

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 239 386 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.10.2010 Patentblatt 2010/41**

(51) Int Cl.:  
**E04B 1/26 (2006.01)**  
**E04C 3/12 (2006.01)**  
**E04C 3/42 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10169977.5**(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**

(30) Priorität: **26.02.2008 DE 202008002697 U**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**09153705.0 / 2 096 217**

(71) Anmelder: **SPAX International GmbH & Co. KG  
58256 Ennepetal (DE)**

(72) Erfinder: **Trautz, Martin  
52062 Aachen (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte  
Dr. Solf & Zapf  
Schloßbleiche 20  
42103 Wuppertal (DE)**

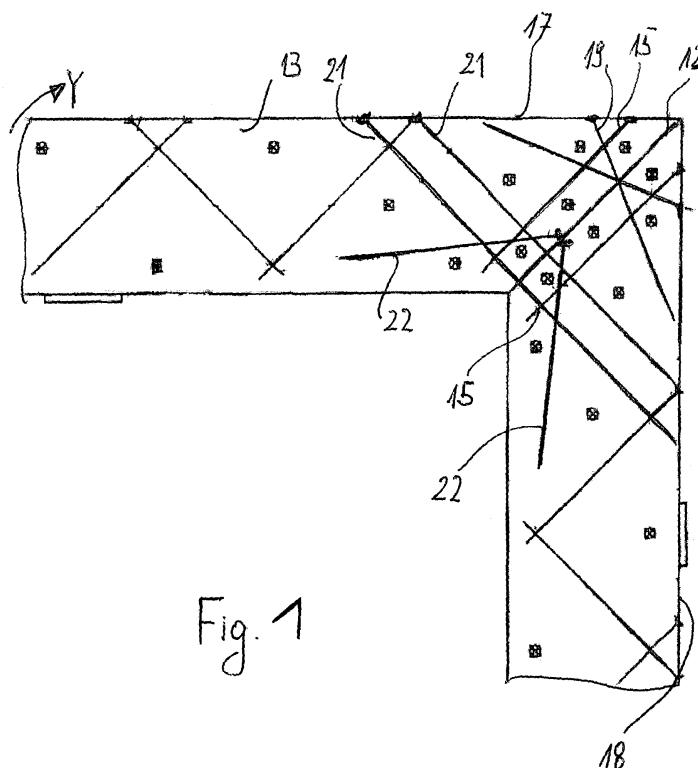
### Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 19-07-2010 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

### (54) Verbindung für Holzbalkenkonstruktionen

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindung aus mindestens zwei Holzbalken (13, 14) mit mindestens zwei selbstbohrenden Vollgewindeschrauben (15, 15a, 19, 19a, 20, 20a, 21, 21a, 22) pro Holzbalken (3, 4, 13, 14), wobei die Vollgewindeschrauben (15, 15a,

19, 19a, 20, 20a, 21, 21a, 22) derart eingeschraubt sind, dass sie Zugkräfte rechtwinklig zur Holzfaserrichtung abtragen und/oder Zugkräfte parallel zur Faserrichtung aufnehmen und/oder Druckspannungen rechtwinklig zur Faserrichtung übertragen. Die Balken-Verbindung ist als biegesteife Eckverbindung ausgebildet.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus "Holzbau Kalender 2004, Bruder Verlag Karlsruhe (2004)", ist die Verwendung von selbstbohrenden Holzschrauben im Holzbau bekannt. Weiterhin kann hierzu auf "Bauen mit Holz" 105 (2003) H.10 S. 28-36 verwiesen werden.

**[0003]** Bei bekannten biegesteifen Eckverbindungen, die auf Gehrung geschnitten einen rechten Winkel einschließende aneinanderstoßende Balken aufweisen, wird die Verbindung als geleimter Keilzinkstoß oder als Stabdübelkranz ausgebildet. Bei derartigen Eckverbindungen tritt eine Delamination bei zunehmender Belastung von Gefügestörungen wie Ästen oder Keilzinken auf.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, bei Verbindungen der vorstehenden Art eine höhere Tragfähigkeit und eine größere Verbindungssteifigkeit zu erreichen.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird dies bei einer gattungsgemäßen Verbindung dadurch erreicht, dass sie als eine biegesteife Eckverbindung, bestehend aus zwei auf Gehrung geschnittenen, aneinanderstoßenden, einen spitzen oder einen stumpfen Winkel, insbesondere einen Winkel von 90° einschließenden Holzbalken ausgebildet ist, wobei in jeden der Holzbalken nahe an der Stoßstelle parallel zu der Stoßstellenfläche der beiden Träger eine Vollgewindeschraube vom jeweiligen Außenrand der Balken her eingeschraubt ist. Hierbei ist es weiterhin vorteilhaft, wenn an der Außenseite der Eckverbindung in jeder der beiden Holzbalken jeweils mindestens eine Vollgewindeschraube in einem Winkel von ca. 67° zur Holzfaserrichtung eingeschraubt ist, deren Kreuzungspunkt in der Stoßstellenebene liegt. Hierbei kann an der Innenseite der Eckverbindung eine Vollgewindeschraube unter einem Winkel von 45° von der Außenseite von mindestens einem der Balken bis zur Außenseite des anderen Balkens verlaufend eingeschraubt sein. Weiterhin kann es zweckmäßig sein, dass nahe am inneren Rand der Holzbalken in jedem Balken von der Stoßstelle ausgehend etwa parallel zur Faserlängsrichtung der Balken eine Vollgewindeschraube in den Balken eingeschraubt ist.

**[0006]** Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten und an Hand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße biegesteife Eckverbindung,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine alternative Ausbildung einer erfindungsgemäßen biegesteifen Eckverbindung.

**[0007]** In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Verbindung als biegesteife Ecke für positive Momentübertragung entsprechend dem Pfeil Y ausgebildet. Diese Eckverbindung besteht aus zwei auf Gehrung an einer Stoßstelle

5 12 aneinanderstoßenden Holzbalken 13, 14, die einen Winkel von 90° einschließen. In jeder der Holzbalken 13, 14, nahe an der Stoßstelle 12, ist jeweils eine Vollgewindeschraube 15 parallel zur Stoßstellenfläche der beiden Balken 13, 14 von der Außenseite 17, 18 der beiden Balken 13, 14 eingeschraubt. Diese Vollgewindeschrauben 15 dienen dazu, parallel zu den Stoßflächen auftretende Querzugkräfte auf Zug aufzunehmen. An der Außenseite der Eckverbindung ist in jedem der Holzbalken 13, 14 jeweils eine Vollgewindeschraube 19, 20 in einem Winkel von 67° zur Holzfaserlängsrichtung eingeschraubt. Hierbei liegt der Kreuzungspunkt der beiden Vollgewindeschrauben 19, 20 insbesondere in der Stoßstelle 12. Diese Vollgewindeschrauben 19, 20 sind auf Druck belastet. Hierdurch wird in der erfindungsgemäßigen Eckverbindung der Druckkontaktpunkt vorgegeben und die Vollgewindeschrauben 19, 20 bilden den Lastpfad für die Versteifung. Zudem ist vorzugsweise auf der Innenseite der Eckverbindung jeweils eine Vollgewindeschraube 21 unter einem Winkel von 45° zur Faserrichtung von der Außenseite des jeweiligen Balkens 13, 14 her eingeschraubt, die jeweils unmittelbar vor der Außenseite des anderen Balkens 14, 13 endet. Diese Vollgewindeschrauben 19 nehmen die in dem Bereich auftretende Zugspannung auf und bilden somit ein Widerlager für die Zugkräfte, so dass die biegesteife Ecke in diesem Bereich zusammengehalten wird. Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn im Bereich der Innenseite der erfindungsgemäßigen Eckverbindung in jedem der Balken 13, 14 eine von der Stoßstelle 12 ausgehende, etwa parallel zur Faserlängsrichtung des jeweiligen Balkens 13, 14 verlaufende Vollgewindeschraube 22 in diesen eingeschraubt ist. Diese beiden Vollgewindeschrauben 22 dienen ebenfalls zur Zugkraftverteilung im Innenbereich der Eckverbindung.

40 **[0008]** Im Unterschied zur Ausbildung gemäß Fig. 1 ist die erfindungsgemäße biegesteife Eckverbindung gemäß Fig. 2 für die Übertragung eines Momentes in Pfeilrichtung Z, d. h. einem negativen Moment ausgebildet. Hierbei ist auf der Innenseite der erfindungsgemäßigen Eckverbindung nur eine Vollgewindeschraube 21a im Winkel von 45° zur Faserlängsrichtung eingebohrt, die in diesem Belastungsfall Druckkräfte aufnimmt. An der Außenseite der Eckverbindung sind in jedem der Holzbalken 13, 14 zwei parallel verlaufende Vollgewindeschrauben 19a, 20a eingeschraubt, die hier für eine optimale Zugkraftverteilung dienen. Parallel zur Stoßstellenfläche der beiden Balken 13, 14 sind von der Innenseite der Eckverbindung her Vollgewindeschrauben 15a eingebohrt, die in diesem Fall zur Aufnahme von Druckkräften in diesem Bereich dienen. Durch die erfindungsgemäßige Anordnung der Vollgewindeschrauben wird insbesondere der Lastpfad für die Druckübertragung vorgegeben, d. h. insbesondere durch die Vollgewinde-

schrauben 19a, 20a und 15a wird eine Druckkraftverstärkung bewirkt.

**[0009]** Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der verschiedenen Verbindungen sind diese deutlich höher belastbar als vergleichbare traditionelle Verbindungsarten. Die auftretenden Kräfte werden unter deutlich geringeren Verformungen abgetragen, wobei insbesondere auch die bleibenden Verformungen infolge Schlupf stark reduziert werden. Die erfindungsgemäßen Verbindungen sind deutlich einfacher herzustellen, und zwar mit weniger Material und Arbeitsaufwand. Zudem lassen sich diese erfindungsgemäßen Verbindungen konstruktiv so auslegen, dass durch die Anordnung der Schrauben in der Gesamtkonfiguration ein quasi-duktiles Tragverhalten der Fügung mit angekündigtem Versagen durch sichtbare Deformationen induziert wird.

**[0010]** Der Querschnittsabmessungen der Balken 13, 14 bei der erfindungsgemäßen biegesteifen Ecke haben eine Abmessung von  $14 \times 36$  cm und der Verlauf der einzelnen Vollgewindeschrauben ist derart, dass sie an ihren dem Schraubenkopf gegenüberliegenden Ende aus den Trägern im eingeschraubten Zustand nicht austreten und möglichst kurz vor der Oberfläche des jeweiligen Balkens enden. Vorzugsweise werden Schrauben mit 8 mm Durchmesser verwendet. Die Schrauben 21 sind gewindestangenmäßig ausgebildet und besitzen einen Durchmesser von 16 mm.

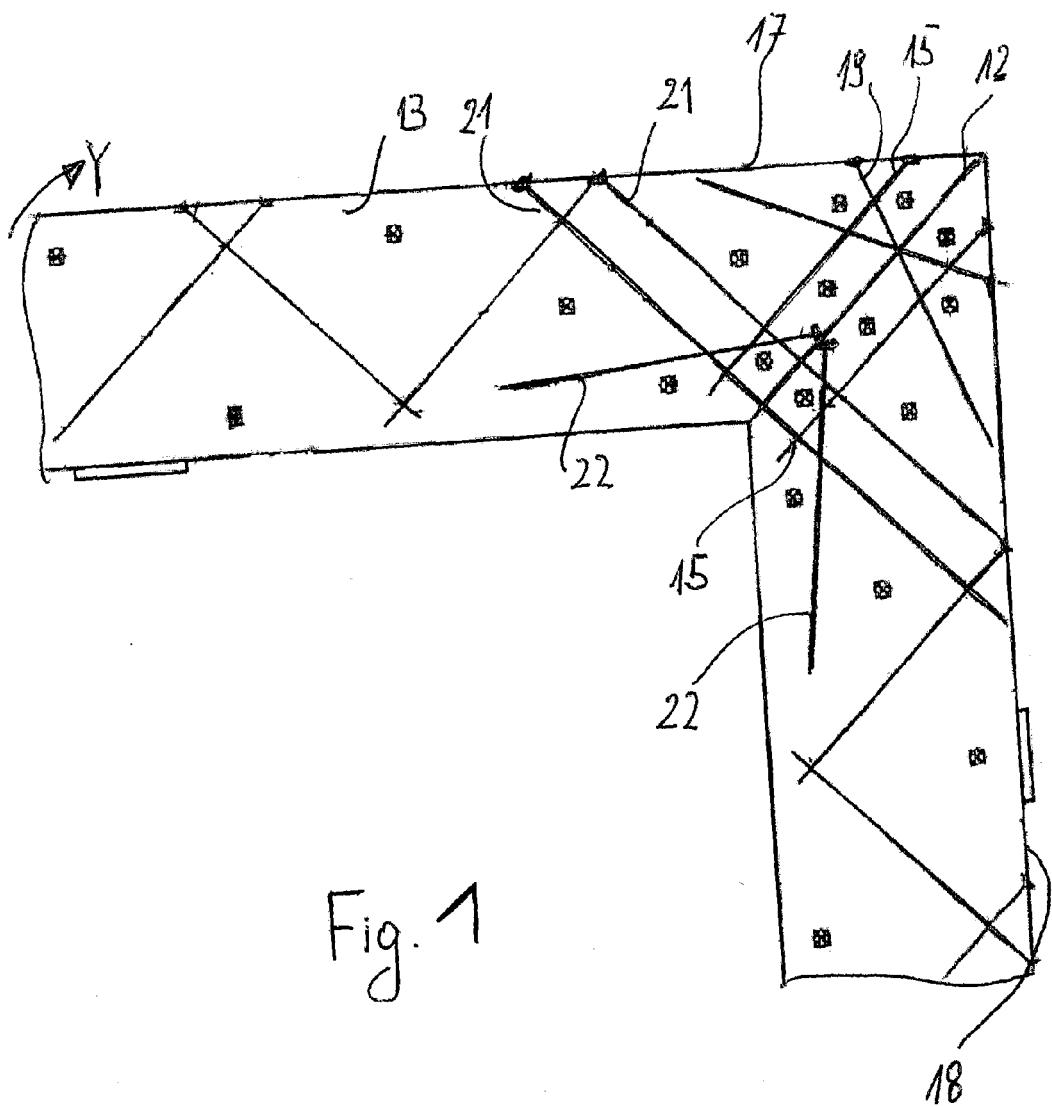
**[0011]** Auf Grund der erfindungsgemäßen Anordnung sind die Schrauben im Wesentlichen dem Kraftschluss entsprechend angelegt, so dass sie vorwiegend normal-kraftbeansprucht sind. Die erfindungsgemäßen Stoßverbindungen sind deutlich höher belastbar als vergleichbare traditionelle Verbindungsarten. Die Kräfte werden unter deutlich geringeren Verformungen abgetragen, wobei insbesondere auch die bleibenden Verformungen infolge der Verbindungsmittel stark reduziert werden. Zudem ergibt sich eine deutlich einfachere Herstellbarkeit mit weniger Material- und Arbeitsaufwand.

nahe an der Stoßstelle (16) parallel zur Stoßstellenfläche der beiden Holzbalken (13, 14) eine Vollgewindeschraube (15) vom jeweiligen Außenrand der Holzbalken (13, 14) her eingeschraubt ist.

2. Verbindung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** an der Außenseite  
der Eckverbindung in jedem der beiden Holzbalken  
(13, 14) jeweils mindestens eine Vollgewinde-  
schrauben (19, 19a, 20, 20a) in einem Winkel von  
ca.  $67^\circ$  zur Holzfaserrichtung eingeschraubt ist, de-  
ren Kreuzungspunkt in der Stoßstellenfläche liegt.
  3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite  
der Eckverbindung eine Vollwindeschraube (21,  
21 a) unter einem Winkel von  $45^\circ$  von der Außen-  
seite von mindestens einem der Balken (13, 14) bis  
zur Außenseite des anderen Balkens (14, 13) ver-  
laufend eingeschraubt ist.
  4. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der In-  
nenseite der Verbindung in jedem der Balken (13,  
14) eine von der Stoßstelle (12) ausgehende, etwa  
parallel zur Faserlängsrichtung des jeweiligen Bal-  
kens (13, 14) verlaufende Vollwindeschraube (22)  
in diesen eingeschraubt ist.

## **Patentansprüche**

1. Verbindung aus mindestens zwei Holzbalken (13, 14) mit mindestens zwei selbstbohrenden Vollgewindeschrauben (15, 15a, 19, 19a, 20, 20a, 21, 21 a, 22) pro Holzbalken (13, 14), wobei die Vollgewindeschrauben (15, 15a, 19, 19a, 20, 20a, 21, 21 a, 22) derart eingeschraubt sind, dass sie Zugkräfte rechtwinklig zur Holzfaserrichtung abtragen und/oder Zugkräfte parallel zur Faserrichtung aufnehmen und/oder Druckspannungen rechtwinklig zur Faserrichtung übertragen,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung als biegesteife Eckverbindung ausgebildet ist, wobei zwei auf Gehrung aneinander anstoßende Holzbalken (13, 14), die einen spitzen oder einen stumpfen Winkel, insbesondere einen Winkel von 90 ° einschließen, wobei in jedem der Holzbalken (13, 14)



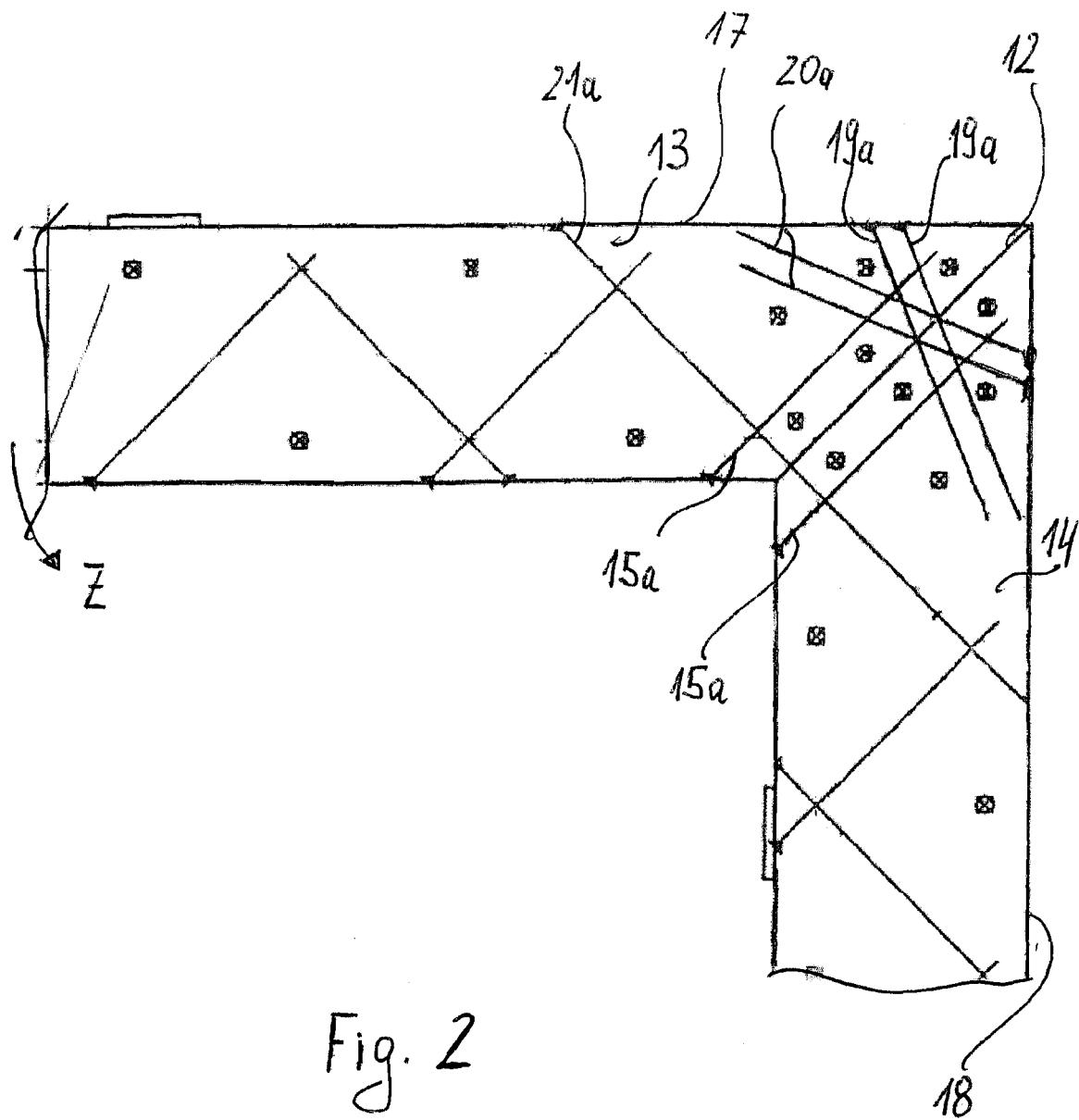


Fig. 2

**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 Nicht-Patentliteratur**

- Holzbau Kalender. Bruder Verlag Karlsruhe, 2004
- *Bauen mit Holz*, 2003, vol. 105, 28-36 [0002]  
[0002]