

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89117593.7**

51 Int. Cl.⁵: **E04B 1/26**

22 Anmeldetag: **22.09.89**

30 Priorität: **26.10.88 DE 3836483**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.90 Patentblatt 90/18

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

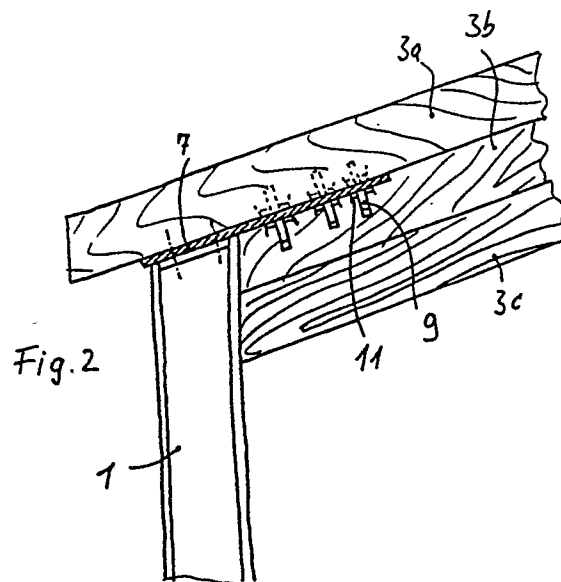
71 Anmelder: **MITEK INDUSTRIES GmbH**
Herzogstrasse 61
D-6078 Neu-Isenburg(DE)

72 Erfinder: **Kupka, Horst R., Dipl.-Ing. (FH)**
Rabenstrasse 8
D-8031 Eichenau(DE)
Erfinder: **Rottmüller, Vitus, Dipl.-Ing.**
Auenstrasse 4
D-8301 Bruckberg(DE)

74 Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner**
Patentanwälte
Postfach 26 01 62 Liebherrstrasse 20
D-8000 München 26(DE)

54 **Biege feste Eckverbindung eines Holzbalkens mit einer Stütze.**

57 Ein aus zwei oder mehr mittels Nagelplatten verbundenen Balken (3a, 3b, 3c) zusammengesetzte Verbundbalken (3) aus Holz ist mit einer lotrechten Stütze (1), insbesondere aus Stahl oder Stahlbeton zur Bildung einer biegesteifen Eckverbindung verbunden mittels eines in die Fuge zwischen den Balken eingelegten flachen Zugelementes, das mit mindestens einem der Balken durch Dübelzapfen (9) und Krallenplatten (11) schubfest verbunden ist, über die Stirnfläche des unteren Balkens vorsteht und an der Stütze zugfest verankert wird, wobei die Endfläche des unteren Balkens sich abstützend gegen die Seitenfläche der Stütze (1) anlegt.



EP 0 365 834 A2

Biegesteife Eckverbindung eines Holzbalkens mit einer Stütze

Die Erfindung betrifft eine biegesteife Eckverbindung zwischen einer Stütze und einem im Winkel dazu angeordneten Holzbalken von der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Für die Herstellung von biegesteifen Eckverbindungen von Holzbalken für Rahmenkonstruktionen für Gebäude ist es aus DE-OS 33 25 322 bekannt, ein z.B. gegossenes oder geschweißtes Formstück mit zwei parallelen Laschenpaaren zu verwenden, deren lichter Abstand gleich der Querschnittshöhe der zu verbindenden Holzbalken ist, wobei die Laschen auf den Außenseiten der Holzbalken aufliegen und mit diesen durch Nägel, Schrauben od. dgl. verbunden werden. Mit einer solchen Konstruktion kann aber eine ausreichend biegesteife Eckverbindung nur dann erzielt werden, wenn die Enden der Holzbalken mit satter Passung zwischen den beiden Laschenpaaren sitzen. Jedes Spiel zwischen den Laschen und den Holzbalken welches sowohl wegen der Maßtoleranzen als auch wegen der Schwindung der Holzbalken unvermeidlich ist, beeinträchtigt die Biegesteifigkeit der Eckverbindung, so daß definierte Belastungswerte für eine mit solchen Eckverbindungen errichtete Rahmenkonstruktion nicht mehr vorgegeben werden können. Außerdem ist die vorbekannte Eckverbindung im wesentlichen nur zur Verbindung von Holzbalken von etwa gleicher Querschnittshöhe geeignet. Sie ist z.B. dann nicht anwendbar, wenn ein aus mehreren Einzelbalken zusammengesetzter Verbundbalken von großer Querschnittshöhe mit z.B. einer Stahl- oder Stahlbetonstütze verbunden werden soll.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine biegesteife Eckverbindung der genannten Art anzugeben, die sich speziell für gemischte Holz-Stahl- oder Holz-Stahlbeton-Bauweise eignet, die sehr einfach und unter Verwendung von vorgefertigten Standardelementen hergestellt werden kann und eine definierte, von Maßtoleranzen der verwendeten Holzbalken unabhängige hohe Biegesteifigkeit gewährleistet.

Die Lösung der Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Die Unteransprüche beziehen sich auf weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Eckverbindung und eines für eine solche Eckverbindung geeigneten Holzbalkens.

Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Eckverbindung;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Eckverbindung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht, teilweise weggeschnitten, der Eckverbindung gemäß einer

geänderten Ausführungsform;

Fig. 4 einen Schnitt durch eine Dübellasche mit Einpreßdübel zur Verwendung bei der erfindungsgemäßen Eckverbindung;

Fig. 5, 6 und 7 Seitenansichten von Eckverbindungen gemäß anderen Ausführungsformen der Erfindung;

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung der Eckverbindung gemäß Fig. 7 vor dem Zusammenfügen.

Die in Fig. 1 dargestellte Konstruktion und biegesteife Eckverbindung für Gebäude-Rahmenkonstruktionen besteht aus einer lotrechten Stütze 1, die von einem Stahlträger, z.B. mit I-Profil gebildet wird, und einem im stumpfen Winkel dazu verlaufenden Holzbalken 3, der als Verbundkonstruktion aus drei übereinander angeordneten Einzelbalken 3a,3b,3c zusammengesetzt ist. Die Balken 3a,3b,3c sind an ihren Seitenflächen durch die Berührungsfugen überbrückende Nagelplatten 5 zusammengehalten, wobei diese Nagelplatten insbesondere auch die entlang der Berührungsfugen wirkenden Schubkräfte aufnehmen.

Zur winkelsteifen Verbindung des Holzbalkens 3 mit der Stütze 1 ist zwischen den oberen und mittleren Balken 2a, 2b eine Lasche 7 aus Stahl eingefügt (vgl. Fig. 2), die über die Endflächen der beiden unteren Balken 3b,3c übersteht und auf das im passenden Winkel abgeschrägte obere Ende der Stütze 1 aufgesetzt und mit dieser verschraubt oder verschweißt ist. Die ebenfalls im passenden Winkel abgeschnittenen Endflächen der beiden unteren Balken 3b,3c legen sich gegen die Seitenfläche der Stütze 1 an. Das Ende des oberen Balkens 3a erstreckt sich oberhalb der Lasche 7 und noch über diese hinaus, so daß es über die Stütze 1, z.B. zur Bildung eines Dachüberstandes übersteht.

Nagelplatten, wie sie zur Verbindung der Balken 3a,3b, 3c verwendet werden, sind seit langem bekannt, und z.B. in "Bauhandwerk", August 1984 beschrieben.

Wie man aus Fig. 2 erkennt, erstreckt sich die Lasche 7 in der Berührungsfuge zwischen den Balken 3a,3b in einer Ausfräsung, die im Balken 3b und/oder im Balken 3a angebracht ist, über ein beträchtliches Stück von der Stütze 7 weg, wobei die Länge der Lasche 7 entsprechend den aufzunehmenden Belastungen wählbar ist. An der Unterseite der Lasche 7 stehen Zapfen 9 vor, die in entsprechende Bohrungen des mittleren Balkens 3b eingreifen. Jeder Zapfen 9 ist von einem ringförmigen, mit Krallen versehenen Einpreßdübel 11 umgeben, dessen Krallen in das Holz des Balkens 3b eingedrückt sind. Dübelzapfen 9 und Einpreßdübel 11 können, wie gestrichelt dargestellt, auch an

der Oberseite der Platte 7 zum Zusammenwirken mit dem oberen Balken 3a vorgesehen sein, oder auch auf beiden Seiten der Lasche 7 zum Zusammenwirken mit beiden Balken 3a, 3b.

Fig. 3 zeigt perspektivisch an der Oberseite der Lasche 7 angeordnete Dübelzapfen 9, die in entsprechende Bohrungen 13 des oberen Balkens 3a eingreifen. Der um jeden Dübelzapfen 9 herum angeordnete, als ringförmige Krallenplatte ausgebildete Einpreßdübel 11 hat nach oben gebogene Krallen 11a, die in das Holz des oberen Balkens 3a eingepreßt sind. Auch die die Balken zusammenhaltenden Nagelplatten 5 mit in das Holz eingetriebenen Nagelkrallen 5a sind in Fig. 3 angedeutet.

Wie Fig. 4 zeigt, kann jeder Dübelzapfen 9 in eine Bohrung der Lasche 7 eingesteckt und mit dieser auf deren Rückseite verschweißt sein. Der Einpreßdübel 11 ist ein loses ringförmiges Blechstanztteil mit abgewinkelten Krallen oder Zinken 11a und vorzugsweise einem die innere Öffnung umgebenden umgebördelten Rand 11b zur besseren Abstützung am Dübelzapfen 9, auf den der Einpreßdübel 11 lose aufgesteckt wird.

Durch die Erfindung wird der Vorteil erzielt, daß die biegesteife Eckverbindung des Bauelementes mit vorgefertigten Standardteilen, nämlich der Dübellasche 7, den Einpreßdübeln 11 und den Nagelplatten 5 hergestellt werden kann, die nicht jeweils in Anpassung an unterschiedliche Abmessungen der Balken gesondert hergestellt und auf Lager gehalten werden müssen. Es wird eine sehr hohe Belastbarkeit der biegesteifen Eckverbindung erzielt, da bei einer Gewichtsbelastung des Holzbalkens 3 die unterhalb der neutralen Faser wirkenden Druckkräfte direkt über die Stirnflächen der unteren Balken 3b, 3c in die Seitenfläche der Stütze 1 eingeleitet werden, während die oberhalb der neutralen Phase wirkenden Zugkräfte über die Einpreßdübel 11 und die Dübelzapfen 9 über die Dübellasche 7 eingeleitet und von dieser über die Schweißverbindung auf die Stütze 1 übertragen werden. Dabei bewirken insbesondere die Einpreßdübel 11 für eine über eine große Fläche verteilte Einleitung der Kräfte in die Balken 3a und/oder 3b. Die erfindungsgemäße Eckverbindung zeichnet sich auch durch ein gefälliges Aussehen aus, wobei große Freiheit in der architektonischen Gestaltung, z.B. bei der Bemessung des Überstandes des Balkens 3a über die Stütze 1, gegeben ist und die kraftaufnehmenden Elemente 9 und 11 unsichtbar im Innern des zusammengesetzten Holzbalkens 3 liegen.

So kann die Zahl und Querschnittshöhe der den Holzbalken 3 bildenden Einzelbalken beliebig verändert werden, z.B. kann der unterste Balken 3c weggelassen oder auf dem oberen Balken 3a ein weiterer Balken aufgesetzt werden. Die Länge der Lasche 7, die Zahl und Größe der Dübelzapfen 9,

sowie die Zahl, Größe und Anordnung der Einpreßdübel 11 kann entsprechend den jeweiligen Belastungen verändert und optimiert werden. Statt durch Schweißen kann die Lasche 7 mit der Stütze 1 auch durch andere im Stahlbau übliche Verbindungsmethoden, z.B. durch Schrauben, verbunden werden.

Die Ausführungsform nach Fig. 5 unterscheidet sich von der nach Fig. 1 durch zwei Merkmale, die auch unabhängig voneinander jeweils einzeln verwendet werden können. Einerseits stützt sich der untere Balken 3b, 3c nicht nur gegen die Seitenfläche der Stütze 1 ab, sondern auch gegen eine von der Stütze 1 vorspringende Konsole 17, welche die nach unten wirkende Vertikalkraft aufnimmt. Die Vertikalkraft wird somit über die Konsole 17 und nicht, wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 über die Dübellasche 7 in die Stütze 1 eingeleitet. Dies hat unter anderem den Vorteil, daß die Nagelplatten 5 zwischen dem oberen und unteren Balken 3a, 3b von der Vertikalkraft entlastet sind. Der zweite Unterschied besteht darin, daß die Dübellasche 7 nicht auf die obere Endfläche der Stütze 1 aufgeschweißt ist. Sie ist vielmehr über die Stütze 1 hinaus verlängert und trägt eine nach unten gerichtete Widerlagerplatte 19, deren Anlagefläche der Endfläche der Balken 3b, 3c parallel gegenübersteht. Die Widerlagerplatte 19 ist gegen die Lasche 7 durch eine Dreiecksplatte 21 abgesteift. Die Widerlagerplatte hintergreift die Stütze 1 und leitet die auf die Dübellasche 7 wirkende Zugkraft als Druckkraft in die äußere Seitenfläche der Stütze 1 ein. Gestrichelt angedeutete Schrauben 23 können die Widerlagerplatte 19 mit der Stütze 1 verbinden, um den gesamten Holzbalken 3 an der Stütze 1 zu fixieren.

Die Ausführungsform nach Fig. 6 entspricht im wesentlichen der nach Fig. 5 mit dem Unterschied, daß die Konsole 17 tiefer gesetzt ist und der untere Balken 3b, 3c durch diagonal eingesetzte Zwischenstücke 25a, 25b, 25c gegen die Konsole 17 und gegen die Seitenfläche der Stütze 1 oberhalb der Konsole 17 abgestützt ist. Die Zwischenstücke 25a, 25b, 25c sind durch Nagelplatten 27 untereinander und mit dem unteren Balken 3c verbunden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 7 und 8 ist die Abstützung des unteren Balkens 3b, 3c an der Stütze 1 mittels einer Konsole 17 in ähnlicher Weise gelöst wie gemäß Fig. 5, wobei hier noch ein kleines keilförmiges Zwischenstück 29 eingefügt ist. Die Verbindung der Lasche 7 mit der Stütze 1 ist anders gestaltet als bei den vorigen Ausführungsformen. An der Unterseite der Lasche 7 sind zwei parallele, vertikal nach unten vorstehende Kupplungsplatten 31 angeschweißt, die jeweils mit einer Durchstecköffnung 33 für einen Kupplungsbolzen versehen sind. An der oberen Stirnfläche der Stütze 1 steht eine nach oben gerichtete Kupp-

lungsplatte 35 vor, die zwischen die Kupplungsplatten 31 der Lasche 7 eingreift und ebenfalls eine Durchstecköffnung 37 für einen Kupplungsbolzen aufweist. Bei einer speziell für Stahlbetonstützen geeigneten Konstruktion kann die Kupplungsplatte 35 Teil eines in die Stütze 1 eingebetteten T-Profilstücks 39 sein. Die Eckverbindung wird einfach durch Aufsetzen des Holzbalkens auf die Stütze 1 und Durchstecken eines Kupplungsbolzens durch die fluchtenden Öffnungen 33, 35 hergestellt.

Die Ausführungsformen nach Fig. 5 bis 8 haben den Vorteil, daß sie eine sehr einfach montierbare und demontierbare Eckkonstruktion geben. Der gesamte Verbund-Holzbalken 3 mit eingelegter Dübellasche und an dieser vorbereiteten Verbindungselementen wie Widerlagerplatte 19 oder Kupplungsplatte 31 kann fabrikseitig vorgefertigt und dann zur Baustelle transportiert werden. An der Baustelle ist nur noch das Aufsetzen auf die Stütze und das Verbinden z.B. mittels Schrauben oder Kupplungsbolzen erforderlich.

Ansprüche

1. Biegesteife Eckverbindung zwischen einer Stütze und einem im Winkel dazu angeordneten Holzbalken, **gekennzeichnet** durch folgende Merkmale

a) der Holzbalken ist als Verbundbalken mit mindestens einem oberen Balken (3) und mindestens einem unteren Balken (3b) ausgebildet, die parallel zueinander liegen und durch an ihren Seitenflächen angebrachte, die Berührungsfuge überbrückende Nagelplatten (5) miteinander schubfest verbunden sind;

b) in die Berührungsfuge zwischen dem oberen und unteren Balken (3a, 3b) ist ein flaches Zugelement (7) aus Stahl od. dgl. eingelegt, das mit mindestens einem der Balken (3a, 3b) durch in diesen formschlüssig eingreifende Verankerungselemente (9, 11) schubfest verbunden ist;

c) das Zugelement steht über die Stirnfläche des unteren Balkens (3b) vor und erstreckt sich über die Stütze (1) und ist an der Stütze (1) zugfest verankert;

d) der untere Balken (3b) ist direkt oder über Zwischenstücke (25, 27) gegen die ihm zugewandte Seitenfläche der Stütze (1) abgestützt.

2. Eckverbindung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Verankerungsmittel mindestens ein an dem Zugelement (7) befestigter Dübelzapfen (9), der in eine vorgebohrte Bohrung des Balkens (3a, 3b) eingreift, und jeweils eine den Dübelzapfen (9) umgebende ringförmige Einpreßdübel (11), dessen Krallen in das Holz des Balkens eingedrückt sind, vorgesehen sind.

3. Eckverbindung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch **gekennzeichnet**, daß das Zugelement (7) durch die Verankerungsmittel nur mit dem unteren Balken (3b) schubfest verbunden ist.

4. Eckverbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Zugelement (7) durch beidseitig angebrachte Verankerungsmittel (9, 11) mit dem oberen und unteren Balken (3a, 3b) verbunden ist.

5. Eckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Zugelement (7) auf der oberen Endfläche der Stütze (1) aufliegt und mit dieser durch Schweißen oder auf andere Weise verbunden ist.

6. Eckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß an dem freien Ende des Zugelementes (7) ein nach unten gerichtetes Widerlager (19) befestigt ist, welches die dem Holzträger (3) abgewandte Seitenfläche der Stütze (1) hintergreift und an dieser durch Schrauben oder in anderer Weise fixiert ist.

7. Eckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß das an der Unterseite des Zugelementes (7) einerseits und an der Oberseite der Stütze (1) andererseits vorspringende Kupplungsplatten (31, 35) vorspringen, welche Öffnungen (33, 37) für das Durchstecken eines Kupplungsbolzens aufweisen und durch einen senkrecht zur Winkalebene von Stütze (1) und Träger (3) verlaufenden Kupplungsbolzen (38) miteinander verbunden sind.

8. Eckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß der untere Balken des Holzbalkens (3) aus zwei oder mehr parallel übereinanderliegenden Balken (3b, 3c) zusammengesetzt ist, die durch Nagelplatten (5) schubfest miteinander verbunden sind.

9. Eckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß der untere Balken (3b, 3c) zusätzlich auf einer von der Stütze (1) vorspringenden Konsole (17) direkt oder über Zwischenstücke (25a, 27) abgestützt ist.

10. Eckverbindung nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Zwischenstücke ein oder mehrere diagonale Balkenstücke (25a, 25b, 25c) vorgesehen sind, die sich zwischen der Unterkante des unteren Balkens (3c) und der ihm zugewandten Seitenfläche der Stütze (1) erstrecken und mit dem unteren Balken und gegebenenfalls untereinander durch Nagelplatten verbunden sind.

11. Eckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß der obere Balken (3a) über den unteren Balken (3b) hinaus mindestens bis zum Ende des Zugelementes (7) verlängert ist und über die Stütze (1) nach außen vorspringt.

12. Holzbalken für die Herstellung einer biegesteifen Eckverbindung mit einer Stütze gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet**

durch folgende Merkmale

a) der Holzbalken ist als Verbundbalken mit mindestens einem oberen Balken (3) und mindestens einem unteren Balken (3b) ausgebildet, die parallel zueinander liegen und durch an ihren Seitenflächen angebrachte, die Berührungsfuge überbrückende Nagelplatten (5) miteinander schubfest verbunden sind;

5

b) in die Berührungsfuge zwischen dem oberen und unteren Balken (3a, 3b) ist ein flaches Zugelement (7) aus Stahl od. dgl. eingelegt, das mit mindestens einem der Balken (3a, 3b) durch in diesen formschlüssig eingreifende Verankerungselemente (9, 11) schubfest verbunden ist;

10

c) das Zugelement (7) steht über die Stirnfläche des unteren Balkens (3b) vor und weist in seinem überstehenden Teil vorbereitete Verbindungsmittel für das Verbinden mit einer Stütze auf;

15

d) der untere Balken (3b) und/oder mit ihm schubfest verbundene Zwischenstücke (25a, 25b) weisen eine Anlagefläche zur Abstützung gegen die Seitenfläche einer Stütze auf, wobei diese Anlagefläche in einem, dem gewünschten Neigungswinkel des Balkens entsprechenden Winkel zur Längsachse des Balkens verläuft.

20

25

13. Holzbalken nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Verbindungsmittel eine am Zugelement (7) befestigte Wiederlagerplatte (19) mit einer der Anlagefläche des unteren Balkens (3b) parallel gegenüberstehenden Wiederlagerfläche vorgesehen ist.

30

14. Holzbalken nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Verbindungsmittel mindestens eine, am Zugelement (7) nach unten vorstehende Kupplungsplatte (31) mit Durchstiegsöffnung (33) zur Aufnahme eines Kupplungsbolzens (38) vorgesehen ist.

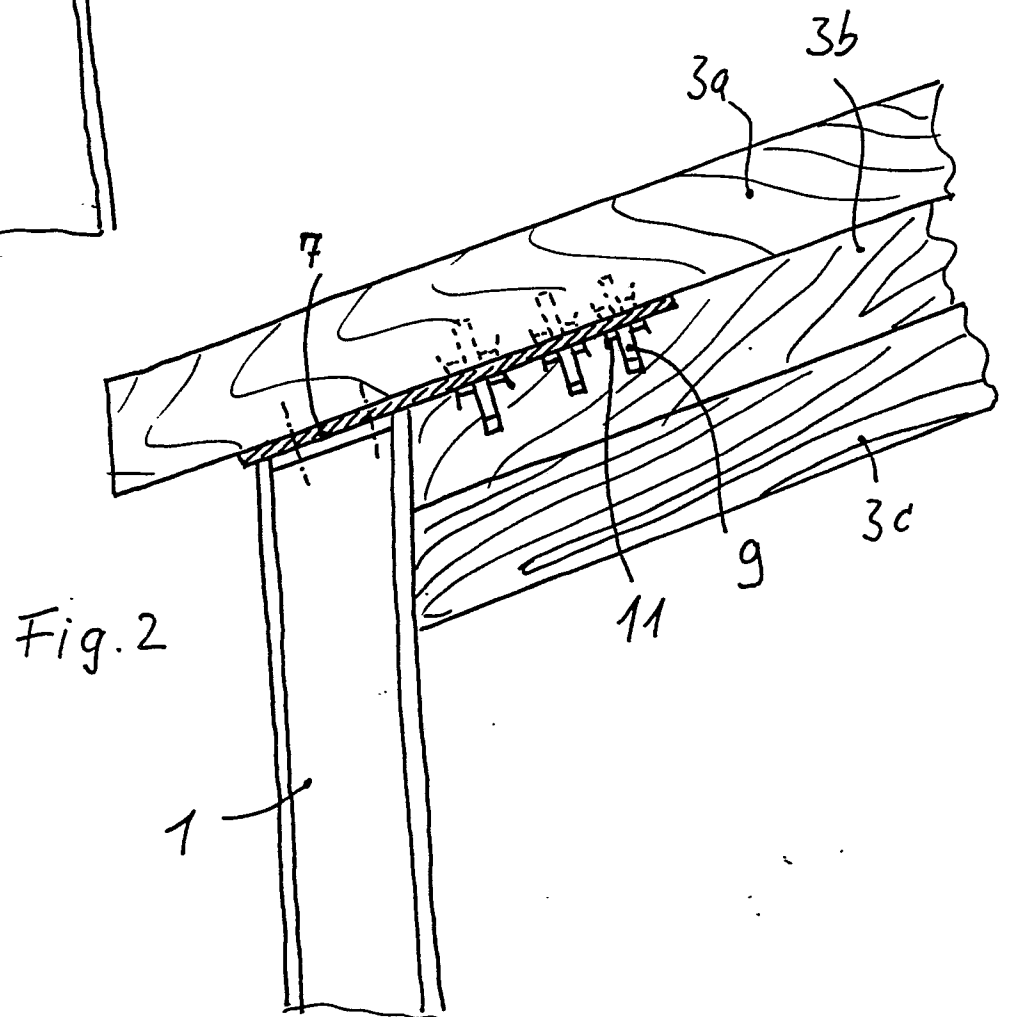
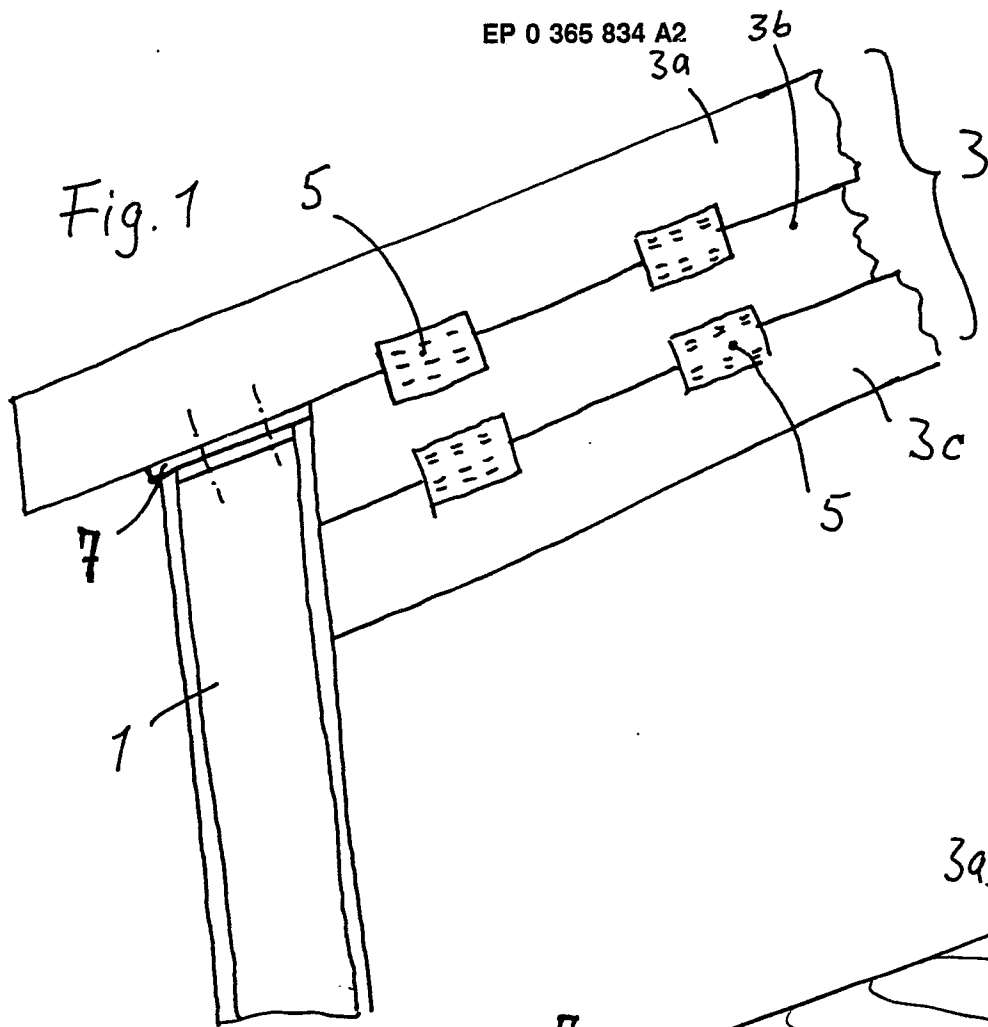
35

40

45

50

55



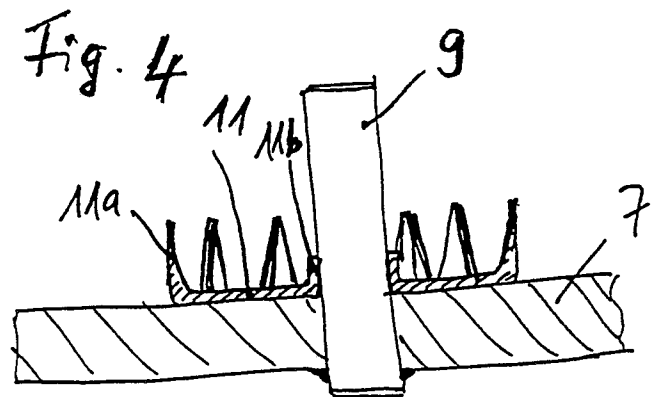
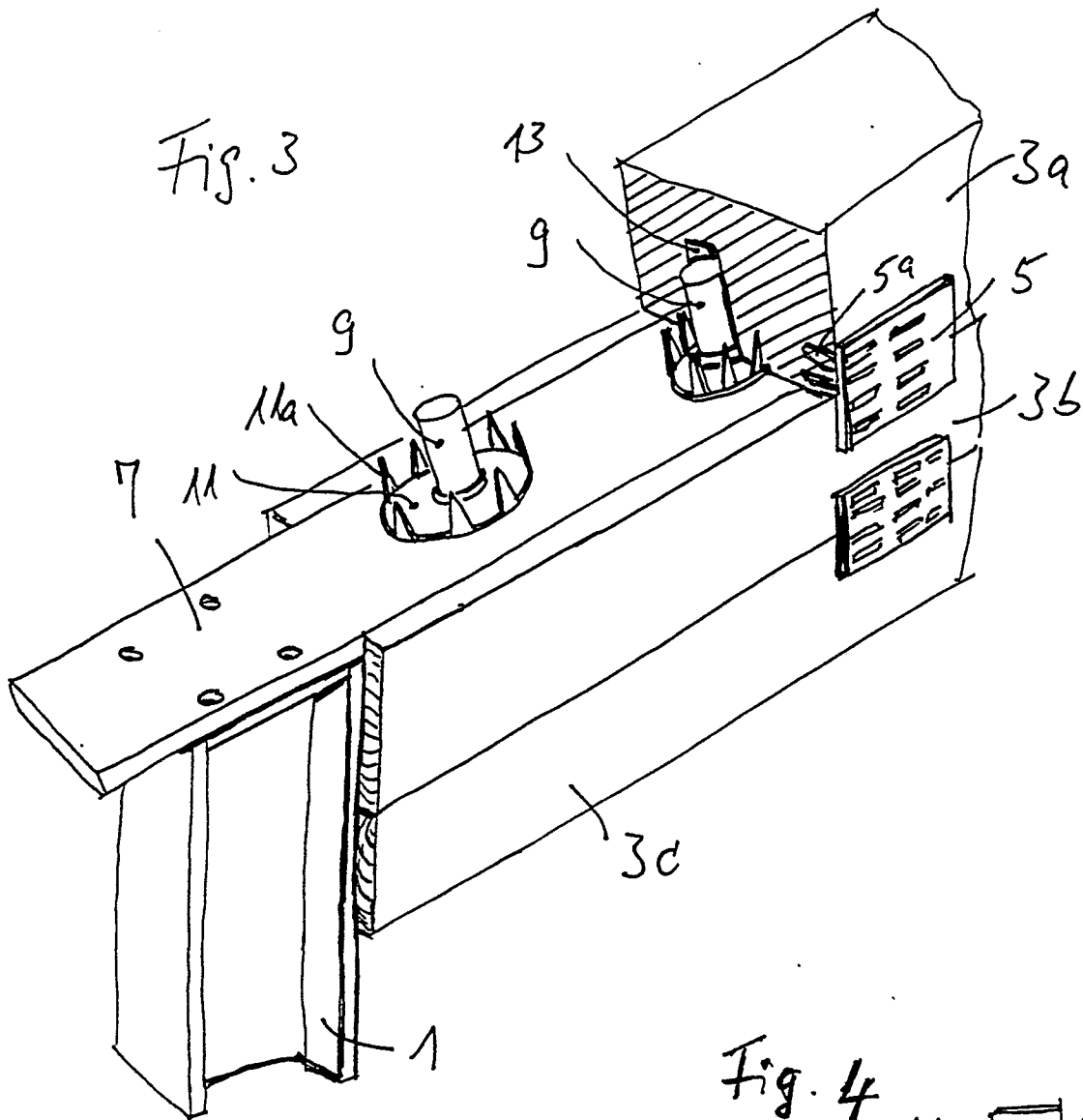


Fig. 5

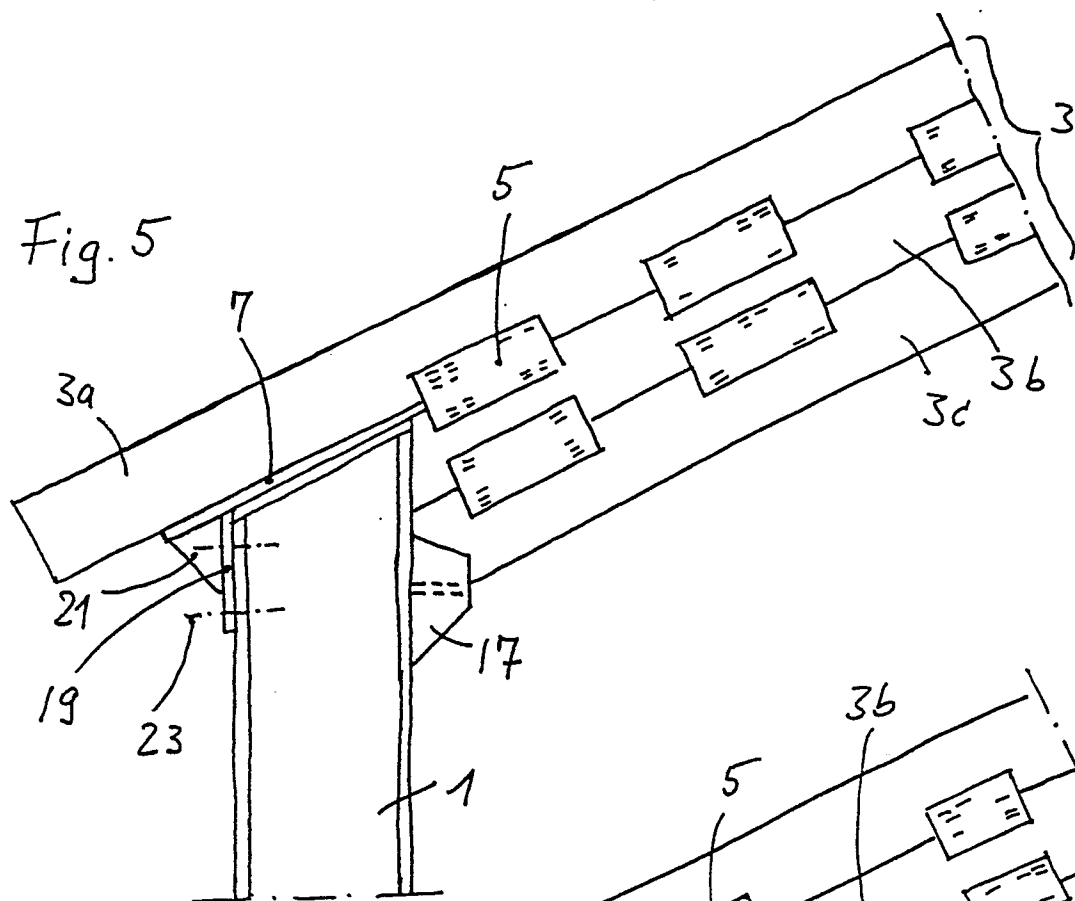


Fig. 6

