durch eine zwischen Tragschicht (Untergrund) und Konstruktionsbeton zwischengelegte spezielle Trennschicht (z. B. "Noppenfolie" oder "Profilblech"), die beim Abbindvorgang des jungen Betons im Modul des Noppenabstandes diese Bewegungen behindert und dabei auftretende Kräfte in Dimensionen hält, welche entweder vom jeweiligen Festigkeitszustand des Kompositbetons aufnehmbar sind bzw. im Falle der Überschreitung dieser Festigkeit die Bewegungen in Form von vielen kleinen, baupraktisch vertretbaren und somit unbedenklichen Rissen kompensiert. Wie zuvor beschrieben, kann das Material der Trennschicht ("Noppenfolie" bzw. "Profilblech") von Kunststoff bis hin zu tiefgezogenen Blechen eigentlich alle Materialien beinhalten, welche steif bzw. starr genug ist, dem jungen Beton einen gewissen Be-

wegungswiderstand entgegenzusetzen. Die geometrische Form der Noppenfolien ähnelt einer Drainagefolie, bei der aus einer Ebene (unter Umständen im rasterförmigen Modul) Erhebungen, beispielsweise in Form von z. B. kegelstumpf- oder pyramidenstumpfförmigen Höckern, Noppen, Kegeln oder dergleichen, herausstehen. Solche Noppenfolien sind im Handel erhältlich. Die Wirkungsweise dieser Noppenfolien besteht dann darin, daß einerseits gegen den Untergrund (Tragschicht) eine (höhere) Haftreibung aufgebaut wird, andererseits auf der Oberseite die einzelnen Noppen die (Platten-)Stärke bzw. Dicke des Betons der Deckschicht schwächen und somit kleinräumig unbedenkliche Risse provozieren.

[0030] Ohne sich auf eine bestimmte Theorie festlegen zu wollen, kann die statische Wirkungsweise des Endproduktes möglicherweise wie folgt erklärt werden: Wenn Böden ohne Fugen hergestellt werden, fallen die an der Oberseite der Betonoberfläche an den Fugen auftretenden Zugspannungen zufolge äußerer Lasten weg (Es kann beispielsweise auf bekannte und übliche Bemessungsmethoden gebetteter Platten verwiesen werden.). An der Oberseite der Betonfläche verbleiben im wesentlichen nurmehr Zugspannungen aus Zwangskräften (Schwinden, Kriechen, Temperatur etc.), deren Verformungen in Art von vielen Mikrorissen kompensiert werden. Die an der Unterseite auftretenden (Last-)Zugspannungen müssen mit Hilfe des Restkörpers (innerhalb der Noppenfolie) des Betons - eventuell mit Hilfe des Verbundquerschnittes des Betons mit der Noppenfolie - aufgenommen werden. Steht die Last über einer Noppe ("Schwachstelle", d. h. geringere Betondicke), so wird die Weiterleitung der Kräfte wie in einem Gewölbe (Stützbogen) innerhalb des Betons in die Zugzone bewerkstelligt. Die geometrische Form dieser Noppen sowie die relative Höhe der "Spitze" dieser Noppen zur Betonplattenstärke muß sicherstellen, daß keine Spaltwirkung oder Durchstanzen des Betons verursacht wird. Das so provozierte, von Mikrorissen durchsetzte Betonprodukt kann für die Bemessung sicher einen niedrigeren, d. h. also günstigeren Elastizitätsmodul als der ungerissene Beton haben.

[0031] Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonboden, können wie folgt zusammengefaßt werden:

[0032] Bei günstig gewählten Dimensionen der strukturierten Trennschicht ("Noppenfolie") kann diese beim Verlegen an den Stoßstellen problemlos überlappt werden; beim Einbringen des Betons wird diese Verzahnung durch dessen Eigengewicht gesichert.

[0033] Die mögliche statische Verbundwirkung zwischen strukturierter Trennschicht ("Noppenfolie") und Beton kann die Konstruktionsstärke des Betons reduzieren. Ist der Modul der Noppen abgestimmt auf vorgefertigte Bewehrungseinheiten (z. B. Baustahlgittermatten), so kann diese Matte problemlos darin lagegerecht versenkt bzw. eingebracht werden; im Normalfall ist der Korrosionsschutz der gegebenenfalls zugelegten Bewehrung durch die Dichtheit der Noppenfolie gesichert, sie

kann also direkt aufliegen. Die geänderte Verbundwirkung von Bewehrung und Beton ohne Betondeckung ist jedoch zu berücksichtigen.

[0034] Laut Auskunft von Bodengutachtern hat die nicht "vollflächige" Einleitung der Lastkräfte (Pressungen) keinen nachteiligen, sondern eher einen verbessernden Einfluß auf den Kompressionsmodul, solange keine "schlechten" Tragschichten (bindige Böden, Korngrößen < 0,2 mm, kapillarwasserziehende Schichten) vorliegen.

[0035] Bei auf Wärmedämmplatten aufgelegten Noppenfolien kann der gegebenenfalls verbleibende Luft-raum unter den Noppen zusätzlich als wärmedämmend betrachtet werden.

[0036] Die Anforderungen an die Ebenheit des Untergrunds sind nicht allzu groß, da selbst größere Unebenheiten durch die Trennschicht ausgeglichen werden können. Die bei der herkömmlichen Herstellung von Industrieböden gestellten hohen Anforderungen an die Ebenheit der Tragschicht bzw. des Untergrunds, auf der die herkömmlicherweise verwendete Gleitfolie wirksam sein soll, entfällt somit komplett. Lediglich die statisch erforderliche Plattenstärke muß als Minimalanforderung eingehalten werden.

[0037] Beim Verlegen einer geplanten Fußbodenheizung können die Heizschlangen lagerichtig und, ohne zusätzlichen Maßnahmen geschützt, zwischen den Noppen bzw. Vertiefungen/Erhebungen eingebracht werden, falls der Noppenmodul die Begehung während des Betonierens gestattet. (Die durch die Heizschlangen teilweise unterbrochene Übertragungsfläche durch Fasern muß dabei statisch berücksichtigt werden.)

[0038] Sind Tagesfugen erforderlich — z. B. bei Unterbrechungen des Betoniervorgangs über mehrere Stunden -, so können diese mit einer vertikal eingelegten Noppenmatte schubsicher ausgeführt werden. Der Zugverbund wird dabei sinnvollerweise durch einen unter der Abschaltung eingelegten, in den Modul der Noppen passenden Baustahlgittermattenstreifen bewerkstelligt.

[0039] Die Anmelder haben zwischenzeitlich zahlreiche Versuche durchgeführt, unter anderem mit einem Kompositbeton der Betongüte C 25/30 nach EN-Norm als Deckschichtbeton, dem zusätzlich Stahlfasern und Kunststoff-Fasern (Polypropylenfasern) zugemischt wurden. Dieser Beton wurde auf eine Kunststoff-Noppenfolie aufgetragen, und zwar in einem ersten Versuch über eine Fläche von 52 m², in einem zweiten Versuch über eine Fläche ebenfalls von 52 m² und in einem dritten Versuch über eine Fläche von 20 m², wobei in dem ersten (zweiten; dritten) Versuch die Betondicke von 5 cm (10 cm; 23 cm) über den Erhebungen der Noppenfolie bis zu 7 cm (12 cm; 25 cm) über den Vertiefungen der Noppenfolie variierte. Innerhalb des Begutachtungszeitraums von einem Monat traten keinerlei Risse in den Deckschichten auf.

[0040] Weitere Vorteile, Eigenschaften, Aspekte und Merkmale der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, ergeben sich aus der fol-

genden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. Es zeigt:

5 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, mit einer Trennschicht in Form einer Noppenmatte mit hohlen Noppen;

10 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, mit einer Trennschicht in Form einer Noppenmatte mit Vollnoppen.

15 **[0041]** Fig. 1 und Fig. 2 zeigen schematisch eine erfindungsgemäße Betonfläche 1, insbesondere einen Betonboden, mit einer auf einem Untergrund 2 angeordneten Trennschicht 3 und einer hierauf angeordneten Deckschicht 4 aus Beton, wobei die Trennschicht 3 eine Vielzahl von Erhebungen 5 bzw. Vertiefungen 6 aufweist, so daß die Dicke der Deckschicht 4 variiert. Als Trennschicht 3 kann insbesondere eine genoppte Folie (z. B. aus Kunststoff oder Metall) verwendet werden, die Erhebungen 5, z. B. in Form pyramidenstumpf- oder kegelstumpfförmiger Höcker, Noppen oder dergleichen, aufweist. Dabei können diese Erhebungen 5 hohl ausgebildet sein, d. h. zwischen den Erhebungen 5 und dem Untergrund 2 ist Luft (Fig. 1), oder aber diese Erhebungen 5 bestehen aus dem Trennschichtmaterial ("Vollnoppen") (Fig. 2). Die speziell ausgebildete, erfindungsgemäß vorgesehene Trennschicht 3 verhindert eine unkontrollierte Fugen- oder Rißbildung beim Abbinden bzw.

20 **[0042]** Trocknen der Betondeckschicht 4 und führt gegebenenfalls zur Ausbildung kontrollierter, bautechnisch unbedenklicher (Mikro-)Risse.

25 **[0043]** Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß einem weiteren, zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens. Weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein Verfahren zur Herstellung einer Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, mit einer auf einem Untergrund angeordneten Trennschicht, auf die eine Deckschicht aus Beton aufgebracht (z. B. gegossen) wird, wobei als Trennschicht eine eine Vielzahl von Erhebungen bzw. Vertiefungen aufweisende Trennschicht verwendet wird, so daß die Dicke der Deckschicht variiert. Gleichermäßen dient das erfindungsgemäße Verfahren der Vermeidung bzw. Unterdrückung oder zumindest der Kontrolle der Fugen- und Rißbildung in Betonböden.

30 **[0044]** Mit anderen Worten handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren um ein Verfahren zur Herstellung einer Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, insbesondere wie zuvor beschrieben, wobei die Betonfläche fugenlos aus Beton gegossen wird und die Betonfläche mit abwechselnden Bereichen geringerer und größerer Dicke gegossen wird, so daß eine un-

kontrollierte Fugen- oder Rißbildung vermieden wird bzw. kontrollierte (Mikro-)Risse im Beton ausgebildet werden bzw. die Bereiche geringerer Dicke Mikro- oder Sollrißstellen des Betons bilden.

[0045] Die Formulierung "abwechselnde Bereiche geringerer und größerer Dicke" umfaßt beispielsweise Ausführungsformen, bei denen diese Bereiche in der Art quasi eines Eierkartons variieren, d. h. die Bereiche geringerer Dicke nicht zusammenhängen, sondern sozusagen rasterförmig über die Betonfläche verteilt sind und insbesondere jeder lokale Bereich geringerer Dicke vollständig von einem Bereich größerer Dicke umgeben ist. Bedarfswise kann die Betonfläche jedoch auch komplementär dazu ausgebildet sein.

[0046] Für weitere Ausgestaltungen und Ausführungen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann auf die obigen Ausführungen zu der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonboden, verwiesen werden, die in bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren entsprechend gelten.

[0047] Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß einem weiteren, dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung einer Trennschicht, insbesondere Folie, Blech oder dergleichen, zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere eines Betonbodens, mit einer auf einem Untergrund angeordneten Trennschicht und einer hierauf angeordneten bzw. aufgetragenen Deckschicht aus Beton, wobei als Trennschicht eine eine Vielzahl von Erhebungen und/oder Vertiefungen aufweisende Trennschicht verwendet wird, so daß die Dicke der Deckschicht variiert.

[0048] Für weitere Ausgestaltungen und Ausführungen der erfindungsgemäßen Verwendung kann auf die obigen Ausführungen zu der erfindungsgemäßen Betonfläche, insbesondere Betonboden, verwiesen werden, die in bezug auf die erfindungsgemäße Verwendung entsprechend gelten.

Patentansprüche

1. Betonfläche (1), insbesondere Betonboden, mit einer auf einem Untergrund (2) angeordneten Trennschicht (3) und einer hierauf aufgetragenen Deckschicht (4) aus Beton, wobei die Trennschicht (3) eine Vielzahl von regelmäßig über die Trennschicht (3) verteilten Erhebungen (5) aufweist, so daß die Dicke der Deckschicht (4) variiert und die Deckschicht (4) abwechselnde Bereiche mit in bezug auf die mittlere Dicke der Deckschicht (4) geringerer und größerer Dicke aufweist, wobei jeder lokale Bereich geringerer Dicke vollständig von einem Bereich größerer Dicke umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bereiche geringerer Dicke Sollrißstellen ausbilden, und die Trennschicht (3) als wasserabweisende oder wasserdichte Folie ausgebildet ist.
2. Betonfläche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trennschicht (3) eine gleichmäßig strukturierte Oberfläche aufweist und/oder daß die Trennschicht (3) in gleichmäßiger Verteilung kegelförmige oder pyramidenstumpfförmige Erhebungen (5), insbesondere in Form von Noppen, aufweist.
3. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mittlere Dicke der Deckschicht (4) aufgrund der Erhebungen (5) der Trennschicht (3) um mindestens 5 %, insbesondere um mindestens 10 %, vorzugsweise um mindestens 15 %, bevorzugt mindestens um 20 %, besonders bevorzugt um mindestens 25 %, ganz besonders bevorzugt um mindestens 30 %, variiert.
4. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Deckschicht (4) und/oder die gesamte Betonfläche (1) fugenfrei ausgebildet ist.
5. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Deckschicht (4) Mikrorisse von weniger als 0,2 mm Breite aufweist.
6. Betonfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Beton der Deckschicht (4) Fasern, insbesondere Kunststoff-Fasern, wie Polyolefinfasern, Metallfasern, Glasfasern oder dergleichen, inkorporiert sind.
7. Betonfläche nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Beton der Deckschicht (4) keine Fasern enthält.
8. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betonfläche (1) einen großflächigen Bodenbereich für die Innen- oder Außenanwendung, insbesondere einen Hallenboden, einen Fahrbahnboden, ein Rollfeld für Flugzeuge oder dergleichen, bildet.
9. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betonfläche (1) belastbar, insbesondere befahrbar, ist.
10. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betonfläche (1) gegossen, insbesondere einstückig gegossen, ist.
11. Betonfläche nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Betonfläche (1) monolithisch und/oder fugenfrei ausgebildet ist.
12. Verfahren zur Herstellung einer Betonfläche (1), ins-

besondere eines Betonbodens, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einer auf einem Untergrund (2) angeordneten Trennschicht (3), auf die eine Deckschicht (4) aus Beton aufgebracht wird, wobei eine Trennschicht (3) mit einer Vielzahl von regelmäßig über die Trennschicht verteilten Erhebungen (5) verwendet wird, so daß die Dicke der Deckschicht (4) variiert und die Deckschicht (4) abwechselnde Bereiche mit in bezug auf die mittlere Dicke der Deckschicht (4) geringerer und größerer Dicke aufweist, wobei jeder lokale Bereich geringerer Dicke vollständig von einem Bereich größerer Dicke umgeben wird, so daß die Bereiche geringerer Dicke Sollrißstellen ausbilden, und wobei die Trennschicht (3) als wasserabweisende oder wasserdichte Folie ausgebildet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** die Merkmale des kennzeichnenden Teils eines der Ansprüche 1 bis 11.

Claims

1. Concrete surface (1), in particular concrete floor, with a separating layer (3) arranged on an underlying surface (2) and a concrete top layer (4) applied thereon, the separating layer (3) having a multiplicity of elevations (5) distributed regularly over the separating layer (3), so that the thickness of the top layer (4) varies and the top layer (4) has alternating regions of lesser and greater thickness with respect to the average thickness of the top layer (4), each local region of lesser thickness being completely surrounded by a region of greater thickness, **characterized in that** the regions of lesser thickness form predetermined cracking points, and the separating layer (3) is designed as a water-repelling or water-tight film.
2. Concrete surface according to Claim 1, **characterized in that** the separating layer (3) has a uniformly structured surface and/or **in that** the separating layer (3) has elevations (5) in the shape of truncated cones or truncated pyramids, in particular in the shape of studs, in a uniform distribution.
3. Concrete surface according to one of the preceding claims, **characterized in that** the average thickness of the top layer (4) varies because of the elevations (5) of the separating layer (3) by at least 5%, in particular by at least 10%, preferably by at least 15%, more preferably by at least 20%, particularly preferably by at least 25%, and very particularly preferably by at least 30%.
4. Concrete surface according to one of the preceding claims, **characterized in that** the top layer (4) and/or the entire concrete surface (1) is/are formed without any gaps.
5. Concrete surface according to one of the preceding claims, **characterized in that** the top layer (4) has micro-cracks of less than 0.2 mm in width.
6. Concrete surface according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** fibres, in particular synthetic fibres, such as polyolefin fibres, metal fibres, glass fibres or similar, are incorporated into the concrete of the top layer (4).
7. Concrete surface according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the concrete of the top layer (4) does not contain any fibres.
8. Concrete surface according to one of the preceding claims, **characterized in that** the concrete surface (1) forms a large floor area for inside or outside use, in particular a hangar floor, a carriageway surface, a taxiing area for aeroplanes, or similar.
9. Concrete surface according to one of the preceding claims, **characterized in that** the concrete surface (1) can be subjected to a load, in particular can be travelled over.
10. Concrete surface according to one of the preceding claims, **characterized in that** the concrete surface (1) is cast, in particular is cast as a single piece.
11. Concrete surface according to one of the preceding claims, **characterized in that** the concrete surface (1) is designed monolithically and/or without any gaps.
12. Method of production of a concrete surface (1), in particular a concrete floor, in particular according to one of Claims 1 to 11, with a separating layer (3) arranged on an underlying surface (2) and onto which a concrete top layer (4) is applied, a separating layer (3) being used with a multiplicity of elevations (5) distributed regularly over the separating layer, so that the thickness of the top layer (4) varies and the top layer (4) has alternating regions of lesser and greater thickness with respect to the average thickness of the top layer (4), each local region of lesser thickness being completely surrounded by a region of greater thickness, so that the regions of lesser thickness form predetermined cracking points, and the separating layer (3) is designed as a water-repelling or water-tight film.
13. Method according to Claim 12, **characterized by** the features of the characterizing part of one of Claims 1 to 11.

Revendications

1. Surface (1) de béton et en particulier sol en béton, qui présente une couche de séparation (3) disposée sur une base (2) et une couche de recouvrement (4) en béton placée sur la couche de séparation (3), la couche de séparation (3) présentant une pluralité de reliefs (5) régulièrement répartis sur la couche de séparation (3) de telle manière que l'épaisseur de la couche de recouvrement (4) varie et que la couche de recouvrement (4) présente en alternance des zones dont l'épaisseur est inférieure à l'épaisseur moyenne de la couche de recouvrement (4) et des zones dont l'épaisseur est supérieure à cette épaisseur moyenne, chaque zone locale de plus faible épaisseur étant entièrement entourée par une zone de plus grande épaisseur, **caractérisée en ce que** les zones de plus faible épaisseur constituent des emplacements de rupture, la couche de séparation (3) étant configurée comme film hydrofuge ou étanche.
2. Surface de béton selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couche de séparation (3) présente une surface de structure uniforme et/ou **en ce que** la couche de séparation (3) présente une répartition régulière de reliefs (5) tronconiques ou en forme de pyramide tronquée et en particulier en forme de boutons.
3. Surface de béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** suite à la présence des reliefs (5) de la couche de séparation (3), l'épaisseur moyenne de la couche de recouvrement (4) varie d'au moins 5 %, en particulier d'au moins 10 %, de préférence d'au moins 15 %, de façon préférée d'au moins 20 %, de façon particulièrement préférée d'au moins 25 % et de façon tout particulièrement préférée d'au moins 30 %.
4. Surface de béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche de recouvrement (4) et/ou toute la surface (1) en béton sont configurées sans joints.
5. Surface de béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la couche de recouvrement (4) présente des microfissures d'une largeur inférieure à 0,2 mm.
6. Surface de béton selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** des fibres et en particulier des fibres en matériau synthétique, par exemple des fibres en polyoléfine, ou des fibres métalliques, des fibres de verre ou similaires sont incorporées dans le béton de la couche de recouvrement (4).
7. Surface de béton selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le béton de la couche de recouvrement (4) ne contient pas de fibres.
8. Surface de béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface (1) en béton forme une zone de sol de grande superficie destinée à être utilisée à l'intérieur ou à l'extérieur et forme en particulier un sol de hangar, un sol de voie de circulation, une piste d'aviation ou similaires.
9. Surface de béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface (1) en béton peut supporter une charge et en particulier que l'on peut rouler dessus.
10. Surface de béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface (1) en béton est coulée et en particulier coulée d'un seul tenant.
11. Surface de béton selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface (1) en béton est configurée de façon monolithique et/ou sans joints.
12. Procédé pour fabriquer une surface (1) en béton et en particulier un sol de béton, en particulier selon l'une des revendications 1 à 11, qui présente une couche de séparation (3) agencée sur une base (2) et sur laquelle est placée une couche de recouvrement (4) en béton, une couche de séparation (3) sur laquelle une pluralité de reliefs (5) sont régulièrement répartis étant utilisée de telle manière que l'épaisseur de la couche de recouvrement (4) varie et que la couche de recouvrement (4) présente en alternance des zones dont l'épaisseur est inférieure à l'épaisseur moyenne de la couche de recouvrement (4) et des zones dont l'épaisseur est supérieure à cette épaisseur moyenne, chaque zone locale de plus faible épaisseur étant entièrement entourée par une zone de plus grande épaisseur de telle sorte que les zones de plus faible épaisseur constituent des emplacements de la rupture et en ce que la couche de séparation (3) est configurée comme film hydrofuge ou étanche.
13. Procédé selon la revendication 12, qui présente les caractéristiques de la partie caractérisante de l'une des revendications 1 à 11.

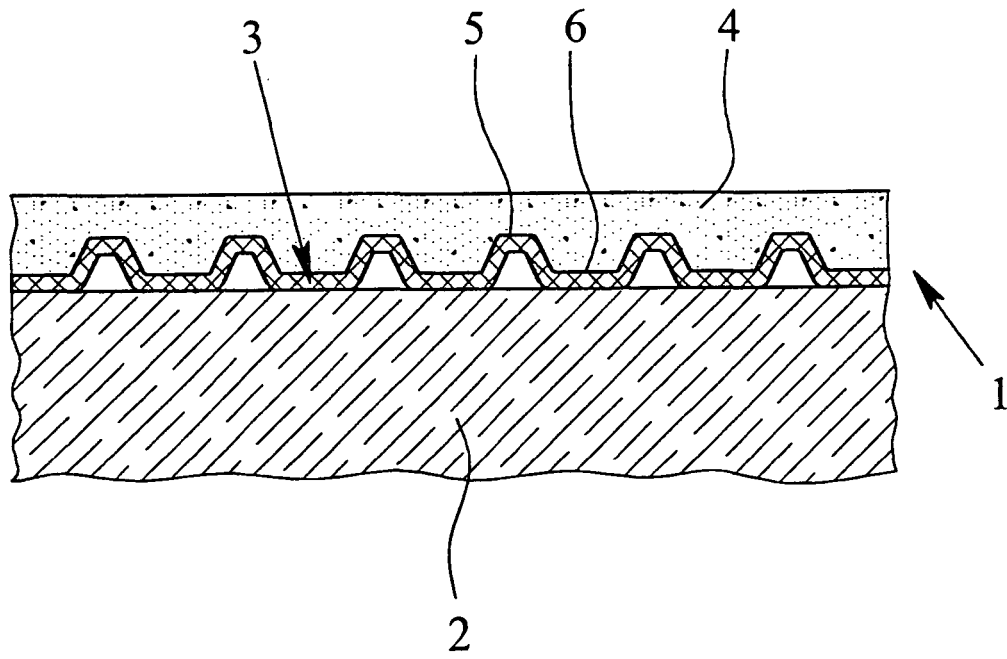


Fig. 1

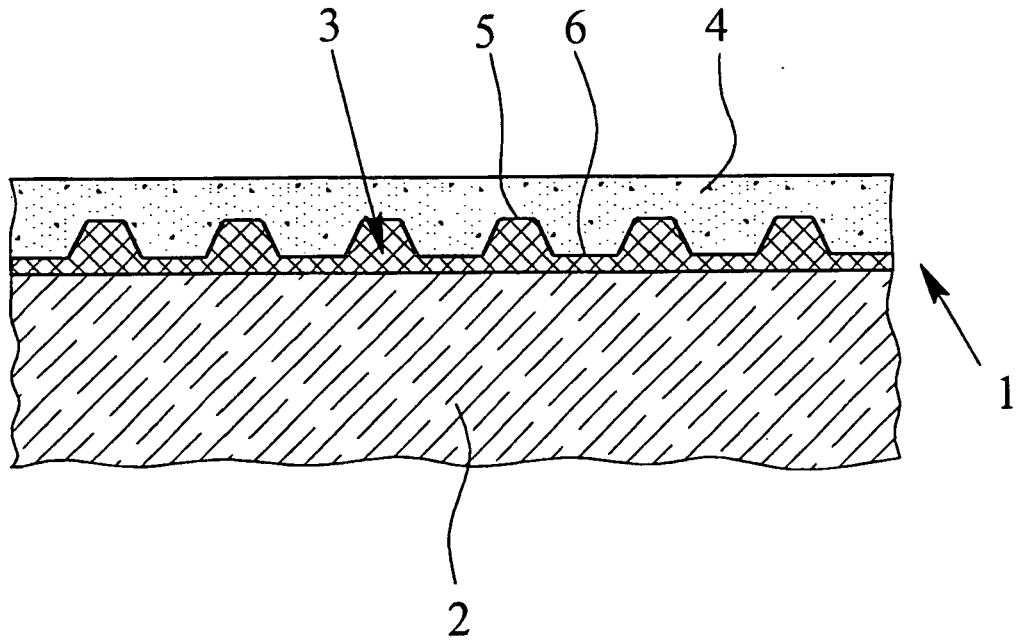


Fig. 2