



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2010 Patentblatt 2010/32

(51) Int Cl.:
E04B 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10152505.3**

(22) Anmeldetag: **03.02.2010**

(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 SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **SWG Schraubenwerk Gaisbach GmbH**
74638 Waldenburg (DE)

(72) Erfinder: **Ernst, Henning**
76761 Rülzheim (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **06.02.2009 DE 102009008720**

(54) **Verbindungselement für den Holzverbund, Holzverbund und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Zur Herstellung eines Holzbetonverbunds wird vorgeschlagen, in die Schalung zur Herstellung des Betonteils ein oder mehrere Verbindungselemente einzulegen, die jeweils ein Scheibenelement mit einer Ausnehmung aufweisen. Die Umgebung dieser Ausnehmung bildet eine Anlagefläche für die Unterseite eines Schraubenkopfs. Das Verbindungselement enthält eine Einrichtung, um es zu verhindern, dass in einem gege-

benenfalls später zu öffnenden Schrauben Kanal Beton eindringt. Anschließend wird Beton in die Schalung eingegossen, und nach dem Abbinden des Betons wird durch den Schraubenkanal eine Schraube eingesteckt, die aufgrund der Anordnung des Schraubenkanals durch die Ausnehmung des Scheibenelements des Verbindungselements hindurch geleitet und in die unter dem Betonteil angeordnete Holzkonstruktion eingeschraubt wird.

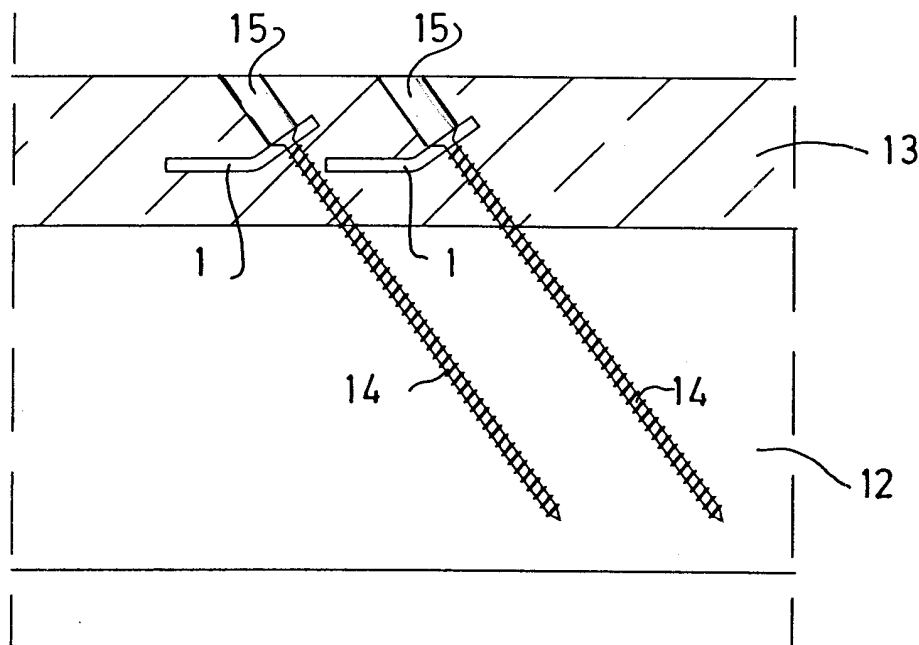


FIG. 5

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement für den Holzbetonverbund.

[0002] Wohnungsdecken werden häufig als so genannter Holzbetonverbund hergestellt. Dabei liegen Betondecken auf Holzbalken auf, mit denen sie verbunden werden müssen. Ein Holzbetonverbund kombiniert die jeweiligen günstigen Eigenschaften der beiden Baustoffe. Der Holzbetonverbund führt zu einer erhöhten Steifigkeit und erfüllt dabei erhöhte Anforderungen an den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit von Wohnungsdecken.

[0003] Zur Übertragung der Schubkraft in der Scherfuge zwischen dem Betonbauteil und dem Holzbalken gibt es unterschiedliche Verbinder mit bauaufsichtlicher Zulassung. Hierzu gehören auch Vollgewindeschrauben. Diese werden in die Holzkonstruktionen eingeschraubt. Anschließend wird der nasse Beton auf die Holzkonstruktionen aufgebracht. Beim Abbinden verbindet sich der aus der Holzkonstruktion herausragende Teil der Schraube mit dem Beton. Grundsätzlich gibt es zurzeit zwei verschiedene Methoden der Herstellung eines solchen Verbunds. Die eine Variante besteht darin, dass das Element aus Beton und Holzbalken komplett fabrikmäßig hergestellt und anschließend in einem Stück transportiert und an der Baustelle montiert wird. Dabei müssen der Abbund, nämlich der Zuschnitt des Holzes, und die Betonierarbeiten von einer einzigen Firma ausgeführt werden.

[0004] Die zweite Variante besteht darin, dass die Holzkonstruktion an der Baustelle vormontiert wird. Anschließend wird die Bewehrung eingebracht, die Decke abgestützt und der Beton nass aufgebracht. Dies führt zu Standzeiten auf der Baustelle, erfordert die Koordination der einzelnen Gewerke, führt zu Feuchtigkeit in der Holzkonstruktion sowie zur Verschmutzung von möglichen Sichtkonstruktionen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Möglichkeit zu schaffen, den Holzbetonverbund schneller und einfacher verwirklichen zu können.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verbindungselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einen ein solches Verbindungselement enthaltenden Holzverbund sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Holzbetonverbunds vor. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0007] Das Verbindungselement ist ein sehr einfach aufgebautes und sehr einfach zu verwendendes Element. Es dient dazu, die Schubkräfte der Scherfuge aufzunehmen und zu übertragen. Das Scheibenelement bildet rings um das in ihm vorhandene Loch eine Anlagefläche für die Unterseite eines stiftförmigen Befestigungselements, beispielsweise einer Schraube. Die Halterung dient dazu, das Scheibenelement während der Herstellung der Betonschicht zu halten. Nach Herstellen und Aushärten der Betonschicht wird das Scheibenelement von der Betonschicht selbst gehalten. Das Kanal-

bildungsmittel dient dazu, einen Raum frei von dem Beton zu halten. Dieser Raum, der von der Oberseite des Betonelements bis zu seiner Unterseite hindurch geht, dient zum Einsetzen des Verbindungselements. Er wird hier der Einfachheit halber als Schraubkanal bezeichnet, auch wenn das Verbindungselement nicht unbedingt eine Schraube zu sein braucht.

[0008] Beispielsweise kann das Kanalbildungsmittel ein Rohr sein, das nach dem Aushärten des Betons in dem Beton verbleibt.

[0009] Es kann vorgesehen sein, dass das Kanalbildungsmittel mindestens teilweise ein Teil der Halterung für das Scheibenelement ist.

[0010] Eine weitere von der Erfindung vorgeschlagene Möglichkeit besteht darin, dass die Halterung mindestens in dem Bereich des zu bildenden Kanals aus einem leicht zerstörbaren Material besteht. Dann ist der Bereich des Kanals nach dem Aushärten zwar nicht leer, sondern mit einem Material ausgefüllt. Da das Material aber leicht zerstörbar ist, kann der Schraubkanal anschließend durch das Einsetzen des Verbindungselements geöffnet werden. Als Material hierfür kommt beispielsweise Styrodur in Frage.

[0011] Eine nochmals weitere Möglichkeit, die von der Erfindung vorgeschlagen wird, kann darin bestehen, dass das Kanalbildungsmittel ein getrenntes lösbar in das Loch des Scheibenelements einsetzbares Bauelement aufweist, das nach dem Aushärten der Betonschicht herausgezogen wird. Insbesondere kann in Weiterbildung vorgesehen sein, dass dieses getrennte Bauelement ein Zapfen mit zwei Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers ist.

[0012] Der Zapfen, dessen erster zylindrischer Abschnitt einen größeren Durchmesser als das Loch in dem Blechelement aufweist, dient dazu, in dem Beton den Kanal herzustellen, durch den hindurch das Befestigungselement eingesetzt werden kann und durch den hindurch ein Werkzeug mit dem Befestigungselement in Eingriff gebracht werden kann. Der Durchmesser dieses Zapfens und damit der Durchmesser des herzustellenden Kanals muss also mindestens so groß sein wie der Durchmesser des Kopfs des später zu verwendenden Befestigungselements.

[0013] Die Länge und die Abmessungen des Zapfens werden so ausgewählt, dass dann, wenn das Ende des Abschnitts mit dem kleineren Durchmesser in der Ebene der Unterseite des später herzustellenden Betonteils angeordnet ist, das obere Ende mindestens bis zur Oberseite des herzustellenden Betonteils reicht.

[0014] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass der Übergang zwischen den beiden Abschnitten des Zapfens der Form der Unterseite des Kopfs des Befestigungselements entspricht.

[0015] Der Zapfen soll nach dem Herstellen des Betonelements wieder herausgezogen werden. Er muss daher lösbar mit dem Blechelement verbunden werden. Da er die Richtung des später einzusetzenden Befestigungselements vorgibt, kann erfindungsgemäß eine Fi-

xiereinrichtung vorgesehen sein, die den Zapfen gegenüber dem Blechelement und damit gegenüber der Unterseite des herzustellenden Betonelements in der ausgerichteten Position fixiert.

[0016] Diese Fixiereinrichtung kann beispielsweise zwischen dem Rand des Lochs in dem Blechelement und dem Zapfen wirksam sein. Es kann sich um eine Art Gewinde handeln.

[0017] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das freie Ende des Abschnitts des Zapfens mit dem kleineren Durchmesser eben ausgebildet ist, so dass das durch den Zapfen hergestellte Loch vollständig bis zur Unterseite des Betonelements durchgeht.

[0018] Um das Blechelement gegenüber dem herzustellenden Betonteil korrekt zu positionieren, kann ein Halter vorgesehen sein. Dieser Halter kann insbesondere auch eine Halterung für den Zapfen selbst aufweisen, so dass die Fixiereinrichtung an diesem Halter für das Blechelement vorhanden ist.

[0019] Als Befestigungselement kommt insbesondere eine Schraube infrage.

[0020] Wegen der Übertragung von Scherkräften ist es sinnvoll, das Blechteil so zu orientieren, dass die an seiner Anlagefläche anliegende Schraube schräg zur Trennungsebene beziehungsweise Verbindungsebene zwischen dem Betonteil und dem Holzbalken verläuft. Um eine solche Orientierung zu erleichtern, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass das Blechteil zweiteilig ausgebildet ist, wobei der das Loch aufweisende Teil gegenüber dem restlichen Teil abgeknickt oder abgebogen ist. Dann lässt sich der das Loch nicht aufweisende Teil parallel zur Unterseite der Verschalung beziehungsweise des mithilfe der Verschalung herzustellenden Betonteils orientieren. Dies ist einfacher als das Einhalten eines Winkels zwischen dieser Unterseite und dem Blechteil.

[0021] Um das Verbindungselement mit den üblicherweise mit einem Senkkopf versehenen Gewindeschrauben besonders sinnvoll einsetzen zu können, schlägt die Erfindung in Weiterbildung vor, die Anlagefläche des Blechelements, die ringsum das Loch gebildet ist, mit einer Ansenkung zu versehen. Sinnvoll ist es in diesem Fall auch, wenn der Übergang des Zapfens zwischen dem Teil mit dem größeren und dem Teil mit dem kleineren Durchmesser in gleicher Weise kegelförmig ausgebildet ist.

[0022] Die Halterung, die im wesentlichen nur während der Herstellung der Betonschicht erforderlich ist, kann in Weiterbildung der Erfindung auch in einem gemeinsamen Bauteil mit dem Scheibenelement verwirklicht sein.

[0023] Erfindungsgemäß kann das Verbindungselement so ausgestaltet sein, dass das Kanalbildungsmittel nach dem Abbinden des Betons entfernt wird. Hierfür dient als Beispiel der erwähnte Zapfen. Es ist aber ebenfalls möglich und wird von der Erfindung vorgeschlagen, dass das Kanalbildungsmittel als Teil des Verbindungselements nach dem Abbinden des Betons bleibt. Hierzu

können Rohrabschnitte verwendet werden. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Kanalbildungsmittel oberhalb und/oder unterhalb des Scheibenelements von einem Rohrabschnitt gebildet ist. Dieser Rohrabschnitt kann beispielsweise aus Kunststoff bestehen. Es ist möglich, die beiden Rohrabschnitte miteinander und/oder mit dem Scheibenelement zu verbinden. Dies macht es möglich, die Länge des Kanalbildungsmittels an die Dicke der Betonplatte anzupassen.

[0024] Die Erfindung schlägt ebenfalls einen Holzbetonverbund vor, bei dem auf mindestens einer Holzkonstruktion ein Betonelement längs einer Verbindungsfläche flächig aufliegt. Das Betonelement enthält mindestens ein Verbindungselement, vorzugsweise eine Vielzahl von Verbindungselementen, durch deren Scheibenelement hindurch Befestigungselemente in die Holzkonstruktionen eingreifen. Dadurch ergibt sich eine schubfeste Verbindung zwischen der Holzkonstruktion und dem Betonelement.

[0025] Dabei können die Verbindungselemente so angeordnet sein, dass das Befestigungselement schräg oder auch senkrecht zu der Verbindungsfläche zwischen dem Betonelement unter Holzkonstruktion verläuft. Bei einer Vielzahl von Verbindungselementen kann es sinnvoll sein, diese Möglichkeiten miteinander zu kombinieren.

[0026] Das Scheibenelement kann entweder einen Abstand von der Verbindungsfläche aufweisen, oder, wenn es aus nicht korrodierendem Material besteht, auch in der Verbindungsfläche liegen.

[0027] Das von der Erfindung vorgeschlagene Verfahren kann folgendermaßen ablaufen. In eine Schalung zum Herstellen eines Betonelements wird an den Stellen, wo später die Verbindung mit Holzbalken geschehen soll mindestens ein Verbindungselement, vorzugsweise eine Vielzahl von Verbindungselementen, eingebracht. Dies geschieht beispielsweise mithilfe der Halterung. Anschließend wird in die Schalung Beton eingegossen. Nach dem Abbinden des Betons wird das Betonelement auf eine Holzkonstruktion gelegt, in den Schraubenkanal und durch das Loch des Scheibenelements des Verbindungselements wird ein Befestigungselement eingesetzt und in die Holzkonstruktion eingebracht und dort mit dieser verbunden.

[0028] Vorzugsweise wird das Betonelement fabrikmäßig hergestellt, während die Verbindung des fertig gestellten Betonelements mit der Holzkonstruktion auf der Baustelle durchgeführt wird.

[0029] Zur Herstellung des Schraubkanals kann beispielsweise ein Zapfen verwendet werden, der vor dem Eingießen des Betons in das Loch des Scheibenelements eingesteckt wird, und der bis zur Unterseite des herzustellenden Betonteils und an der Oberseite ebenfalls bis zu der Begrenzungsfläche des Betonteils reicht. Dort kann er auch überstehen. Anschließend wird der Beton eingefüllt und gewartet, bis der Beton abbindet. Nach dem Abbinden werden die Zapfen entweder schon in der Fabrik oder an der Baustelle herausgezogen.

[0030] Die fertigen Betonplatten werden dann an die Baustelle transportiert und auf die vorher fertig gestellte Holzkonstruktionen aufgelegt. In die durch die Zapfen gebildeten Kanäle werden die Befestigungselemente eingesteckt und durch die Kanäle hindurch mit der Holzkonstruktionen verbunden.

[0031] Die Achse des Kanals kann dabei beispielsweise senkrecht zur Verbindungsfläche zwischen dem Betonelement und der Holzkonstruktion verlaufen.

[0032] Es ist aber ebenfalls möglich und liegt im Rahmen der Erfindung, dass die Achse des Kanals schräg gegenüber der Verbindungsebene zwischen dem Betonelement und der Holzkonstruktion verläuft.

[0033] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Blechelemente mit Halterungen versehen sind, die beispielsweise aus Kunststoff bestehen, und dass diese Halterungen zusammen mit den vorher in sie eingesetzten Blechelementen in die Schalung eingelegt werden. Diese Halterungen können auch dazu dienen, die richtige Ausrichtung der Zapfen zu gewährleisten.

[0034] Wenn Halterungen aus leicht zerstörbarem Material verwendet werden, so kann der Schraubkanal auch dadurch gebildet werden, dass die Schraube in das Material der Halterung von oben her eingedrückt wird und dabei sich durch die Halterung ihren Weg selbst bahnt.

[0035] Wenn ein Verbindungselement mit einem Kanalbildungsmittel in Form eines Rohrs verwendet wird, ist damit der Schraubenkanal nach dem Abbinden des Betons schon fertig.

[0036] Das von der Erfindung vorgeschlagene Verbindungselement ist für vorgefertigte Betonplatten in Stärken ab 6 - 7 cm geeignet. Dabei werden die fertigen Betonplatten auf die Holzkonstruktionen aufgelegt und über Vollgewindeschrauben, Teilgewindeschrauben oder andere stiftförmige Verbindungsmittel mit der Holzkonstruktion verbunden. Der Verbund der einzelnen Elemente wird über die nachträgliche Verschraubung hergestellt. Diese Variante hat gegenüber den herkömmlichen Verfahren mehrere Vorteile.

[0037] Die Montage der Holzkonstruktionen kann zum größten Teil unabhängig von den Betonierarbeiten erfolgen.

[0038] Eine zusätzliche Abstützung beim Aufbringen der Betonplatten ist nicht erforderlich, da der Verbund sofort mit dem Auflegen der Platten hergestellt werden kann.

[0039] Standzeiten aus Abbindezeiten des Betons entstehen auf der Baustelle selbst nicht mehr.

[0040] Die Betonplatten können einschließlich der Verbindungselemente in Fertigteilwerken hergestellt werden, auf die Baustelle geliefert und direkt verlegt werden.

[0041] Feuchtigkeit wegen des Aufbringens von Beton auf der Baustelle entsteht nicht mehr.

[0042] Der Holzbaubetrieb auf der Baustelle kann die Koordination der Elementproduktion übernehmen.

[0043] Es tritt keine Verschmutzung der Holzkonstruktionen durch das Betonieren mehr auf.

[0044] Es können Betonplatten mit einer fertigen Unterschicht verwendet werden.

[0045] Es können durchlaufende Träger verwendet werden.

5 **[0046]** Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der Zusammenfassung, deren beider Wortlaut durch Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht wird, der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Figur 1 ein Blechteil eines Verbindungselements nach der Erfindung;

15 Figur 2 die Seitenansicht eines zu dem Blechteil gehörenden Zapfens;

Figur 3 die Anordnung des Verbindungselements mit Zapfen;

20 Figur 4 einen Querschnitt durch einen Teil eines Holzbetonverbunds in einer ersten Richtung;

25 Figur 5 einen Querschnitt durch einen Teil eines Holzbetonverbunds in einer zweiten Richtung;

Figur 6 die Seitenansicht einer Halterung für ein Verbindungselement;

Figur 7 die Ansicht der Halterung von links in Figur 6;

35 Figur 8 eine perspektivische Darstellung eines Verbindungselements einer weiteren Ausführungsform;

Figur 9 eine der Figur 8 entsprechende Darstellung einer nochmals weiteren Ausführungsform;

40 Figur 10 eine nochmals weitere Ausführungsform;

Figur 11 eine der Figur 4 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform;

45 Figur 12 die Anordnung der Figur 11 mit einem Abstandhalter;

Figur 13 eine Ansicht des Beschlagelements der Figur 11 von rechts in Figur 11;

Figur 14 eine Ansicht des Beschlagelements der Figur 11 von links in Figur 11;

50 Figur 15 eine schematische Seitenansicht eines weiteren Verbindungselements;

Figur 16 eine Seitenansicht eines nochmals weiteren

Verbindungselements;

- Figur 17 eine Ansicht des Verbindungselements der Figur 16 von rechts unten in Figur 16
- Figur 18 die perspektivische Ansicht einer weiteren der Figur 16 ähnlichen Ausführungsform;
- Figur 19 die perspektivische Ansicht eines Teils des Verbindungselements der Figur 18;
- Figur 20 einen Axialschnitt durch das Verbindungselement der Figur 18.

[0047] Zunächst zu Figur 1. Hier ist ein Blechelement 1 dargestellt, das angenähert rechteckige Form aufweist. Zwischen seinen beiden Längsseiten 2 ist ein Knick 3 gebildet, der schräg zu den beiden Längsseiten 2 verläuft. Auf der einen Seite dieses Knicks 3 ist ein Loch 4 angenähert in der Mitte dieses Teils gebildet. Das Loch 4 ist von einer Ansenkung 5 umgeben. Das Blechteil 1 ist um den Knick 3 geknickt, wobei der in Figur 1 rechte das Loch 4 aufweisende Teil einen Winkel von etwa 45° gegenüber dem linken kein Loch aufweisenden Teil bildet. Da die Abwinklung um eine schräg verlaufende Knicklinie 3 geschieht, bildet die Ebene des rechten Teils in zwei Richtungen einen Winkel gegenüber dem linken Teil.

[0048] Zu dem Verbindungselement der hier dargestellten Ausführungsform gehört nicht nur das Blechteil, das in Figur 1 dargestellt ist, sondern auch ein Zapfen 6, der in Figur 2 dargestellt ist. Dieser Zapfen 6 enthält zwei zylindrische Teile mit kreisförmigem Querschnitt, die beide einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen. Der untere Teil 7 des Zapfens 6 weist einen Durchmesser auf, der etwas kleiner ist als der Durchmesser des Lochs 4 in dem Blechelement 1. Das untere Ende dieses Teils ist schräg abgeschnitten und bildet eine ebene Stirnfläche 8. Der andere Teil 9 des Zapfens 6 weist einen Durchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser des Lochs 4. Der Durchmesser dieses Teils 9 des Zapfens 6 entspricht dem Durchmesser des Schraubenkopfs einer Schraube, die mit dem Verbindungselement zusammenwirken soll. Der Außendurchmesser entspricht auch dem Außendurchmesser der Ansenkung 5.

[0049] Das Blechelement 1 aus Figur 1 wird in einer Verschalung in der Weise temporär befestigt, wie dies die Figur 3 andeutet. Der linke kein Loch aufweisende Teil des Blechelements 1 wird dabei parallel zu der Unterseite 10 des herzustellenden Betonteils beziehungsweise der Oberseite der Verschalung angeordnet. Dann verläuft der rechte das Loch 4 aufweisende Teil des Blechelements 1 schon in der gewünschten Schrägstellung. Anschließend wird der Zapfen 6 von der Oberseite der Verschalung her in das Loch 4 eingesetzt. Er wird dabei so orientiert, dass seine Stirnfläche 8 eben auf der Oberseite der Verschalung aufliegt. Natürlich ist die Länge des Zapfens 6 so gewählt, dass sein oberes Ende 11

über die Oberseite des herzustellenden Betonteils zumindest soweit übersteht, dass dort das Loch ausmündet. Weiterhin ist der Zapfen 6 so auf die Anordnung des Blechelements 1 abgestimmt, dass dann, wenn die Stirnfläche 8 seines Abschnitts 7 in der Unterseite 10 des herzustellenden Betonelements liegt, gleichzeitig der Übergang zwischen den beiden Abschnitten 7, 9 die Stelle einnimmt, wo später die Unterseite des Schraubenkopfs auf dem Blechelement 1 aufliegt.

[0050] Selbstverständlich werden mehrere derartige Verbindungselemente in der Schalung eingebracht.

[0051] Anschließend wird der Beton in die Schalung eingegossen und gewartet, bis er abgebunden ist. Dann werden die Zapfen 6 aus dem Betonteil herausgezogen. Dadurch entstehen Schraubkanäle, in die später die Schrauben eingesetzt werden können. Die Zapfen 6 können beliebig oft verwendet werden.

[0052] Anschließend wird das so hergestellte Betonteil zur Baustelle gebracht und auf die Holzbalkenkonstruktion aufgelegt. Natürlich müssen die Verbindungselemente an den Stellen im Betonteil vorhanden sein, unter denen später die Holzbalken liegen. Durch die Schraubkanäle werden jetzt die Senkkopfschrauben eingesetzt und in die Holzkonstruktion festgeschraubt. In dem eben genannten Beispiel werden Holzbalken verwendet. Die Verbindung zwischen Betonteil und Holzkonstruktionen ist auch bei Holzkonstruktionen anderer Art anwendbar, nämlich bei flächigen Holzbauerelementen, Brettstapeln, Brettsperrholz oder dergleichen.

[0053] Das Ergebnis einer solchen Anordnung ist in Figur 4 und 5 dargestellt. Der Schnitt der Figur 4 zeigt einen Holzbalken 12 unterhalb einer Betondecke 13. In der Betondecke 13 sind mehrere Verbindungselemente enthalten, von denen der Schnitt der Figur 4 ein einziges Blechteil 1 zeigt. Die Vollgewindeschraube 14 ist nur angedeutet. Oberhalb des Blechteils 1, das allseits von Beton umgeben ist, ist in Verlängerung der Schraube ein Schraubkanal 15 gebildet, an den Stellen, an denen vorher der Zapfen 6 angeordnet war.

[0054] Der Schnitt der Figur 5 aus einer um 90° versetzten Richtung zeigt ebenfalls, wie die Blechteile 1 des Verbindungselements allseits von Beton umgeben sind. Auch hier sind die Schraubkanäle 15 zu sehen, durch die hindurch auch der Zugriff auf die Oberseite des Schraubenkopfs der Schrauben 14 möglich ist. Aus dem Vergleich der Schnitte der Figuren 4 und Figur 5 kann man sehen, dass die Schrauben 14 in zwei Richtungen schräg verlaufen, das heißt schräg in der Ebene der Längsrichtung des Holzbalkens 12 und schräg in einer Ebene senkrecht zu dieser Längsrichtung.

[0055] Während bei der Behandlung der Figur 3 nur angedeutet ist, dass das Verbindungselement mit einem Abstand gegenüber der Unterseite 10 des durch die Verschalung herzustellenden Betonelements 13 angeordnet wird, zeigt die Figur 6 und die Figur 7 eine Möglichkeit, wie diese Einhaltung des Abstands erreicht werden kann. Hierzu wird eine Halterung 20 verwendet, die beispielsweise aus Kunststoff besteht. Die Halterung 20 enthält

einen Bodenteil 21 in Form einer Platte mit einer ebenen Unterseite. Diese Bodenplatte 21 wird beispielsweise auf das Schalungsbrett aufgelegt und dort verklebt. Die Oberseite des Schalungsbretts bildet die Unterseite 10 des herzustellenden Betonteils 13. Die Bodenplatte 21 weist zwei seitliche nach oben abragende Flügel 22 auf, siehe die Stirnansicht der Figur 7. Auf ihren einander zugewandten Innenseiten haben diese beiden Flügel 22, die eben und parallel zueinander verlaufen, auf gleicher Höhe jeweils eine senkrecht zur Zeichnungsebene der Figur 7 verlaufende Nut 23. Die Breite der Nut 23 entspricht der Dicke des Blechteils 1 des Verbindungselements. Das Verbindungselement kann also in diese Nuten 23 eingeschoben werden, wobei wegen des geschilderten senkrecht zur Papierebene verlaufenden Verlaufs der Nuten 23 das kein Loch aufweisende Teil des Blechelements 1 parallel zur Unterseite des Plattenelements 21 verläuft.

[0056] Auf dem Plattenelement 21 ist eine Hülse 24 aufgesetzt, beispielsweise angeformt. Diese Hülse 24 weist ein durchgehendes Loch 25 auf, das zur Aufnahme des vorderen Endbereichs des Abschnitts 7 des Zapfens 6 bestimmt ist. Das Loch 25 der Hülse 24 verläuft koaxial zu dem Loch 4 in dem Blechteil 1 des Verbindungselements. Auf diese Weise kann der Zapfen 6 sowohl gegenüber dem Blechelement 1 als auch gegenüber der Unterseite 10 des herzustellenden Betonelements 13 ausgerichtet werden. Der Abstand des Blechelements 1 von der Unterseite 10 des Betonelements 13 und der Winkel der Achse des Lochs 4 werden so gewählt und der Zapfen 6 so ausgebildet, dass dann, wenn der Zapfen 6 mit seinem Übergang zwischen seinen beiden Abschnitten 7, 9 auf der Anlagefläche des Blechelements 1 aufliegt, gleichzeitig seine ebene Stirnfläche 8 in der Unterseite 10 des Betonteils 13 liegt.

[0057] Die bisher abgehandelten Ausführungsformen der Figuren 1 bis 7 sind so ausgebildet, dass die Achse des Befestigungselements, vorzugsweise eine Schraube, schräg gegenüber der Unterseite 10 verläuft. Es ist aber auch möglich, als Befestigungselement eine Schraube oder einen Zapfen zu verwenden, der senkrecht zu der Unterseite 10 verläuft. In diesem Fall kann ein Blechelement 31 verwendet werden, das einen mittleren Abschnitt 32 mit dem Loch 4 aufweist, der in der Schalung so angeordnet wird, dass er parallel zur Unterseite 10 verläuft. Zur Übertragung der Scherkräfte weist das Blechelement 31 dann einen oder zwei seitliche Flügel 33 auf, die vorzugsweise senkrecht zu der mittleren Abschnitt 32 verlaufen. Die Anordnung kann so getroffen werden, wie dies die Figur 8 zeigt, oder umgekehrt, wie in Figur 9 dargestellt.

[0058] Um auch bei einer solchen Ausführungsform, wie sie die Figuren 8 und 9 zeigen, einen leicht schrägen Verlauf eines Befestigungselements zu ermöglichen, kann das Blechelement auch die Form der Figur 10 annehmen, bei der ein mittlerer Abschnitt 36 leicht schräg gegenüber der Unterseite 10 angeordnet wird, wobei die beiden Flügel 37 und 38 un-

terschiedlich lang sind.

[0059] Die in den Figuren 6 und 7 dargestellte Halterung 20 kann ein einzelnes Element sein, so dass für jedes Verbindungselement eine eigene Halterung vorgesehen wird. Es ist aber auch denkbar, dass eine durchgehende Bodenplatte mit einer Vielzahl von paarweise angeordneten Flügeln 22 und Hülse 24 verwendet wird.

[0060] Ebenfalls denkbar ist es, dass eine Vielzahl von Bodenplatten durch dünne Folien miteinander verbunden ist.

[0061] Bei der in Figur 11 dargestellten Ausführungsform ist das Verbindungselement 41 als Winkелеlement mit zwei etwa senkrecht zueinander verlaufenden Schenkeln 42, 43 ausgebildet. Das Winkелеlement ist so orientiert, dass die Enden der beiden Schenkel 42, 43 auf dem Schalungsbrett aufliegen, später also in der Trennungsfläche zwischen dem Beton 13 und dem Holzträger 12. Die beiden Schenkel 42, 43 weisen eine solche Länge auf, dass die vorgegebene oder gewünschte Winkellorientierung zwischen der Schraube 14 und der Trennfläche erreicht beziehungsweise ermöglicht wird. Der längere Schenkel 42 kann eine Durchbrechung aufweisen, siehe Figur 13, die dafür sorgt, dass der Beton ohne Schwierigkeiten auch unter das Verbindungselement eindringen kann.

[0062] Bei der Anordnung der Figur 12 wird auf das Schalungsbrett zunächst ein Abstandselement 44 aufgelegt, und auf dieses Abstandselement 44 dann das Verbindungselement 41. Bei dem Abstandselement kann es sich um ein sehr einfaches und billiges Kunststoffelement handeln, das entweder eine Durchgangsöffnung für den Schaft der Schraube 14 aufweist oder das beim Einschrauben der Schraube durchbohrt wird.

[0063] Nun zu der Ausführungsform der Figur 15. Hier wird die Halterung 50 von einem Körper aus zerbröselndem oder in sonstiger Weise leicht zerstörbarem Material gebildet, der eine ebene Grundfläche 51 und eine parallel zu dieser verlaufende ebene Oberfläche 52 aufweist. Der Abstand dieser beiden ebenen Begrenzungsflächen 51, 52 entspricht der Dicke der herzustellenden Betonschicht. In den schräg verlaufenden Seitenflächen 53, 54 sind Ausnehmungen 55 gebildet, in die später Beton eindringt. Der Körper weist einen schräg gegenüber der ihn Begrenzungsflächen 51, 52 verlaufenden Schlitz 56 auf, in den ein Scheibenelement mit einem zentralen Loch eingesetzt wird. Unterhalb des Schlitzes 56 für das Scheibenelement ist mit dem zentralen Loch fluchtend ein Kanal 57 gebildet, der bis zu der Grundfläche 51 des Körpers der Halterung 50 durchgeht. Wenn eine solche Halterung 50 mit dem Scheibenelement in die Schalung eingesetzt und die Schalung mit Beton ausgefüllt wird, bleibt der von dem Körper belegte Platz frei von Beton, ebenso der Kanal 57. Nach dem Aushärten ist in der Oberseite des Betonelements die Oberfläche 52 der Halterung 50 sichtbar. Es kann eine Schraube eingedrückt werden, die den Körper durchdringt und sich dabei den Schraubkanal in dem Körper der Halterung 50 selbst bildet.

[0064] Die Halterung 50 ist in einer Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene deutlich schmaler als die entsprechende Erstreckung des Scheibenelements, so dass das Scheibenelement bei der Beanspruchung durch eine durch sein Loch hindurch geführte Schraube mit seiner Unterseite auf dem Beton aufliegt und nur zu einem geringen Teil auf der Halterung.

[0065] Die Figur 16 zeigt eine weitere Halterung 60, die ein Fußelement 61 mit einem Rohrstutzen 62, 63 enthält. Der obere Rohrstutzen 63 weist einen größeren Durchmesser als der untere Rohrstutzen 62 auf. Die beiden Rohrstutzen 62, 63 sind durch eine Muffe 64 miteinander verbunden. Das obere Ende des Rohrstutzens 63 ist mithilfe einer dünnen Platte 65 geschlossen. Zu dem Verbindungselement der Figur 16 und 17 gehört ebenfalls ein Scheibenelement 66, das anstelle eines zentralen Loches eine einseitig offene Ausnehmung 67 aufweist. Das Scheibenelement 66 wird von unten her in die Muffe 64 eingeschoben, bis es die in Figur 17 dargestellte Position aufweist. Die Quererstreckung der Ausnehmung 67 entspricht dem Durchmesser des unteren Rohrstutzens 62, der seinerseits in etwa dem Schaftdurchmesser einer Schraube entspricht. Dies bedeutet, dass die Unterseite des Schraubenkopfs auf dem Rand des Scheibenelements 66 aufliegt.

[0066] Die folgenden Figuren 18 - 20 zeigen eine Halterung 70, die ähnlich aufgebaut ist wie die Halterung 60 der Figur 16 und 17. Sie besteht im dargestellten Beispiel aus Kunststoff und ist mehrteilig ausgebildet. Die Halterung 70 enthält eine Fußplatte 71, die im dargestellten Beispiel rund ausgebildet ist. Von der Fußplatte ausgehend erstreckt sich der untere Rohrabchnitt 72 schräg nach oben, unter einem Winkel, der beispielsweise 30° beträgt. Das obere Ende des unteren Rohrabchnitts 72 endet in einer gegenüber dem Außendurchmesser des Rohrabchnitts 72 vorspringenden Platte 73. Diese Platte 73 geht in die Fußplatte 71 über, zu welchem Zweck die Fußplatte 71 eine Verlängerung 74 aufweist. Diese Verlängerung ist in den Figuren 18 und 19 zu sehen.

[0067] Zwischen dem Rohrabchnitt 72 und der Verlängerung 74 der Fußplatte 71 ist ein senkrecht zur Fußplatte verlaufender Steg 75 ausgebildet, der eine Verstärkung bildet. Der Schnitt der Figur 20 geht genau durch diesen Steg 75 hindurch. Von der der Fußplatte 71 abgewandten Oberseite der am Ende des unteren Rohrabchnitts 72 angeformten Platte 73 ragen im dargestellten Beispiel vier Rastzapfen 76 nach oben. Diese Rastzapfen 76 enthalten einen mit zwei äußeren Rastnasen versehenen Kopf und einen in Längsrichtung verlaufenden Schlitz. Die Rastnasen sind außerhalb der in Verlängerung des unteren Rohrabchnitts 72 angeordneten zentralen Öffnung der Platte 73 angeformt.

[0068] Auf die Platte 73 wird eine vergrößerte Zwischenplatte 77 aufgesetzt, die an den Stellen, wo die Rastzapfen 76 angeordnet sind, Durchgangsöffnungen aufweist. Die Zwischenplatte 77 bildet hier das Scheibenelement. Die Zwischenplatte 77 enthält ebenfalls eine mittlere Durchgangsöffnung für den Kopf der Befesti-

gungsschraube. Die Zwischenplatte 77 vergrößert die Anlagefläche für die Befestigungsschraube. Sie ist aus stärkerem Material hergestellt, sie kann gegebenenfalls auch aus einem anderen Material bestehen. Auf die Oberseite dieser Zwischenplatte 77 ist dann ein weiterer Rohrabchnitt 78 aufgesetzt, der eine Fußplatte 79 aufweist. In der Fußplatte 79 sind Öffnungen ausgebildet, durch die die Rastzapfen 76 hindurch greifen. Die Köpfe der Rastzapfen 76 sind in der Figur 18 gerade noch zu sehen. Die Rastzapfen 76 dienen also dazu, den oberen Rohrabchnitt 78 an dem unteren Rohrabchnitt 72 festzulegen. Der obere Rohrabchnitt 78 kann aus dünnerem Material bestehen. Seine Aufgabe besteht darin, einen Schraubkanal freizuhalten. Ähnlich wie bei der Ausführungsform der Figur 16 und 17 ist der obere Rohrabchnitt 78 durch einen Deckel 79 geschlossen, der sich leicht durch entsprechende Ausgestaltung trennen lässt. Die Figur 20 zeigt das Zusammenwirken einer solchen Halterung 70 mit der Befestigungsschraube. Die Ausführungsform der Halterung, die in den Figuren 18 -20 dargestellt ist, ermöglicht es, durch Austausch des oberen Rohrabchnitts 78 eine Anpassung der Halterung an unterschiedliche Dicken der herzustellenden Betonplatte anzupassen.

[0069] Auf der Oberseite der Fußplatte 71 sind Markierungen in Form von Rippen 80 ausgebildet, die das Ausrichten der Halterung 70 in der Schalung vor dem Eingießen des Betons erleichtern. Im dargestellten Beispiel verlaufen die Rippen 80 in Verlängerung der Projektion der Längsrichtung des Schraubkanals beziehungsweise quer dazu. Andere Richtungen sind ebenfalls möglich.

[0070] Zur Herstellung eines Holzbetonverbunds wird vorgeschlagen, in die Schalung zur Herstellung des Betonteils ein oder mehrere Verbindungselemente einzulegen, die jeweils ein Scheibenelement mit einer Ausnehmung aufweisen. Die Umgebung dieser Ausnehmung bildet eine Anlagefläche für die Unterseite eines Schraubenkopfs. Das Verbindungselement enthält eine Einrichtung, um es zu verhindern, dass in einem gegebenenfalls später zu öffnenden Schrauben Kanal Beton eindringt. Anschließend wird Beton in die Schalung eingegossen, und nach dem Abbinden des Betons wird durch den Schraubenkanal eine Schraube eingesteckt, die aufgrund der Anordnung des Schraubenkanals durch die Ausnehmung des Scheibenelements des Verbindungselements hindurch geleitet und in die unter dem Betonteil angeordnete Holzkonstruktion eingeschraubt wird.

Patentansprüche

1. Verbindungselement für den Holzbetonverbund, mit

1.1 einem zumindest angenähert ebenen aus Metall und/oder Kunststoff bestehenden beispielsweise als Blechelement ausgebildeten

- Scheibenelement (1), das
 1.2 eine insbesondere als Loch (4) ausgebildete
 Ausnehmung (67) aufweist,
 1.3 deren/dessen Umgebungsfläche eine An-
 lagefläche für die Unterseite des Kopfs eines
 stiftförmigen Befestigungselements (14) bildet,
 1.4 einer Halterung (20) zum Haltern des Schei-
 benelements (1), sowie mit
 1.5 einem Kanalbildungsmittel zum Bilden eines
 durch die Ausnehmung (67) beziehungsweise
 das Loch (4) des Scheibenelements (1, 66) füh-
 renden Schraubenkanals.
2. Verbindungselement nach Anspruch 1, bei dem das
 Kanalbildungsmittel mindestens teilweise ein Teil
 der Halterung (20) ist.
3. Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, bei
 dem die Halterung mindestens in dem Bereich des
 zu bildenden Kanals aus einem leicht zerstörbaren
 Material besteht.
4. Verbindungselement nach einem der vorhergehen-
 den Ansprüche, bei dem das Kanalbildungsmittel ein
 getrenntes lösbar in das Loch (4) des Scheibenele-
 ments (1) einsetzbares Bauelement aufweist, das
 insbesondere als Zapfen (6) ausgebildet ist, der ei-
 nen ersten zylindrischen Abschnitt (9) mit einem
 Durchmesser größer als das Loch (4) und einen
 zweiten Abschnitt (7) mit einem Durchmesser kleiner
 als das Loch (4) aufweist.
5. Verbindungselement nach einem der vorhergehen-
 den Ansprüche, bei dem das Blechelement (1) aus
 zwei mindestens angenähert ebenen Teilen besteht,
 die unter einem Winkel zueinander angeordnet sind,
 der im Bereich von etwa 0° bis etwa 90° liegt, wobei
 in einem der beiden Teile das Loch (4) angeordnet
 ist.
6. Verbindungselement nach einem der vorhergehen-
 den Ansprüche, bei dem das Kanalbildungsmittel
 oberhalb und/oder unterhalb des Scheibenelements
 (64, 77) von einem Rohrabschnitt (62, 63; 72, 78)
 gebildet ist, wobei gegebenenfalls die Rohrabschnit-
 te (62, 63; 72, 78) beidseits des Scheibenelements
 (64, 77) miteinander und/oder mit dem Scheibenele-
 ment (64, 77) verbindbar sind.
7. Holzbetonverbund, mit
- 7.1 einen Betonelement (13),
 7.2 in dem mindestens ein Verbindungselement
 nach einem der vorhergehenden Ansprüche an-
 geordnet ist, sowie mit
 7.3 mindestens einer Holzkonstruktion (12), die
 7.4 längs einer Verbindungsfläche flächig an der
 Unterseite des Betonelements (13) anliegt und
- 7.5 mithilfe eines durch das Loch (4) des Ver-
 bindungselements hindurch gesteckten Befesti-
 gungselements (14) mit dem Betonelement (13)
 verbunden, insbesondere verschraubt ist.
8. Holzbetonverbund nach Anspruch 7, bei dem das
 Befestigungselement (14) schräg oder senkrecht zu
 der Verbindungsfläche zwischen dem Betonelement
 (13) und der Holzkonstruktion (12) verläuft.
9. Holzbetonverbund nach Anspruch 7 oder 8, bei dem
 das das Loch (4) aufweisende Scheibenelement (1)
 einen Abstand von der Verbindungsfläche zwischen
 dem Betonelement (13) und der Holzkonstruktion
 (12) aufweist.
10. Holzbetonverbund nach Anspruch 7 oder 8, bei dem
 das das Loch (4) aufweisende Scheibenelement (1)
 aus nicht korrodierendem Material besteht und mit
 seiner Unterseite in der Verbindungsfläche zwi-
 schen dem Betonelement (13) der Holzkonstruktion
 (12) angeordnet ist.
11. Verfahren zum Herstellen eines Holzbetonver-
 bunds, mit folgenden Verfahrensschritten:
- 11.1 in eine Schalung zum Herstellen eines Be-
 tonelements (13) wird mindestens ein Schei-
 benelement (1) eines Verbindungselements
 nach einem der Ansprüche 1 bis 12 eingebracht,
 11.2 in die Schalung wird der Beton eingegos-
 sen,
 11.3 nach dem Abbinden des Betons wird das
 Betonelement (13) auf eine Holzkonstruktion
 (12) gelegt,
 11.4 in den Schraubenkanal und durch das Loch
 (4) des Scheibenelements (1) wird ein Befesti-
 gungselement (14) eingesetzt und
 11.5 in die Holzkonstruktionen (12) eingebracht.
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem das Beton-
 element (13) fabrikmäßig hergestellt und die Verbin-
 dung mit der Holzkonstruktion (12) auf der Baustelle
 durchgeführt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, bei dem das
 Blechelement (1) derart in der Schalung angebracht
 wird, dass die Achse des Lochs (4) und damit der
 durch den Zapfen (6) gebildete Kanal (15) schräg
 gegenüber der Verbindungsebene zwischen dem
 Betonelement (13) und der Holzkonstruktion (12)
 verläuft.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei
 dem in die Schalung zum Herstellen des Betonele-
 ments (13) mindestens eine Halterung für das Ver-
 bindungselement gegebenenfalls zusammen mit
 diesem eingebracht wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, bei dem ein Verbindungselement nach Anspruch 3 verwendet wird und der Schraubkanal durch Zerstören der Halterung mit Hilfe des Befestigungselements geöffnet wird. 5
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, bei dem ein Verbindungselement nach Anspruch 4 verwendet wird und der Schraubkanal durch Herausnehmen des getrennten Bauteils geöffnet wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

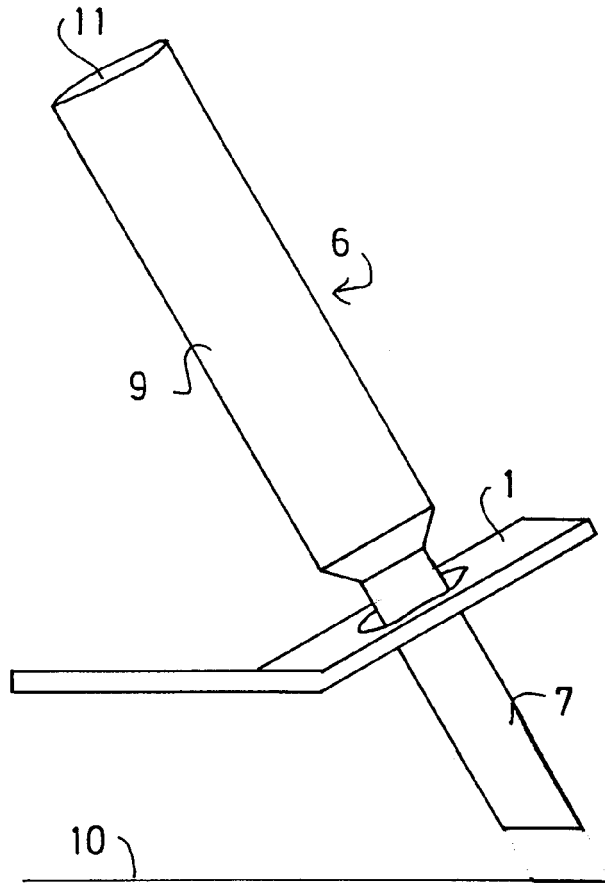


FIG. 3

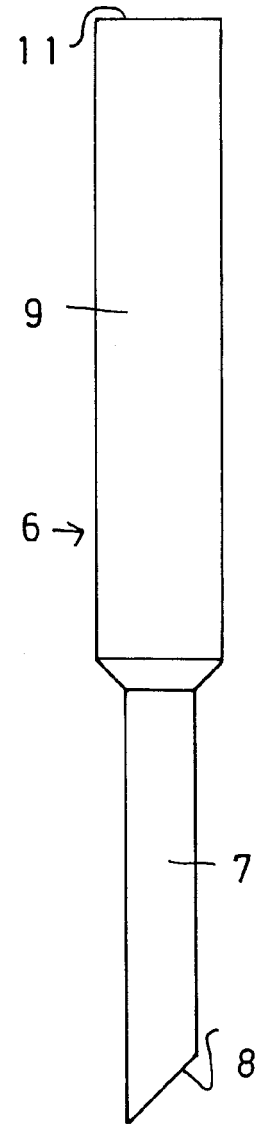


FIG. 2

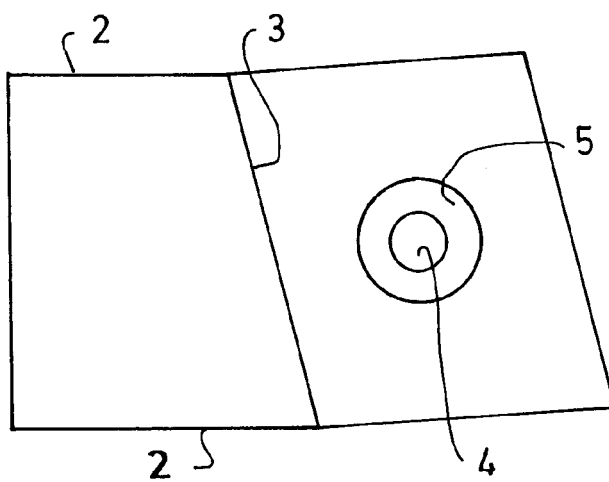


FIG. 1

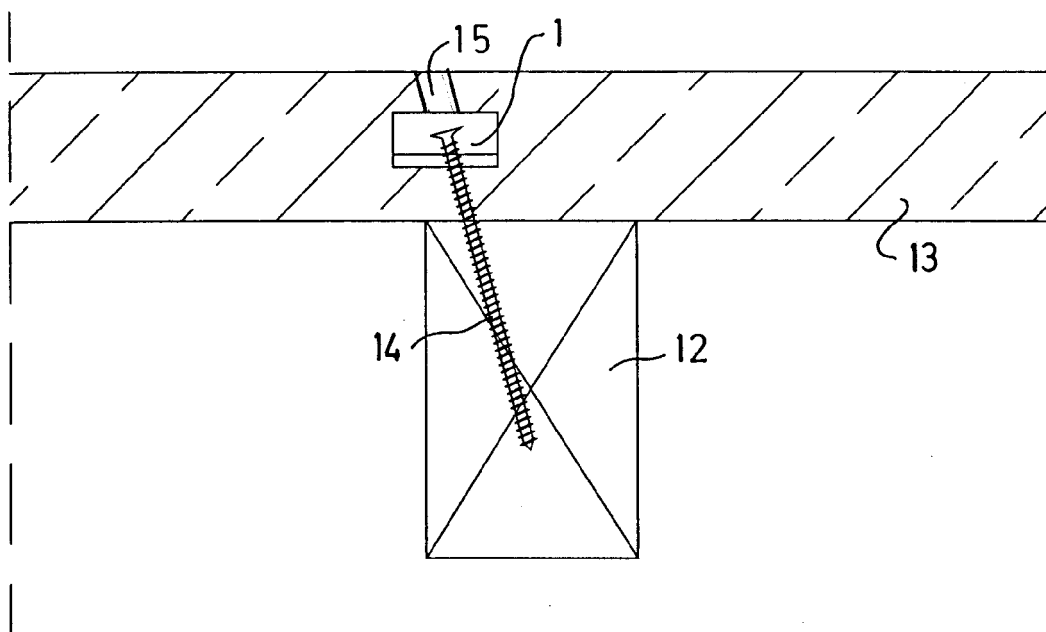


FIG. 4

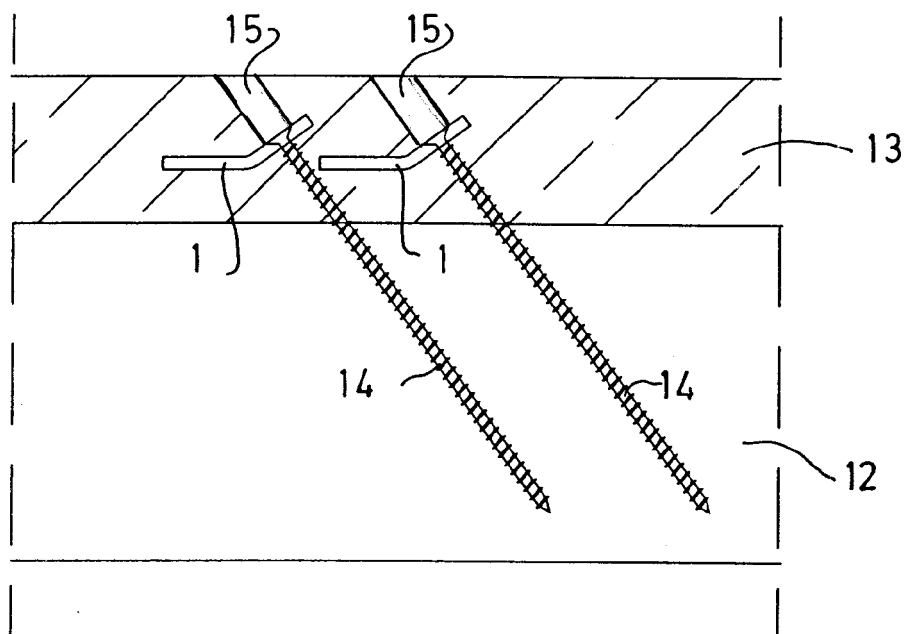


FIG. 5

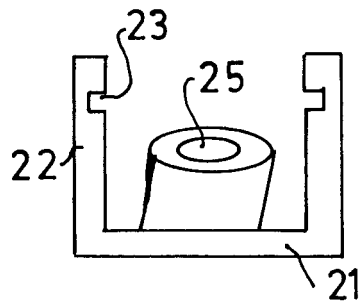


FIG. 7

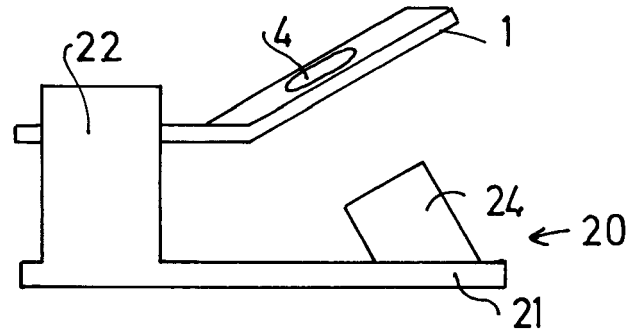


FIG. 6

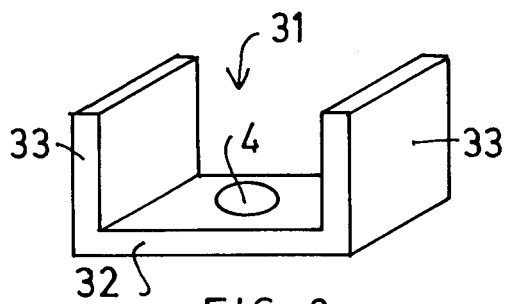


FIG. 8

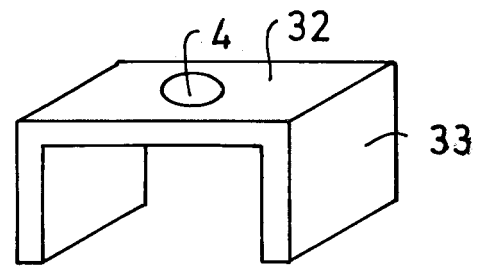


FIG. 9

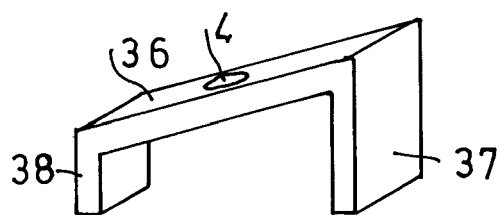


FIG. 10

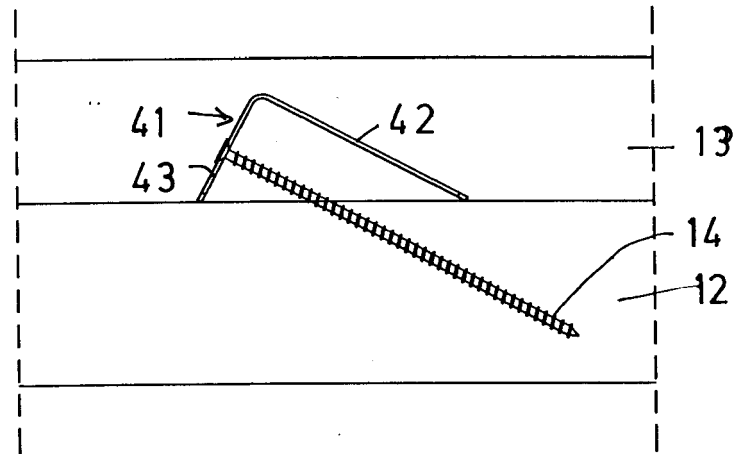
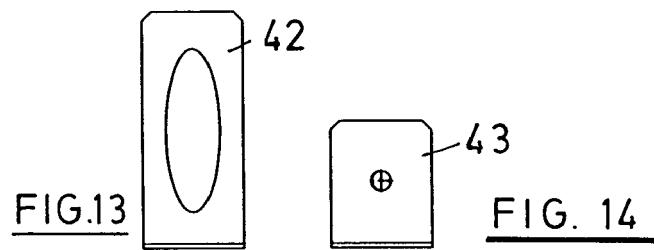


FIG. 11

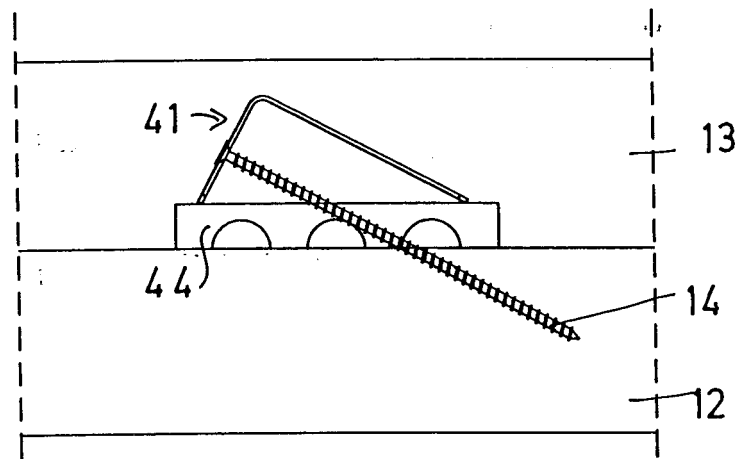


FIG. 12

