



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 353 017 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.10.2003 Patentblatt 2003/42**

(51) Int Cl.7: **E04B 1/26**

(21) Anmeldenummer: **03008146.7**

(22) Anmeldetag: **08.04.2003**

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

(72) Erfinder: **Freudenthaler, Günther  
73547 Lorch (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwalts-Partnerschaft,  
Rotermund + Pfuscher + Bernhard  
Waiblinger Strasse 11  
70372 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **10.04.2002 DE 10215795**

(71) Anmelder: **Paul Stephan GmbH + Co. KG  
74405 Gaildorf (DE)**

(54) **Verbindung lastführender Holz- bzw. Brettschichtholzteile mit Metall- bzw. Stahlankern**

(57) Die miteinander verdübelten Holz- und Metallteile (1, 3) sind miteinander in einem Überlappungsbereich mit in einer Hauptlasttrichtung erstreckten Holz- und Metallflächen sowie im Bereich der Dübel (4) mittels Klebers vergossen.

**EP 1 353 017 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verbindung lastführender Holz- bzw. Brettschichtholzteile von Ingenieurholzbauten mit Metall- bzw. Stahllankern, wobei ein Abschnitt des Metall- bzw. Stahllankers in eine dem Querschnitt des Abschnittes angepaßte Ausnehmung oder Aussparung des Holz- bzw. Brettschichtholzteil eingesezt und mittels Dübel formschlüssig befestigt ist.

**[0002]** Im Ingenieurholzbau müssen aufgrund der dort typischen großräumigen Strukturen und Spannweiten regelmäßig Holz- und Metallteile miteinander lasttragend verbunden werden. Insbesondere müssen regelmäßig als Brettschichtholzteile ausgebildete Stabelemente an Metall- bzw. Stahllanker angeschlossen werden, um Verbindungsknoten einer Tragwerksstruktur hinreichend belastbar realisieren zu können.

**[0003]** Dazu besitzen die Metall- bzw. Stahllanker starke Flanschbleche oder Hohlprofilabschnitte, die in entsprechende Schlitzte oder dem Querschnitt des jeweiligen Hohlprofils angepasste Ausnehmungen des Holzteil eingesezt und dort durch Dübel befestigt werden, die die einander gegenüberliegenden Holz und Metallflächen im Überlappungsbereich der miteinander verbundenen Holz- und Metallteile etwa senkrecht durchsetzen.

**[0004]** Diese Verbindungen zeichnen sich einerseits durch eine hohe Belastbarkeit und andererseits durch eine gewisse Nachgiebigkeit aus.

**[0005]** Die DE 44 45 018 A1 zeigt, dass die Metallanker in den entsprechend geformten Ausnehmungen der Holzteil auch durch Klebung befestigt werden können, so daß keine Dübel notwendig sind. Außerdem werden in Fig. 11 dieser Druckschrift aufliegend auf den Holzteil anbringbare Nagelplatten dargestellt, die einerseits mittels an ihnen angeformter Nägel bzw. Stifte oder dgl. mit den Holzteil verbunden und andererseits zusätzlich mit den Holzteil flächig verklebt sind.

**[0006]** Gemäß der AT 316 833 können Montagestoßenden zweier oder mehrerer Tragglieder einer Holzleimbaukonstruktion am Ende eines Traggliedes an einer Wand oder an einem Sturz eines Bauwerkes dadurch befestigt werden, dass zwischen den Holzschichten des Traggliedes Stahllamellen eingeklebt sind, die an ihren an einem Stirnende des Traggliedes herausragenden Enden mit Ringen oder dgl. versehen sind, in die sich stiftartige Verbindungsmittel einsetzen lassen.

**[0007]** In der DE 39 23 471 A1 ist vorgesehen, an Stab- und Balkenenden oder Zwischenknoten in Schichtholzteil Metall- oder Stahllamellen zwischen den Holzschichten einzuleimen. Zwischen einigen benachbarten Lamellen kann nach teilweiser Entfernung des an sich dazwischen angeordneten Brettschichtholzes eine Anschlußplatte eingeschoben werden, die dann durch Bolzen gehalten wird, die entsprechende Bohrungen in der Anschlußplatte, in den Lamellen sowie verbleibenden Brettschichtholzteil durchsetzt. Eine ähnliche Anordnung wird auch in der DE 41 00 044

A1 dargestellt.

**[0008]** Aus der DE 25 43 085 A1 ist es bekannt, an den Enden eines Brettschichtholzteil zwischen den Brettschichten flachbandartige Schenkel von U-Bügeln einzukleben, und zwar derart, dass die Mittelbereiche der U-Bügel außerhalb des Brettschichtholzteil zugängliche Ösen bilden. Damit besteht die Möglichkeit, zwei derartige Schichtholzteil derart aneinander anstoßen zu lassen, dass die Ösen der beiden Teil miteinander fluchten. Durch Einsetzen von Bolzen in diese Ösen können dann die beiden Brettschichtholzteil miteinander auf Stoß verbunden werden. Zur Sicherung werden die Bolzen in den Ösen mit Kunstharzbindemittel fixiert.

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine besonders hoch belastbare und sehr steife Verbindung zwischen lastführenden Holz- und Metallelementen für den Ingenieurholzbau zu schaffen.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Dübel eine im wesentliche der Dicke des Holz- bzw. Brettschichtholzteil entsprechende Länge aufweisen und das Holz- bzw. Brettschichtholzteil sowie den darin eingesezten Metall- bzw. Stahllanker an einander benachbart gegenüberliegenden, parallel zu einer Hauptlastrichtung erstreckten Holz- und Metallflächen durchsetzen, wobei Anker und Dübel mit dem Holzteil zusätzlich durch Verguß von Kleber fest verbunden sind.

**[0011]** Mit der Erfindung wird eine überraschende Erhöhung der Steifigkeit und Belastbarkeit der Verbindung zwischen den Metallankern und dem Holzkörper erreicht.

**[0012]** Dies dürfte einerseits darauf zurückzuführen sein, dass die Stahllanker durch ihre Verklebung mit dem Holzteil sehr fest gehalten werden. Andererseits dürfte der Sitz der Dübel, die zweckmäßig aus einem ähnlichen Metall wie die Metallanker bestehen, durch das an den Dübeln vergossene Klebermaterial wesentlich verbessert und verfestigt werden. Im übrigen wird das Holzteil durch das Klebermaterial in Längs- und Querrichtung verfestigt.

**[0013]** Vorteilhaft ist, dass die Verbindung zwischen Metallanker und Holzteil auch erhebliche Biegemomente und/oder Torsionsmomente mit beliebigem Richtungssinn aufnehmen kann.

**[0014]** Vorzugsweise werden Zwei-Komponenten-Kleber eingesezt, beispielsweise Epoxidharze bzw. Melanimharze.

**[0015]** Im Übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der besonders bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung beispielhaft dargestellt werden.

**[0016]** Dabei zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht eines ersten Holz-Metall-Verbundkörpers,

Fig. 2 eine Ansicht dieses Verbundkörpers entspre-

- chend dem Pfeil II in Fig. 1,  
 Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Draufsicht eines  
 zweiten Verbundkörpers und  
 Fig. 4 eine Ansicht dieses Verbundkörpers entspre-  
 chend dem Pfeil IV in Fig. 3.

**[0017]** Die in der Zeichnung angegebenen Bemesungen sind beispielhaft und sollen keinerlei Beschränkung des Schutzzumfangs darstellen.

**[0018]** Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Körper besitzt einen im Querschnitt rechteckigen stabförmigen Holzkörper 1, welcher als Brettschichtholzteil ausgebildet ist. Innerhalb des Holzkörpers 1 sind zwei zu den großen Längsseiten des Holzkörpers 1 parallele und zu dessen schmalen Längsseiten sowie zu dessen Stirnenden hin offene Schlitze 2 ausgebildet.

**[0019]** In die vorgenannten Schlitze 2 sind flachbandartige, aus stabilem Stahlblech hergestellte Metallanker 3 eingesetzt, die aus den Stirnenden des Holzkörpers 1 herausragende freie Endbereiche besitzen. Die Metallanker 3 sind mit dem Holzkörper 1 durch Metalldübel formschlüssig verbunden, die in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellt sind. Diese Metalldübel durchsetzen den Metallanker 3 und den Holzkörper 1 quer zur Ebene des Metallankers und haben eine Länge, die der Gesamtdicke von Holzkörper 1 und Metallanker 3 in Dübel-längsrichtung entspricht.

**[0020]** Die Dicke des die Metallanker 3 bildenden Stahlbleches ist etwas geringer als der Abstand der die Schlitze 2 begrenzenden Wandungen des Holzkörpers 1. Dementsprechend werden zwischen den vorgenannten Wandungen des Holzkörpers 1 und den zugewandten Längsseiten der Metallanker 3 schmale Spalträume ausgebildet. Diese Spalträume sowie die zwischen den Umgangsflächen der Dübel und dem Holzkörper gebildeten Ringspalte sind mit einem Zwei-Komponenten-Epoxidharz ausgegossen, so dass nach dem Aushärten des Harzes ein fester, hoch belastbarer Verbund zwischen dem Holzkörper 1 und den Metallankern 3 geschaffen wird.

**[0021]** Der in den Fig. 3 und 4 dargestellte Verbundkörper unterscheidet sich vom Verbundkörper der Fig. 1 und 2 dadurch, dass die Schlitze 2 in Längsrichtung des Holzkörpers 1 ebenso wie die darin aufgenommenen Bereiche der Metallanker 3 eine verminderte Länge besitzen.

**[0022]** Im Übrigen zeigen die Fig. 3 und 4, dass die Metallanker 3 einerseits in die Schlitze 2 des Holzkörpers 1 mit Zwei-Komponenten-Epoxidharz eingegossen und andererseits darüber hinaus durch Dübel 4 fixiert sind, die aus gleichartigem Metall wie die Metallanker bestehen und entsprechende Bohrungen im Holzkörper 1 sowie in den Metallankern 3 durchsetzen. Diese Bohrungen sind senkrecht zu den großen Seitenflächen des Holzkörpers 1 sowie der Metallanker 3 ausgerichtet. Erfindungsgemäß erfolgt das Vergießen des Epoxidharzes nach Anordnung der Dübel 4, so dass auch die Dübel 4 durch Verguß im Holzkörper 1 sowie in den

Metallankern 3 zusätzlich fixiert werden.

**[0023]** Im Hinblick auf eine besonders starke Verbindung zwischen Metallankern 3 und Holzkörper 1 sind die Dübel 4 gemäß Fig. 3 jeweils in zwei Reihen angeordnet.

**[0024]** Grundsätzlich sind jedoch auch nur eine Dübelreihe oder mehr als zwei Dübelreihen möglich.

**[0025]** Anstelle des oben genannten Epoxidharzes können grundsätzlich bei allen Ausführungsformen auch andere Kleber, z.B. Melaminharze oder ein Polyurethan-Leim, verwendet werden.

**[0026]** Die Vergußmasse ist parallel zu ihrer Schichtebene hochbelastbar, wobei eine mit der Belastung nahezu linear ansteigende, jedoch sehr geringe Verschiebung des Metalls relativ zum Holzkörper 1 auftritt.

**[0027]** Die Ausbildung der freien, aus dem Holzkörper 1 herausstehenden Enden der Metallanker 3 kann weitestgehend beliebig an die Bedürfnisse des jeweiligen Einbauortes im Bauwerk angepasst sein.

**[0028]** Bei allen zeichnerisch dargestellten Ausführungsformen besitzen die Metallanker 3 glatte Seitenflächen.

**[0029]** Davon abweichend ist es auch möglich, die Metallanker 3, zumindest dessen Abschnitt innerhalb des Holzkörpers 1, geriffelt mit quer zur Längsrichtung des Holzkörpers 1 ausgerichteten rillen- oder rinnenartigen Vertiefungen auszubilden.

**[0030]** Bei einer solchen Ausführungsform kann es zweckmäßig sein, die Breite der Schlitze 2 so zu bemessen, dass die Stahlanker 3 zwischen den Rinnen bzw. Vertiefungen auch durch Kraftschluß innerhalb der Schlitze 2 festgehalten werden, wobei sich das geriffelte Profil der Stahlanker 3 auch etwas in das Holzmaterial "eingraben" kann.

**[0031]** Die in den Holzkörper 1 eingeschobene Bereiche der Metallanker 3 können auch ein von einem Flachband abweichendes Profil, beispielsweise ein Kreuzprofil, besitzen und in entsprechende Kreuzschlitze des Holzkörpers 1 eingeschoben sein.

**[0032]** Desweiteren können die Metallanker 3 (zumindest) innerhalb des Holzkörpers 1 auch als Hohlprofil mit beispielsweise kreisförmigem oder rechteckigem Querschnitt ausgebildet und in holzkörperseitige Ausnehmungen mit entsprechendem Querschnitt aufgenommen sein.

**[0033]** Die dargestellten Verbundkörper können sowohl als Zugstreben als auch - insbesondere - als Druckstreben eingesetzt werden, wobei die Metallanker 3 Teile stabiler Verbindungsknoten zum Anschluss der Streben an andere Bauwerksteile bilden.

Im übrigen kann die erfindungsgemäße Verbindung auch an geknickten Stäben oder Holzteilen vorgesehen sein.

## Patentansprüche

1. Verbindung lastführender Holz- bzw. Brettschicht-

- holzteile (1) von Ingenieurholzbauten mit Metall- bzw. Stahlankern (3), wobei ein Abschnitt des Metall- bzw. Stahlankers in eine dem Querschnitt des Abschnittes angepasste Ausnehmung oder Aussparung (2) des Holz- bzw. Brettschichtholzteiles eingesetzt und mittels Dübel (4) formschlüssig befestigt ist, die eine im wesentlichen der Dicke des Holz- bzw. Brettschichtholzteiles entsprechende Länge aufweisen und das Holz- bzw. Brettschichtholzteil sowie den darin eingesetzten Metall- bzw. Stahlanker an einander eng benachbart gegenüberliegenden, parallel zu einer Hauptlastrichtung erstreckten Holz- und Metallflächen durchsetzen, und wobei Anker und Dübel mit dem Holzteil zusätzlich durch Verguss von Kleber fest verbunden sind. 5 10 15
2. Verbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausnehmung bzw. Aussparung (2) ein geringes Übermaß gegenüber dem Querschnitt des in der Aussparung aufgenommenen Abschnittes des Metall- bzw. Stahlankers (3) aufweist und die einander gegenüberliegenden Holz- und Metallflächen einen mit dem Kleber ausgegossenen Spaltraum begrenzen. 20 25
3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Metallflächen quer zur Hauptlastrichtung geriffelt sind. 30
4. Verbindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Metall- bzw. Stahlanker innerhalb der Ausnehmung bzw. Aussparung auch durch Kraftschluß festgehalten ist. 35
5. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Zwei-Komponenten-Kleber vorgesehen ist. 40
6. Verbindung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Epoxid- und/oder Melaminharz als Kleber vorgesehen ist. 45
7. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dübel (4) aus gleichem oder ähnlichem Metall wie die Metallanker (3) bestehen. 50

55

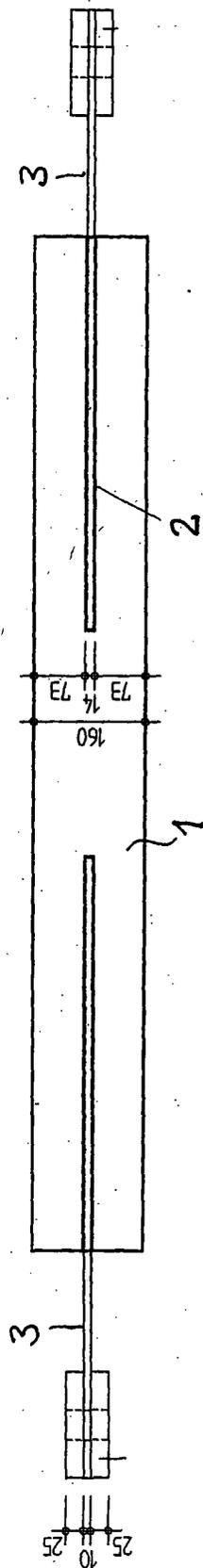
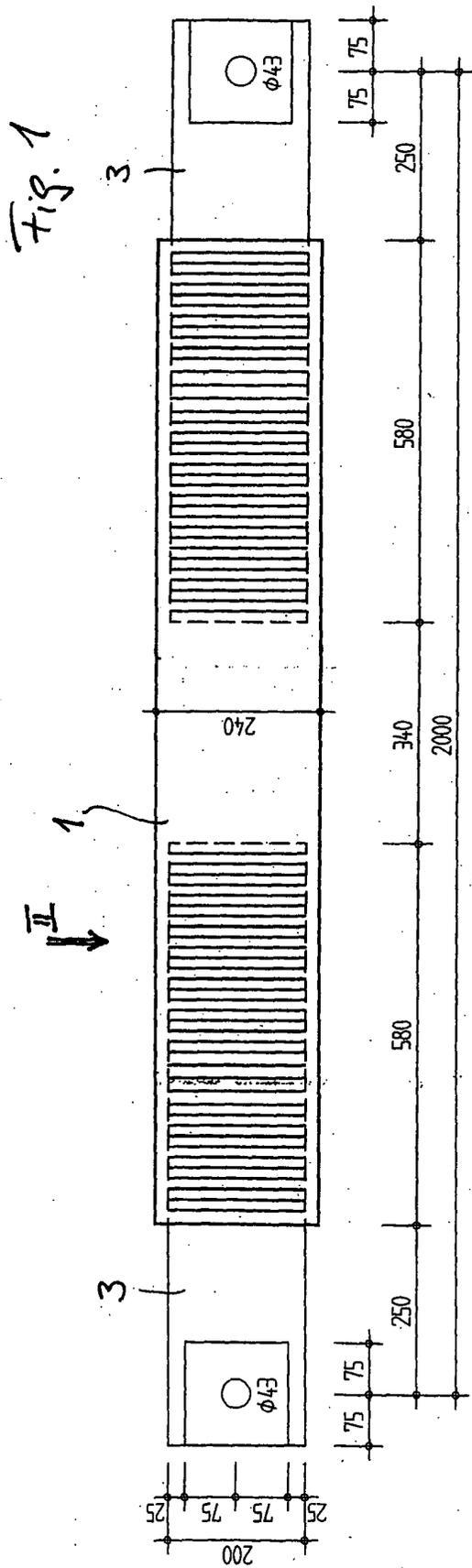


Fig. 3

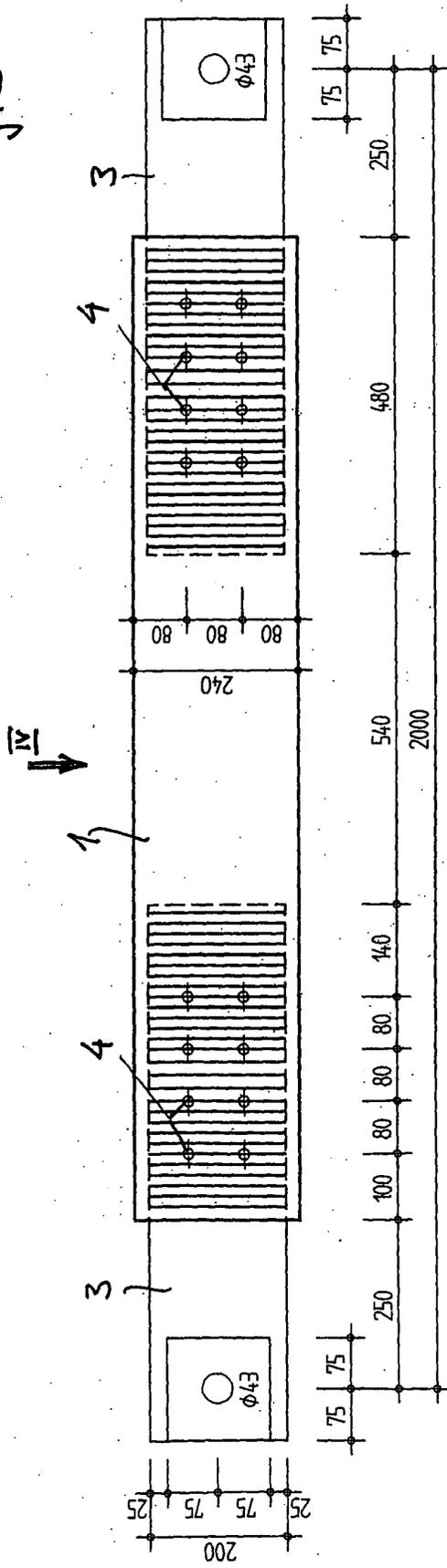


Fig. 4

