

(19)



(11)

EP 2 096 218 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.09.2009 Patentblatt 2009/36

(51) Int Cl.:

E04B 1/66 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **09002725.1**(22) Anmeldetag: **26.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

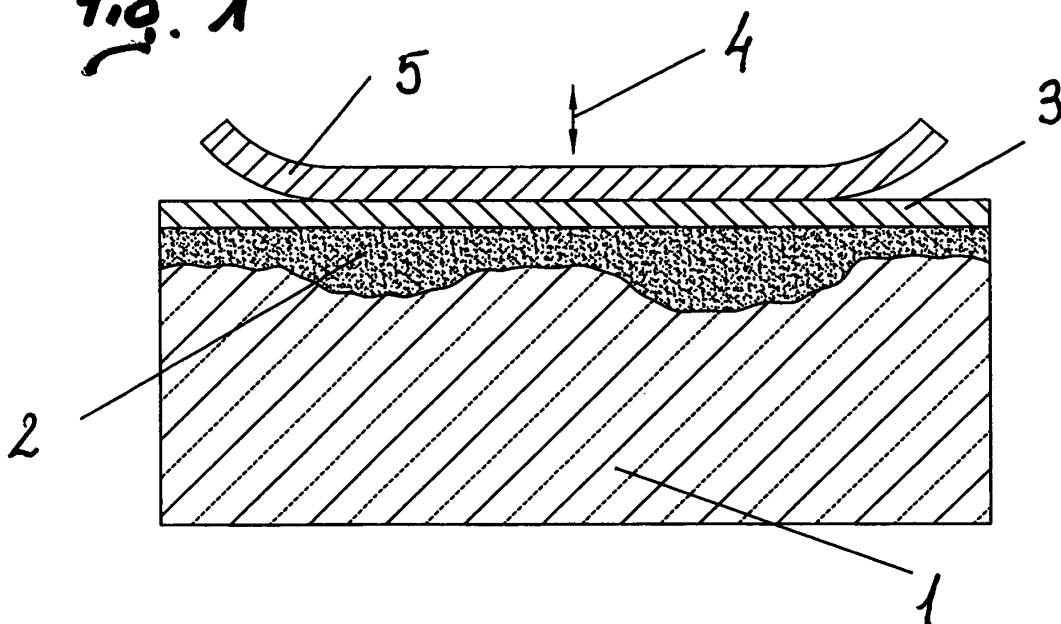
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS(30) Priorität: **29.02.2008 AT 3342008**(71) Anmelder: **Gapp, Bernd
6020 Innsbruck (AT)**(72) Erfinder: **Gapp, Bernd
6020 Innsbruck (AT)**(74) Vertreter: **Krause, Peter
Sagerbachgasse 7
2500 Baden (AT)****(54) Verfahren zum Verbinden, Verstärken oder Isolieren von mindestens einer Fläche**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden, Verstärken oder Isolieren von mindestens einer Fläche oder zum Verbinden von zwei starren oder zueinander beweglichen Flächen oder Baukörpern, insbesondere im Bauwesen. Im Bereich der Verbindung ist eine vorgefertigte Folie (3) oder ein Folienverbundstoff oder ein vorgefertigter Faserverbundwerkstoff, vorzugsweise aus einem kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff, gegebenenfalls mit einer Bewehrung aus Glas- und/oder Stahlfasern, mittels eines Haftvermittlers (2), wie Klebers oder Mörtels oder Gels, angeordnet. Vorzugsweise zu einer

Kaltverklebung werden vor Ort die mit dem Haftvermittler (2) versehenen Bereiche an der dem Haftvermittler (2) abgewandten Seite der Folie (3) bzw. des Faserverbundwerkstoffes, insbesondere unmittelbar nach deren Zusammenfügung für die Verbindung, einer oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung, vorzugsweise senkrecht zur Klebeebene, zur Luftentweichung und Sättigung der Klebestelle ausgesetzt. Zur oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung ist ein Gerät mit einem Gleitschuh (5), einer Gleitplatte oder einer rad- oder walzenförmigen Einrichtung (7) vorgesehen.

Fig. 1**EP 2 096 218 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden, Verstärken oder Isolieren von mindestens einer Fläche oder zum Verbinden von zwei starren oder zueinander beweglichen Flächen oder Baukörpern, insbesondere im Bauwesen, wobei im Bereich der Verbindung eine vorgefertigte Folie oder ein Folienverbundstoff oder ein vorgefertigter Faserverbundwerkstoff, vorzugsweise aus einem kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff, gegebenenfalls mit einer Bewehrung aus Glas- und/oder Stahlfasern, mittels eines Haftvermittlers, wie Klebers oder Mörtels oder Gels, angeordnet ist.

[0002] Als eine Grundfläche ist Beton seit vielen Jahren mit Abstand der wichtigste Baustoff. Gebäude, Hochhäuser, Autobahnen, Tunnels, die gesamte städtische Kanalisation, Brücken oder dergleichen könnten ohne Beton nicht so gebaut werden, wie wir es gewohnt sind. Beton ist universell einsetzbar, leicht zu verarbeiten und vergleichsweise billig. Aufgrund dieser Eigenschaften wird Beton weltweit eingesetzt und ist aus der Bauwirtschaft nicht mehr wegzudenken.

[0003] Aber der Beton hat auch zwei Eigenschaften, die sich bei der Nutzung als Baustoff sehr unangenehm bemerkbar machen. Statiker und Bautechniker haben lernen müssen, durch welche Maßnahmen diese Eigenschaften kompensiert werden können. Erstens kann Beton keine Zugspannung und sehr schlecht dynamische Wechselbeanspruchungen übertragen. Wird Beton auf Zug belastet, muss er mit Stahl verstärkt werden, wobei die Stahlstäbe die Zugbelastung übernehmen. Man bezeichnet dann diesen mit Stahl verstärkten Beton als Stahlbeton.

[0004] Die zweite negative Eigenschaft ist seine Porosität. Selbst mit abgestuften Zuschlagstoffen und spezieller Verarbeitung kann nicht verhindert werden, dass der Beton von mikrofeinen Hohlräumen durchsetzt ist. Ist der Beton ungeschützt Wind und Wetter ausgesetzt, dringen Schadstoffe, wie z.B. Salzwasser, saurer Regen oder aggressive Luft in die Poren ein und schädigen den Beton. Bei Minusgraden beispielsweise gefriert das Wasser und sprengt den Beton, so dass er sich zersetzt bzw. regelrecht zerbröseln. Das heißt: ungeschützter Beton hat nur eine begrenzte Lebensdauer.

[0005] Insbesondere bei Stahlbeton ist das Eindringen von Wasser kritisch, weil dieses Wasser den Stahl korrodiert und dadurch die kraftübertragenden Querschnitte der Stahlstäbe verkleinert. Erreicht die Abrostung eine gewisse Größe, können einzelne Stahlstäbe die Kräfte nicht mehr übertragen und reißen. Es kommt in der Folge, ähnlich dem Dominoeffekt, zu einer Überbelastung der angrenzenden Stäbe, auch wenn sie nicht angerostet sind, die dann ebenfalls versagen, so dass die gesamte Konstruktion bzw. das Bauwerk einstürzt. In der Literatur sind unzählige Totalschäden durch Kollabieren der Tragkonstruktion aus Stahlbeton infolge der unkontrollierten Armierungskorrosion dokumentiert.

[0006] Ähnliche Schäden können auftreten, wenn als

Baustoff Holz Verwendung findet. Ebenso können Schäden bei Fassaden, wo Metall, Glas, Kunststoffplatten auf Beton bzw. mit einer geeigneten Unterkonstruktion verklebt werden, auftreten.

[0007] Das gefährliche Eindringen der Schadstoffe, insbesondere von Wasser, kann nur durch geeignete Schutzmaßnahmen wie beispielsweise wasserdichte Anstriche oder Kunststofffolien verhindert werden. Im Grunde genommen hängt die Lebensdauer des Baukörpers unter anderem sehr stark von der Qualität der Schutzmaßnahmen zur Verhinderung vorwiegend des Wassereindringens und der damit verbundenen unkontrollierten Armierungskorrosion ab.

[0008] Sollten jedoch Betonflächen oder Baukörper gegen drückendes Wasser, also negativ, nicht abgedichtet sein, ist mit Aus- oder Unterwanderung des flüssigen Mediums zu rechnen.

[0009] Um eine verbesserte Klebestruktur zu schaffen, wurde in der AT 411 178 B1 vorgeschlagen, dass die Oberfläche der Folie vergrößert wird.

[0010] Ferner ist aus der EP 0 013 928 A1 ein Verfahren zum Aufbringen einer mehrlagigen Schutzschicht auf Betonwände od. dgl. bekannt. Beispielsweise wird in dieser Druckschrift ein Betonflachdach mit einer Tragdecke aufgezeigt, wobei auf die Tragdecke eine Dickschicht aufgebracht ist, die mit einer Dämmschicht verklebt ist. Ferner wird auch ein mit einer Kunststoff-Folie abgedichteter Tunnel beschrieben, wobei die Folie mit einer Textilaschierung versehen ist, an die beidseitig eine Klebmasse anschließt. Nachteilig bei dieser Kunststoff-Folie ist der immens hohe Aufwand bei der Herstellung.

[0011] Weiteres ist aus der US 4 942 095A eine metallische Folie bekannt, bei der die Oberfläche durch chemische oder mechanische Behandlung vergrößert wird, so dass eine stabile Adhäsion zwischen der vergrößerten Oberfläche dieser Folie und einem Thermoplast erzielt wird.

[0012] Aus Kostengründen haben sich Anstriche aus den verschiedensten, wasserdichten Materialien wie Farben, flüssige Kunststoffe, besondere Mörtel, aber auch bestimmte Werkstoffmischungen, wie beispielsweise zementgebundene Mörtel mit Epoxidharzen oder dergleichen durchgesetzt. Diese Anstriche werden auf den fertigen, das heißt, ausgehärteten Beton händisch oder maschinell aufgetragen. Dabei gibt es unterschiedliche Methoden und Verfahren zum Auftragen wie z.B. streichen, rollen oder spritzen. Auch Polymerbitumenbahnen sind üblich, die allerdings etwas aufwändiger durch Flämmen aufgetragen werden.

[0013] Der Nachteil dieser Maßnahmen ist, dass sie im Allgemeinen auch nur eine beschränkte Lebensdauer haben und bei unsachgemäßem Auftrag oder nachträglicher Beschädigung undicht sind oder in kurzer Zeit werden. Ein weiterer gravierender Nachteil dieser Anstriche, auch der Polymerbitumenbahnen, ist das sehr geringe Rissüberbrückungsvermögen. Die Entstehung von Rissen im Beton ist praktisch nicht zu verhindern. Risse können entweder durch die Änderung der Betoneigenschaften

ten beim Übergang flüssig zu fest entstehen, wie beispielsweise Setzen des Betons, Schrumpfen und Schwinden oder durch die Hydratisationswärme. Auch durch unsachgemäße Anwendungen, wie beispielsweise Fehler in der Bemessung oder unplanmäßige Überlastungen, sowie durch Verarbeitungsfehler, wie gegebenenfalls Betonierfehler oder unsachgemäße Armierung entstehen Risse.

[0014] Jede Fehlstelle im Beton, wie beispielsweise Risse, Poren oder Trennfugen, stört den Kraftfluss, das heißt an den Übergängen vom Beton zur Luft, beispielsweise an den Risskanten, treten Spannungsspitzen auf. Diese können im Allgemeinen nicht nur mit den üblichen Füllmaterialien, wie beispielsweise Mörtel, Zement, Kunststoffen oder Materialmischungen, mit denen die Risse oder Fugen ausgefüllt wurden, zufrieden stellend abgebaut werden.

[0015] Ein vollständiger Abbau der Spannungsspitzen ist unbedingt notwendig, weil sich sonst der Riss erneut ausbilden kann. Das heißt die Restspannung muss über eine lokale Rissüberbrückung abgebaut werden. Da die Anstriche, wie weiter oben dargestellt, dazu kaum in der Lage sind, verwendet man besondere Kunststofffolien wie beispielsweise SIKA Icosit Flüssigfolie MS. Diese Kunststofffolien können keine Kräfte übertragen, sondern dichten den Riss inklusive Umgebung auch zuverlässig ab. Daneben haben die beispielsweise flüssig aufgetragenen Kunststofffolien noch sehr wichtige Eigenschaften für eine einfache Verarbeitung. Sie können problemlos auf nicht vollkommen trockenen Beton aufgetragen werden und eine Taupunktunterschreitung nach dem Auftragen beeinträchtigt die Qualität der Folie nicht.

[0016] Um Folien auch für die Isolierungen heranziehen zu können, müssen sie mit Klebern, wie z.B. Epoxidharzen auf den Baukörper geklebt werden. Dazu wird der Baukörper entsprechend vorbehandelt, wie beispielsweise sandgestrahlt, mit einem Voranstrich behandelt und eine Schicht Kleber aufgetragen. Anschließend wird die Folie so aufgebracht, dass keine Blasen, Falten oder sonstige Unregelmäßigkeiten auftreten können.

[0017] In den meisten Fällen ist beim Kleben mit beispielsweise Epoxidharz die Haftzugfestigkeit ausreichend um großflächige Ablösungen weitgehend auszuschließen. Die Rissüberbrückung von Rissen aus beispielsweise dynamischer Belastung von kleiner einem Millimeter ist ebenfalls in den meisten Fällen vollkommen ausreichend.

[0018] Eine derartige Abdichtungsbahn für Bauwerke ist aus der DE 200 14 903 U1 bekannt. Diese Abdichtungsbahn weist eine dichtende Polyethylen-Dichtfolie mit einer kaltselbstklebenden Klebstoffschicht und einer darauf aufliegenden Trennfolie auf.

[0019] Der Nachteil dieser Methode ist, dass nur relativ geringe Kräfte über die Folien übertragen werden können. Der Kleber haftet zwar am Baukörper und auf der glatten Oberfläche der Folien, so dass eben nur eine beschränkte Kraft über die Folie übertragen werden kann.

[0020] Ein weiteres Dichtungs- und Abdeckungsmate-

rial in Form eines Folienverbundes ist aus der DE 35 24 580 C2 bekannt. Diese Folie weist eine Zwischenschicht auf, die an undichten Stellen des Folienverbundes freisetztbar ist und bei Berührung mit Wasser oder Luft eine Volumenvergrößerung erfährt, so dass undichte Stellen beim Entstehen von selbst abgedichtet werden. Es ist leicht einzusehen, dass mit einem derartigen Folienverbund nur kleinste Haarrisse abgedichtet werden können.

[0021] Besonders nachteilig ist die eingeschränkte Kraftübertragung beim Kleben von hochrissfesten Bändern, wie Karbonbändern oder Polyamid, so genannten CFK-Lamellen, beispielsweise SIKA CarboDur-Lamellen, oder bei Stahllaschen oder CFK-Schubwinkel oder Lamine zur statischen Verstärkung im Bauwesen.

[0022] Die Bedeutung der statischen Verstärkung von Bauteilen, insbesondere von Brücken, nimmt rapide zu. Auf der einen Seite wird der Neubau von Brücken durch das erwachende Umweltbewusstsein der Bevölkerung zunehmend erschwert. Dadurch müssen bestehende Brücken das erhöhte Verkehrsaufkommen mit immer größeren Lasten, für die sie zum Teil gar nicht dimensioniert sind, verkraften. Zum anderen unterliegen auch Brücken Alterungserscheinungen, wie beispielsweise Ermüdungsbrüche, die durch äußere Einflüsse noch verstärkt werden und die Tragsicherheit der Brücken drastisch reduzieren.

[0023] Daraus resultiert die Notwendigkeit der Sanierung und Verstärkung bestehender Brücken aus Holz, Beton oder Stahl. Das gilt in vermindertem Umfang auch für andere Bauten wie Tunnel, Kanalisation, Fassaden oder dergleichen.

[0024] Die statische Verstärkung, das heißt die Erhöhung der Tragfähigkeit bei Baukörpern durch Aufbringen von zusätzlichen Schichten des Urmaterials ist nur in Ausnahmefällen zielführend. Zweckmäßiger und daher allgemein angewendet wird das Aufkleben hochfester Bänder oder Lamellen aus beispielsweise Stahl bzw. Karbon, Polyamid oder Lamine auf die Bauteile. Da Stahllaschen oder CFK-Lamellen sehr hohe Zug- und Schubkräfte übertragen können, erweist sich die geringe Haftung des Klebers an den zu befestigten, glatten Oberflächen als besonders nachteilig.

[0025] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das einerseits die obigen Nachteile vermeidet und das andererseits eine einfache und wirtschaftliche Möglichkeit einer qualitativ hohen Kleberstruktur schafft.

[0026] Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren ist **dadurch gekennzeichnet, dass**, vorzugsweise zur Kaltverklebung, vor Ort die mit dem Haftvermittler versehenen Bereiche an der dem Haftvermittler abgewandten Seite der Folie bzw. des Faserverbundwerkstoffes, insbesondere unmittelbar nach deren Zusammenfügung für die Verbindung, einer oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung, vorzugsweise senkrecht zur Klebeebene, zur Luftentweichung und Sättigung der Klebestelle ausgesetzt werden. Mir der Erfin-

dung ist es erstmals möglich, insbesondere vor Ort, eine verstärkte Erhöhung der Haftung von Klebern, insbesondere mittels einer Kaltverklebung, zu erreichen, so dass für die zu verklebenden Teile eine bessere Verbindung gewährleistet ist und weiters ein Unterwandern bzw. Auswandern oder Eindringen durch Flüssigkeiten, insbesondere von Wasser, im Bereich der Klebestellen zu verhindern.

[0028] Insbesondere ist mit diesem erfindungsgemäßen Verfahren der Vorteil gegeben, dass, insbesondere bei einer Kaltverklebung, eine qualitativ hoch stehende Haftung, vor allem eine außergewöhnlich große Anfangshaftung, erreicht wird. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die in der Klebestelle enthaltene Luft quasi herausgepresst und es kommt zu einer besseren Sättigung der zu verbindenden Flächen mit dem Haftvermittler. Ein hoher Füllungsgrad und eine hohe Homogenität werden ebenso erreicht. Ferner kann auch im nassfrischen Zustand eine ausgezeichnete Klebrigkeit erzielt werden.

[0029] Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung erfolgt die oszillierende und/oder vibrierende und/oder pulsierende Krafteinwirkung mit einer Masse von 1 bis 40 kg, vorzugsweise 3 bis 25 kg, insbesondere 4 bis 8 kg und einer Frequenz von 1 000 bis 40 000 Hz, vorzugsweise 5 000 bis 30 000 Hz. Dadurch werden eine optimale Sättigung und ein sehr hoher Füllungsgrad erreicht.

[0030] Die Erfindung hat auch die Aufgabe eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen. Auch diese Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst.

[0031] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** zur oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung ein Gerät mit einem Gleitschuh, einer Gleitplatte oder einer rad- oder walzenförmigen Einrichtung vorgesehen ist, wobei die im Gerät erzeugten oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Bewegungen pneumatisch oder hydraulisch oder mechanisch oder elektrisch auf den Gleitschuh, die Gleitplatte oder die rad- oder walzenförmigen Einrichtung übertragen werden. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann vor allem vor Ort die Anfangshaftung enorm erhöht werden, so dass in Folge eine optimale Haftung der zu verbindenden Flächen gegeben ist.

[0032] Derartige Vorrichtungen sind relativ einfach zu bauen. Vor allem können diese Vorrichtungen derart konstruiert werden, dass sie zu jeder Baustelle leicht zu transportieren sind. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass vor Ort eine Behandlung der Klebestelle mit hoher Qualität durchgeführt werden kann.

[0033] Zur Übertragung der im Gerät erzeugten oszillierenden bzw. vibrierenden bzw. pulsierenden Bewegungen auf den Bereich der Klebestelle kann das Gerät eine Gleitplatte oder einen Gleitschuh aufweisen. Es ist jedoch auch mit einer Walze oder einem Rad möglich. Eine Übertragung dieser oszillierenden Bewegung im Gerät kann pneumatisch oder auch hydraulisch oder me-

chanisch oder elektrisch erfolgen.

[0034] Wie bereits erwähnt werden durch die oszillierenden bzw. vibrierenden bzw. pulsierenden Bewegungen eine hohe Anfangshaftung und dadurch eine homogene, qualitativ hoch stehende, Verbindung geschaffen.

[0035] Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung ist zur oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung ein Schwingerreger oder Rüttler, vorzugsweise ein Lufrüttler oder Luftvibrator, vorgesehen, die eine Masse von 1 bis 40 kg, vorzugsweise 3 bis 25 kg, insbesondere 4 bis 8 kg aufweisen und mit einer Frequenz von 1 000 bis 40 000 Hz, vorzugsweise 5 000 bis 30 000 Hz arbeiten. Mit derartigen Geräten oder Apparaten werden ausgezeichnete Klebeergebnisse erzielt.

[0036] Die Erfindung wird an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

[0037] die Fig. 1 einen Schnitt durch eine Klebestelle, wobei eine vibrierende Bewegung über einen Gleitschuh und

[0038] die Fig. 2 eine weitere Klebestelle, wobei eine oszillierende Bewegung über eine Walze ausgeübt wird. Gemäß der Fig. 1 ist eine Grundfläche 1 aus Beton dargestellt, die gegebenenfalls vor dem Auftragen des Klebers, vorzugsweise für eine Kaltverklebung, zur Vergrößerung ihrer Oberflächen bearbeitet wurde. Eine Vergrößerung der Oberfläche kann mit Vertiefungen erreicht werden, in dem eine vertiefte Fläche geschaffen wird, die in der Draufsicht wellenförmig ist und in der horizontalen Tiefe regelmäßig oder unregelmäßig gestaltet ist. Die unregelmäßigen Vertiefungen können, ähnlich einer Berg- und Talstruktur, mit Erhebungen und Vertiefungen gestaltet sein. Zur Vergrößerung der Oberfläche kann diese aber auch mit Vertiefungen in Form von Bohrungen, gebohrten Löchern, gefräste Rillen im Bereich der Klebestelle versehen sein.

[0039] Die Vergrößerung der Grundfläche 1 kann also mechanisch, beispielsweise durch Aufrauen, Schaben, Schleifen, Gravieren, Fräsen, Bohren, Einschlagen od. dgl. durchgeführt werden.

[0040] Mit der Vergrößerung der Grundfläche 1 ist eine größere Fläche mit einer Klebersubstanz zu versehen, so dass eine höhere Haftung allein schon dadurch erreicht wird.

[0041] Natürlich ist die Grundfläche 1 nicht auf Beton beschränkt. Sie kann aus Glas, Ton, Keramik, Holz, Metall oder Kunststoff bestehen.

[0042] Ein besonderer Anwendungsfall für eine derartige Verklebung könnte auch eine Fassade sein. In einem derartigen Fall werden auf die Oberfläche eines Gebäudes Blech- oder Glasplatten auf einem Metall- oder Kunststoffträger verklebt.

[0043] Ein weiterer Fall für eine Anwendung könnte bei Tunnelauskleidungen gegeben sein.

[0044] Auf diese Grundfläche 1 wird, beispielsweise für eine Kaltverklebung, ein Haftvermittler 2, vorzugsweise ein Kleber, aufgetragen. Die Kleberauswahl wird dem erwünschten Zweck entsprechen bzw. auf die Materialgegebenheiten Rücksicht nehmen. Durch die Unregelmäßigkeiten der Grundfläche 1 wird diese vergrößert und es wird ein marginaler Mehraufwand an Haftvermittler 2 Verwendung finden.

[0045] Zur Verklebung mit der Grundfläche 1 wird - im gezeigten Fall - eine Folie 3 verwendet. Diese Folie 3 kann eine Hypalon- oder Kunststoff-Folie oder ein Karbon-Lamellen-Band, gegebenenfalls mit einer Bewehrung aus Glasfasern, sein. Natürlich kann statt der Folie 3 auch eine vorgefertigte Folie oder ein Folienvverbundstoff oder ein vorgefertigter Faserverbundwerkstoff, vorzugsweise aus einem kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff, gegebenenfalls mit einer Bewehrung aus Glas- und/oder Stahlfasern, Verwendung finden.

[0046] Um eine qualitativ hoch stehende Haftung, vor allem eine außergewöhnlich große Anfangshaftung, zu erreichen, werden vor Ort die mit dem Haftvermittler 2 versehenen Bereiche an der dem Haftvermittler 2 abgewandten Seite der Folie 3 bzw. des Faserverbundwerkstoffes, insbesondere unmittelbar nach deren Zusammenfügung für die Verbindung, einer vibrierenden Krafteinwirkung, vorzugsweise senkrecht zur Klebeebene - angedeutet mit dem Pfeil 4 -, zur Luftentweichung und Sättigung der Klebestelle ausgesetzt.

[0047] Die oszillierende und/oder vibrierende und/oder pulsierende Krafteinwirkung erfolgt mit einer Masse von 1 bis 40 kg, vorzugsweise 3 bis 25 kg, insbesondere 4 bis 8 kg und einer Frequenz von 1 000 bis 40 000 Hz, vorzugsweise 5 000 bis 30 000 Hz.

[0048] Zur vibrierenden Krafteinwirkung wird ein Gerät mit einem Gleitschuh 5 oder eine Gleitplatte verwendet. Die im Gerät erzeugten oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Bewegungen werden pneumatisch oder hydraulisch oder mechanisch oder elektrisch auf den Gleitschuh 5 oder die Gleitplatte übertragen.

[0049] Entsprechend der Fig. 2 wird die Grundfläche 1 durch ein Einfräsen von Rillen 6 oder Nuten vergrößert. Die Grundfläche 1 wird wieder mit einem Haftvermittler 2, insbesondere einem Kleber, bestrichen und die Folie 3 wird aufgebracht.

[0050] Um wieder eine qualitativ hoch stehende Haftung, vor allem eine außergewöhnlich große Anfangshaftung, zu erreichen, werden vor Ort die mit dem Haftvermittler 2 versehenen Bereiche an der dem Haftvermittler 2 abgewandten Seite der Folie 3 bzw. des Faserverbundwerkstoffes, insbesondere unmittelbar nach deren Zusammenfügung für die Verbindung, einer oszillierenden Krafteinwirkung, vorzugsweise senkrecht zur Klebeebene - angedeutet mit dem Pfeil 4 -, zur Luftentweichung und Sättigung der Klebestelle ausgesetzt.

[0051] Die oszillierende Krafteinwirkung wird durch ein Gerät mit einer walzenförmigen Einrichtung 7 erzeugt. Die Übertragung der oszillierenden Bewegungen erfolgt

analog der Beschreibung in Fig. 1.

[0052] Durch die oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Bewegungen ist eine optimale Haftung der zu verbindenden Flächen gegeben. Ferner wird ein hoher Füllungsgrad und eine hohe Homogenität erreicht. Darüber hinaus kann dadurch ein Unterwandern bzw. Auswandern durch Flüssigkeiten, insbesondere von Wasser, im Bereich der Klebestellen verhindert werden.

[0053] Als alternative zu einem walzenförmigen Gerät können auch zur oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung ein Schwingereger oder Rüttler, vorzugsweise ein Lufrüttler oder Luftvibrator, eingesetzt werden, die eine Masse von 1 bis 40 kg, vorzugsweise 3 bis 25 kg, insbesondere 4 bis 8 kg aufweisen und mit einer Frequenz von 1 000 bis 40 000 Hz, vorzugsweise 5 000 bis 30 000 Hz arbeiten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden, Verstärken oder Isolieren von mindestens einer Fläche oder zum Verbinden von zwei starren oder zueinander beweglichen Flächen oder Baukörpern, insbesondere im Bauwesen, wobei im Bereich der Verbindung eine vorgefertigte Folie oder ein Folienvverbundstoff oder ein vorgefertigter Faserverbundwerkstoff, vorzugsweise aus einem kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff, gegebenenfalls mit einer Bewehrung aus Glas- und/oder Stahlfasern, mittels eines Haftvermittlers, wie Klebers oder Mörtels oder Gels, angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**, vorzugsweise zu einer Kaltverklebung, vor Ort die mit dem Haftvermittler (2) versehenen Bereiche an der dem Haftvermittler (2) abgewandten Seite der Folie (3) bzw. des Faserverbundwerkstoffes, insbesondere unmittelbar nach deren Zusammenfügung für die Verbindung, einer oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung, vorzugsweise senkrecht zur Klebeebene, zur Luftentweichung und Sättigung der Klebestelle ausgesetzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung mit einer Masse von 1 bis 40 kg, vorzugsweise 3 bis 25 kg, insbesondere 4 bis 8 kg und einer Frequenz von 1 000 bis 40 000 Hz, vorzugsweise 5 000 bis 30 000 Hz erfolgt.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung ein Gerät mit einem Gleitschuh (5), einer Gleitplatte oder einer rad- oder walzenförmigen Einrichtung (7) vorgesehen ist, wobei die im Gerät erzeugten oszillierenden und/

oder vibrierenden und/oder pulsierenden Bewegungen pneumatisch oder hydraulisch oder mechanisch oder elektrisch auf den Gleitschuh (5), die Gleitplatte oder die rad- oder walzenförmigen Einrichtung (7) übertragen werden.

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur oszillierenden und/oder vibrierenden und/oder pulsierenden Krafteinwirkung ein Schwingererregung oder Rüttler, vorzugsweise ein Luft-rüttler oder Luftvibrator, vorgesehen ist, die eine Masse von 1 bis 40 kg, vorzugsweise 3 bis 25 kg, insbesondere 4 bis 8 kg aufweisen und mit einer Frequenz von 1 000 bis 40 000 Hz, vorzugsweise 5 000 bis 30 000 Hz arbeiten.

10

15

20

25

30

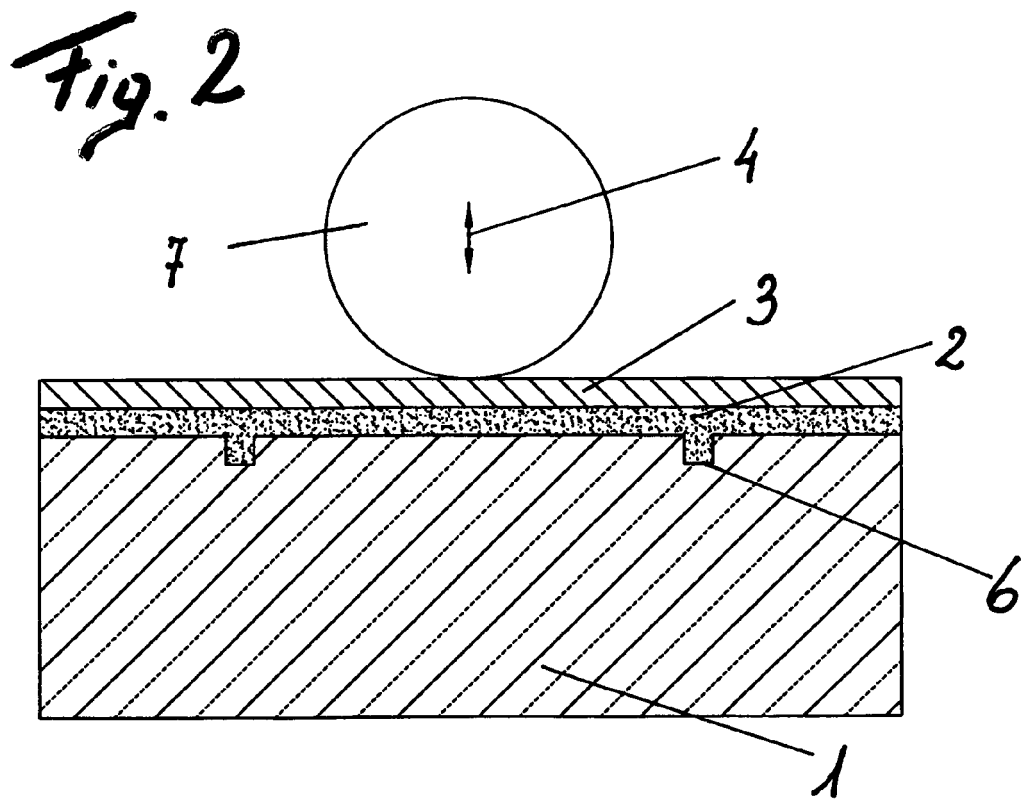
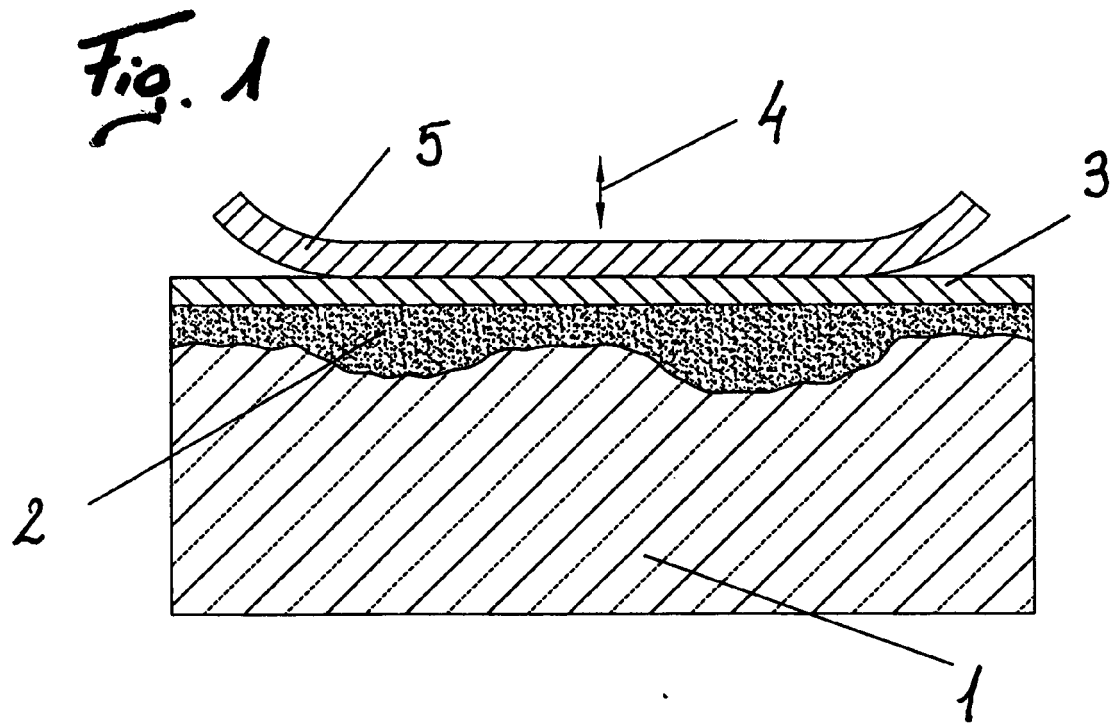
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- AT 411178 B1 [0009]
- EP 0013928 A1 [0010]
- US 4942095 A [0011]
- DE 20014903 U1 [0018]
- DE 3524580 C2 [0020]