

# PATENTSCHRIFT 144 176

Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	144 176	(44)	01.10.80	Int. Cl. <sup>3</sup> 3(51)	E 04 C 3/18
(21)	AP E 04 C / 213 408	(22)	05.06.79		
(31)	781775 790065 790396	(32)	05.06.78 10.01.79 07.02.79	(33)	FI

---

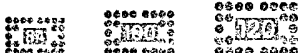
(71) siehe (73)  
(72) Luotonen, Pekka; Tolonen, Yrjö, Dipl.-Ing., FI  
(73) Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo, FI  
(74) Internationales Patentbüro Berlin, 1020 Berlin, Wallstraße 23/24

---

(54) Verbundträger

---

(57) Die Erfindung betrifft einen Verbundträger, der aus einem Steg aus Holz sowie einem aus Blech gefertigten Flansch besteht. Es ist Ziel der Erfindung, den Verbundträger einfach, schnell und kostengünstig herzustellen sowie die Lebensdauer wesentlich zu erhöhen. Die Aufgabe besteht in der Schaffung eines Verbundträgers, der eine hohe Steifheit und Festigkeit besitzt. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß die den Flansch bildenden Bleche derart um den Steg angeordnet sind, daß die Zähne an den Seitenteilen des Steges befestigt sind, wodurch der Flansch am Steg im wesentlichen über die gesamte Dicke des Steges gesichert ist. Der Flanschteil ist am Zahnstreifen angeordnet. Die aus dem Blech ausgestanzten Zähne weisen eine derartige Länge auf, daß sie sich über die Breite des Steges erstrecken und beim Anpressen vorzugsweise gegenüber dem gegenüberliegenden Blech gebördelt werden. Die Bleche erhalten vor der Anbringung des Flansches an dem Steg eine elastische, mechanische Vorspannung. Der erfindungsgemäße Verbundträger kann bei primären und sekundären Gebäudetragwerken eingesetzt werden. - Fig.1 -



Verbundträger

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verbundträger, der aus einer Stegplatte aus Holz oder aus einer Holzplatte sowie aus einem Flansch besteht, der aus Blech gefertigt und an wenigstens einer Kante davon angebracht ist. Diese Konstruktion ist ganz besonders als Träger, Säule oder Stange zu verwenden, wobei Biege-, Zug- oder Druckspannungen oder eine Kombination dieser Beanspruchungen einwirken können.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Verschiedene Arten von Trägern, Säulen oder Stangen in Holz- ausführung mit einer Platte als deren Stegkomponente werden im allgemeinen bei primären und sekundären Gebäudetragwerken verwendet. Verbundträger, die aus einzelnen Teilen zusammengesetzt sind, sind als solche gemäß dem früheren Stand der Technik bekannt, und sie bestehen aus einer Stegplatte und aus Holzflanschen, die daran durch Leim, Nägel oder Schrauben angebracht sind. Die Anbringung des Flansches an der Stegplatte wird durch Verleimen allein bewerkstelligt oder in Kombination mit Nägeln oder Schrauben, und das Zusammenpressen, was beim Verleimen während des Härtens erforderlich ist, erfolgt in einer Presse oder mit Hilfe von Nägeln oder Schrauben.

Aus den DE-PS Nr. 2 021 028 und 2 042 800 sind Verbundträgerausführungen bekannt. In der DE-PS 2 021 028 ist ein Holzträger beschrieben, bei welchem die Durchbiegung in der Weise reduziert worden ist, daß ein Metallstreifen an der der Zug-

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

213408

- 2 -

beanspruchung ausgesetzten Seite angeordnet ist. Dieser Streifen dient dazu, den größeren Teil der Zugbeanspruchung aufzunehmen. Es ist mit Hilfe dieses Metallstreifens ebenfalls möglich, in dem Träger eine vorhandene Spannung dadurch hervorzurufen, daß der Holzträger vor dem Anbringen des Streifens gekrümmt wird. In der DE-PS 2 042 800 wird ein Kombinationsträger beschrieben, bei dem der Steg aus Blech besteht und die Flansche aus Holzstreifen gefertigt sind, die daran zum Beispiel mittels Nägel angebracht sind.

Zahlreiche Nachteile sind aber mit dem Einsatz von Flanschträgern verbunden. Bei Trägern aus Holzmaterial besteht der Nachteil in der Praxis darin, daß sie die Träger durchbiegen, unter denen im besonderen die Schwingung des Profils auf Grund der vorhandenen beweglichen Lasten als ein Faktor angesehen wird, der in ernsthafter Weise Störungen des Wohnkomforts hervorruft. Bei langen Spannweiten und einer ausgedehnten Belastung führt die relativ geringe Steifheit und das hauptsächlichliche Kriechen des Holzes zu unangenehmen Durchbiegungen, die in der Regel eindeutig zu beobachten sind. Unerwünschte Deformationen werden unter veränderlichen Feuchtigkeitsbedingungen durch die Empfindlichkeit des Holzes gegen Feuchtigkeit hervorgerufen, im besonderen in den kastenförmigen Bauwerken.

Der massive Charakter der verwendeten festen Holztragwerke bedeutet eine Extrabelastung für andere Bauteile und impliziert eine unwirtschaftliche Verwendung des Holzes. Holzmaterial wird desgleichen durch die heutigen Skelettbauweisen in tragenden und nichttragenden Bauten, im besonderen in dicken Wänden, verschwendet, und diese Konstruktionen werden

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

213408 - 3 -

durch eine schlechte Wärmeökonomie charakterisiert. Die Verwendung eines Metallsteges an einem Verbundträger ist nicht zu empfehlen, weil in einem solchen Falle eine sogenannte kalte Brücke zwischen verschiedenen Bauteilen hervorgerufen wird, und dies versucht man immer zu vermeiden.

Die folgenden Ausführungen können unter den Nachteilen erwähnt werden, denen man sich bei der Herstellung von verleimten Anordnungen gegenüberstellt. Sowohl exakt kontrollierte technologische Betriebsbedingungen hinsichtlich der Feuchtigkeit und der Temperatur sind erforderlich als auch eine genaue Überwachung des Vorganges und des Zusammenpressens während der gesamten Zeit der Leimhärtung. Das Herstellungsverfahren ist obendrein noch vor allem sehr arbeitsintensiv.

Genagelte Verbindungen können unter Betriebsbedingungen oder auf der Baustelle hergestellt werden. Der Nachteil dieser Ausführung besteht darin, daß die Zahl der Nägel, die erforderlich sind, um irgendeine gegebene Festigkeit zu gewährleisten, dahingehend tendiert, unvernünftig hoch zu werden. Dies zwingt den Konstrukteur dazu, die Flächen der Teile zu vergrößern, nur um Platz zu schaffen, wo die Nägel einzuschlagen sind. Das Nageln in einem zu engen Abstand bedingt eine Rißbildung des Holzes. Genagelte Verbindungen unterliegen unter ständiger Belastung einem Kriechvorgang, und im Laufe der Zeit kommt es zu Durchbiegungen. Nagelplatten werden im allgemeinen verwendet, wenn der Wunsch besteht, Holzteile eines Tragwerkes gegenseitig zu verbinden. Die Normalspannungen werden durch das Holz aufgenommen, und die Nagelplatte dient nur als Verbinder und Übertrager der Spannungen. Versuche, eine Spannung auf aus Holz zusammengesetzte Träger aufzubringen, ist bislang erfolglos gewesen.

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

**213408 - 4 -**

Ziel der Erfindung

Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Verbundträger zweckentsprechend so zu gestalten, daß er im Fertigungsverfahren einfach, schnell und kostengünstig hergestellt und transportiert werden kann, die Lebensdauer wesentlich erhöht wird sowie Voraussetzungen für eine gute Wärmeökonomie geschaffen werden und der Träger ein relativ geringes Gewicht besitzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Verbundträger zu schaffen, der hohe Steifheit und Festigkeit besitzt, sowie Flansche mit jeder beliebigen, denkbaren Konfiguration.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die den Flansch bildenden Bleche derart um den Steg herumgebogen werden, daß die aus dem Blech ausgestanzten Zähne oder äquivalente Verbindungsmittel an den Seitenteilen des Steges befestigt sind, wodurch der Flansch am Steg im wesentlichen über die gesamte Dicke des Steges gesichert wird. Der Flansch besteht aus zwei Zahnstreifen und aus einem Flanschblech, die untereinander verbunden worden sind, wobei der Flanschteil am Zahnstreifen angeordnet ist und kontinuierlich hergestellt wird bzw. aus Teilen geformt wird und an den Zahnstreifen durch Schweißen, durch kleine angepreßte Ausstanzungen, durch eine Metalldachverbindung oder auf andere, auf diesem Gebiet bekannten Möglichkeiten befestigt werden. Die aus einem Blech ausgestanzten Zähne können eine derartige Länge aufweisen, daß sie sich über die Breite des Steges erstrecken und beim Anpressen vorzugsweise gegenüber dem gegenüberliegenden Blech gebördelt werden. Des weiteren können die Zähne mit ihren

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

**213408** - 5 -

Spitzen an dem gegenüberliegenden Blech durch Schweißen oder in einer anderen äquivalenten Art und Weise angebracht werden. Die aus dem Blech ausgestanzten Zähne sind asymmetrisch geformt oder geringfügig vorgebogen, so daß bei der Herstellung der Verbindung die Zähne unabhängig voneinander in verschiedene Richtungen ausgerichtet werden, wodurch die mechanische Festigkeit der Verbindung erhöht wird. Die Befestigung zwischen dem Flansch und dem Steg erfolgt entweder allein oder im Zusammenhang mit Zähnen durch einzelne hohle oder massive Verbindungselemente, die wenigstens auf einer Seite durch das Blech hindurchgehen, wobei die Spitze des Verbindungselementes in einer geraden Konfiguration im Inneren des Steges verbleibt oder gegen das gegenüberliegende Blech gebogen wird oder wobei die Spitze des Verbindungselementes beide Bleche durchstößt, wonach sie umgeschlagen (weggebogen) oder genietet werden kann. Auf die Oberfläche der Bleche werden Fasern (zum Beispiel Kohlenstofffasern) mit Hilfe oder im Zusammenhang mit einer Metallverzinkung, einem Verfahren zur Herstellung von Zinküberzügen oder Plastüberzügen, aufgebracht. Der aus Blechen gebildete Flansch wird während oder nach der Befestigung mit Hilfe eines spitzen Werkzeuges in geeigneter Weise mit Vertiefungen oder Löchern versehen, von denen die Ränder in den Steg eindrücken, wodurch dazu beigetragen wird, daß ein Schlupf zwischen dem Steg und dem Flansch verhindert wird. Zur Aufnahme von Beanspruchungen und/oder zur Befestigung anderer Bauteile weist der Flansch eine Füllung aus Isoliermaterial oder aus Holz auf. Die Bleche erhalten vor der Anbringung des Flansches an den Steg eine elastische, mechanische Vorspannung. Die Verbindung zwischen dem aus Blechen gebildeten Flansch und/oder den Verbindungselementen und dem Steg kann mit Hilfe von Leim (zum

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

**213408** - 6 -

Beispiel aus Polyurethan, Neopren, Phenol oder Harz) verstärkt werden und die Härtung des Leims wird durch die wirksame Komponente der Konstruktion selbst (metallischer Flansch) reguliert, wobei der Flansch vorerwärmt oder im Sinne eines elektrischen Widerstandes verwendet wird.

Die erfindungsgemäße Lösung weist folgende Vorteile auf:

- a) Erheblich höhere Steifheit, verglichen mit einer Ganzholzkonstruktion. Diese hohe Steifheit ist dem hohen Elastizitätsmodul des Metalles und der fast schlupffreien Verbindung zwischen dem Flansch und dem Steg zuzuschreiben.
- b) Es können Flansche mit jeder beliebigen denkbaren Konfiguration verwendet werden. Sie können eine asymmetrische Form und sogar sehr große Querschnitte aufweisen.
- c) Es ist mit Hilfe der Flanschformgebung möglich, die seitliche Steifheit der Konstruktion zu stabilisieren.
- d) Durch eine einfache Form der Konstruktion wird eine dichte Installation von Wärmeisolationen ermöglicht, wodurch das Bauwerk eine gute Wärmeökonomie aufweist, weil keine Teile durchbohrt werden müssen und keine massiven und thermisch leitenden Rahmenteile vorhanden oder derartige Teile auf ein Minimum beschränkt worden sind, falls welche vorhanden sind.
- e) Es ist leicht und häufig wirtschaftlich vorteilhaft, die Höhenabmessung der Konstruktion zu vergrößern, und zwar sowohl in Anbetracht der Wärmeisolation als auch des Materialverbrauches.

Berlin, den 24. 9. 1979  
AP D 03 D/213 408  
GZ 55 612 24

2 1 3 4 0 8 - 7 -

- f) Plattierbleche oder irgendwelche andere Konstruktionen in Verbindung mit den Flanschen sind leicht auf mehrere Art und Weisen dauerhaft anzubringen.
- g) Das Tragwerk weist ein geringes Gewicht und ein kleines Volumen auf, wozu auch niedrige Transportkosten zu rechnen sind.
- h) Es besteht die Möglichkeit, die Konstruktion zu belasten.
- i) Das Teil kann in kontinuierlicher Streifenform hergestellt werden, wovon jede erforderliche Länge abgeschnitten werden kann.
- j) Geeignete Werkstoffe für den Steg der Konstruktion sind: Schnittholz, geleimtes Holz und fast alle Arten von Holzplatten sowie Plaste.
- k) Die Herstellungsbedingungen unterliegen keinen besonderen Forderungen.
- l) In der Verbindung zwischen dem Flansch und dem Steg, die mit Hilfe von Zähnen verwirklicht wird, wird die volle Dickenabmessung des Steges ausgenützt, wodurch ein mögliches Versagen bzw. Ausfallen durch Abscheren in der Oberflächenschicht des Steges verhindert wird.



Berlin, den 24. 9. 1979  
AP D 03 D/213 408  
GZ 55 612 24

2 1 3 4 0 8 - 8 -

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispielles nachfolgend näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: den Schnitt einer Verbundkonstruktion;
- Fig. 2: den Schnitt durch eine andere Verbundkonstruktion;
- Fig. 3: den Schnitt durch eine dritte Verbundkonstruktion;
- Fig. 4a  
und 4b: den Schnitt einer vierten Verbundkonstruktion;
- Fig. 5: eine vorteilhaftere Ausführung des Verbundträgers.

Die Fig. 6 bis 9 enthalten zusätzliche verschiedenartige erfindungsgemäße Verkörperungen.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, besteht die Verbundstruktur aus einem Steg 11, zum Beispiel aus Sperrholz. An den Kanten des Steges 11 befindet sich ein Blech 12 (zum Beispiel aus Stahlblech). Die Seiten des Bleches 12 weisen Aussparungen wie Zähne 13; 14 auf. Diese können entweder in Längsrichtung oder in Querrichtung des Bleches 12 eine größere Breite aufweisen. Des weiteren können auf verschiedenen Seiten des Bleches 12 Aussparungen wie Zähne 15; 16 angeordnet sein, welche für Teile erforderlich sind, von denen angenommen wird, an dem Blech 12 angebracht zu werden. Die Aussparungen in Form von Zähnen 13; 14; 15; 16 werden vorzugsweise symmetrisch je-

Berlin, den 24. 9. 1979  
AP D 03 D/213 408  
GZ 55 612 24

**2 1 3 4 0 8 - 9 -**

weils paarweise ausgestanzt, wobei die Spitze eines Zahnes 13; 14; 15; 16 von dem Fuß eines anderen, gegenüberliegenden Zahnes 13; 14; 15; 16 getrennt ist. Beim Herstellen der Verbundkonstruktion wird das Blech 12 um den Steg 11 herumgebogen, wobei die ausgesparten Zähne 13; 14 in den Steg 11 eindringen. Dadurch wird das Blech 12 an seinem Platz unbeweglich gesichert.

In Fig. 2 ist eine andere vorteilhafte erfindungsgemäße Variante wiedergegeben. Bei dieser Variante kann der Steg 21 aus demselben Werkstoff (zum Beispiel Sperrholz) bestehen, wie die in Fig. 1 angegeben ist. Das Blech 22 ist ebenfalls dem Blech 12 gemäß Fig. 1 äquivalent, außer daß die Zähne 23; 24; 25; 26, die aus diesem Blech 22 herausgestanzt worden sind, eine derartige Form aufweisen, daß sie automatisch auf die Seiten gerichtet sind. Eine derartige selbstrichtende Eigenschaft verstärkt die Festigkeit der Verbindung erheblich. Diese Eigenschaft kommt ganz einfach beispielsweise dadurch zustande, daß die Zähne 23; 24; 25; 26 geringfügig in jene Richtung vorgebogen werden, in der sie wunschgemäß angeordnet sein sollen. Diese selbstrichtende Eigenschaft kann ebenfalls durch die Konfiguration der Zähne 23; 24; 25; 26 erreicht werden.

In Fig. 3 ist eine weitere erfindungsgemäße Variante eines Verbundträgers dargestellt, wobei die beste Festigkeit von allen weiter oben vorgestellten Varianten gegenüber Querbelastrungen erzielt wird. Die ausgesparten Zähne 33; 34 sind durch Ausstanzen aus dem Blech 32 gebildet worden. Dieser befindet sich um den Steg 31 herum, der aus Sperrholz oder einem äquivalenten Werkstoff besteht. Die Zähne 33; 34 sind

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

**2 1 3 4 0 8** - 10 -

jedoch so lang gemacht worden, daß im Endstadium der gegenseitigen Anbringung des Bleches 32 und des Steges 31 die ausgesparten Zähne 33; 34 gegen das Blech 32 auf der gegenüberliegenden Seite anstoßen. Dadurch kommt es zu einem sogenannten Bördel-effekt. Mit anderen Worten biegt sich die Spitze des Zahnes 33a; 34a vorzugsweise zu einer halbkreisförmigen Form, wodurch eine außerordentlich feste Verriegelung hervorgerufen wird. Bei dieser Variante kann die Sicherung des Steges 31 ebenfalls des weiteren dadurch verstärkt werden, daß, wenn die Zähne 33; 34 an das entgegengesetzte Blech 32 anstoßen, ein elektrischer Strom durch sie hindurchgeschickt wird, wodurch die Zähne 33; 34 fest miteinander zu einer Verbindung verschweißt werden, die einer Punktschweißverbindung ähnelt. Die örtliche Erwärmung, die den Schweißvorgang begleitet, ist ungefährlich, weil das Blech 32 den Zugang des Sauerstoffes und dadurch auch die Entzündung des Steges 31 verhindert.

Eine vorteilhafte Variante der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 4a gezeigt. Mit ihrer Hilfe wird ein wichtiger zusätzlicher Vorteil erzielt. Bei diesem Verbundträger ist der Steg 41 ebenfalls mit einem Blech 42 umgeben. Die Anbringung dieses Bleches 42 kann durch eine der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Zahnformen geschehen. In diesem Beispiel wird jedoch ein wesentlicher Vorteil durch die buckelartigen vorstehenden Teile erzielt, bei denen die Möglichkeit besteht, an ihnen fest verbundene oder frei tragende Plattierungen oder irgendwelche anderen Bauelemente durch Schweißen unter Verwendung von Schrauben oder in irgendeiner anderen Art und Weise anzubringen.

In Fig. 4b kann die Plattierung, das Isoliermaterial und/oder

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

2 1 3 4 0 8 - 1 1 -

ein anderes Flachteil 45 ebenfalls ohne Befestigung auf die buckelartigen vorstehenden Teile aufgelegt oder in dieser Lage angebracht werden, zum Beispiel durch selbstschneidende Schrauben, die durch die vorstehenden Teile hindurchgehen.

Fig. 5 zeigt auch eine vorteilhafte erfindungsgemäße Variante. In diesem Beispiel ist die Kante des Steges 51 mit dem Blech 52 umgeben worden. Das Blech 52 ist jedoch derart geformt, daß ein Querschnitt entstanden ist, der einen genügend großen Raum bietet.

Außer einem Rechteck können auch andere Konfigurationen nach Wunsch verwendet werden. Die Variante nach Fig. 5 bietet die Möglichkeit, daß ein Füllmaterial 53 innerhalb des Bleches 52 verwendet werden kann. Dieses Füllmaterial 53 kann zum Beispiel Holz, Pappe, irgendeine Masse oder eine Wärmeisolation sein. Dieser Verbundträger kann ebenfalls mit Zähnen 54; 55 versehen werden, mit deren Hilfe es keine Schwierigkeiten bereitet, auf der Oberfläche des Verbundträgers beispielsweise eine Plattierung anzubringen. Die Anbringung kann durch Nägel, Krampen, Schrauben, Nieten, Schweißen usw. bewerkstelligt werden.

Die in Fig. 6 dargestellte Variante unterscheidet sich von den vorhergehenden Verbundträgern dadurch, daß der an dem Steg 121 angebrachte Flansch aus den beiden Zahnstreifen 122 und aus einem getrennten kontinuierlichen oder unterbrochenen Flanschblech 125 besteht.

Der Steg 121 kann aus demselben Material bestehen (Sperrholz zum Beispiel), wie in Fig. 1 beschrieben. Es besteht die Mög-

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

213408 - 12 -

lichkeit, zu dem Zweck der festen Anbringung der Zahnstreifen 122 und der Aufnahme der Belastungen ein kontinuierliches Flanschblech 125 an den freien Rändern zu befestigen, und zwar durch Schweißen, Pressen oder durch die Verwendung von Krallenverbindern unter Berücksichtigung eines entsprechenden Abstandes in jedem besonderen Falle oder durch kontinuierlichen Übergang. Die Zähne 123 können irgendwelchen der weiter oben beschriebenen Formen entsprechen.

Mehrere zusätzliche Vorteile werden durch eine Konstruktion dieser Art erzielt. Die Blechstreifen, die auf jeder Seite der Kanten des einfachen Steges 121 anzubringen sind und Zähne 123 aufweisen, sind leicht herzustellen, zu handhaben und anzubringen.

Es ist möglich, Teile der Träger herzustellen, die mit den Zahnstreifen 122 allein ausgestattet sind, um sie besser lagern zu können.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Stahl in veränderlichen Mengen zu benutzen und verschiedene Flanschkonfigurationen an unterschiedlichen Stellen eines Bauteiles zu verwenden, selbst wenn ein und derselbe mit Zähnen 123 versehene Zahnstreifen 122 während der gesamten Fertigung verwendet werden sollte.

Es ist leicht möglich, sogar geringe Mengen an Stahl zu verwenden. Der kontinuierliche Flanschblech 125 kann durch Querstreben ersetzt werden, die an solchen Stellen angebracht sind, wo sie benötigt werden.

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

213408 - 13 -

Das Plattiermaterial kann sich wesentlich von dem Werkstoff der mit Zähnen 123 versehenen Zahnstreifen 122 unterscheiden. Zum Beispiel ist es leicht möglich, Faserverstärkungen in dem Plattiermetall zu verwenden.

Die Verwendung von verschiedenartigen komplizierten Flanschformen ist leicht möglich, weil die Anbringung an dem Steg 121 standardisiert worden ist.

Das Flanschblech 125 braucht keine einheitliche Dicke aufzuweisen: Es kann über dünnere Kanten zum Zwecke einer besseren Anbringung verfügen. Es ist ebenfalls denkbar, daß die Dicke des Flanschbleches 125 in Längsrichtung entsprechend den aufgebrachtten Belastungen variiert.

In Abhängigkeit von dem Stegwerkstoff können unterschiedliche Arten von Zahnstreifen 122 verwendet werden. Die Form, der Abstand der einzelnen Zähne 123, die Streifenbreite usw. können variieren.

Die mechanische Spannung, die in dem Bauteil erforderlich ist, kann in der Weise erzielt werden, indem der Zahnstreifen 122, der an dem Stegrand und/oder an dem Flanschblech 125 anzubringen ist, vor der Anbringung elastisch beansprucht wird.

Fig. 7 veranschaulicht die gegenseitige Verbindung der mit den Zähnen 143 versehenen Streifen 142 und des Flanschbleches 145 durch eine sogenannte Dachverbindung. Die Anbringung an dem Flanschblech 145 kann unmittelbar neben dem Steg 141 durch zwei Bleche oder an der dicksten Stelle des Flanschbleches 145 erfolgen, wo die Zahl der Bleche gleich fünf ist.

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

2 1 3 4 0 8 - 1 4 -

Fig. 8 gibt eine besondere Variante der vorliegenden Erfindung wieder, durch die man in die Lage versetzt wird, mehrere Träger oder Trägerelemente zusammen zu verbinden. Es ist gleichfalls möglich, andere Bauteile an der Füllsubstanz 156 zu befestigen, wobei es sich um ein Holzmaterial handelt, zum Beispiel durch Nageln.

Fig. 9 veranschaulicht einen Zahnstreifen 162, der aus einem einteiligen Blech besteht und wobei keine Probleme der Herstellungstechnik zu verzeichnen sind, weil die Zähne 167 vor dem Pressen von dem Zahnstreifen 162 hakenförmig umgebogen worden sind. Dabei befindet sich die Zahnspitze 168 in der Ebene des Zahnstreifens 162.

Die weiter oben beschriebenen mechanischen Verbindungen sind unter normalen Bedingungen einander adäquat, aber sie sind nicht allein die bestmöglichen Lösungen, weil gelegentlich eine absolut vollständig schlupffreie Eigenschaft der Verbindung verlangt wird. Es ist ebenfalls eine Tatsache, daß die Deformationen auf Grund der Feuchtigkeitsänderungen und der dadurch hervorgerufenen unbestimmten Kräfte die mechanische Verbindung schwächen können. Wenn andererseits die Zahl der aus dem Blech 12; 22; 32; 42; 52 umgebogenen Zähne 13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167 sehr hoch ist, kann das Pressen dieser Zähne 13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167 gegen den Steg 11; 21; 31; 41; 51 diesen beschädigen. Selbst wenn der Steg 11; 21; 31; 41; 51 nicht beschädigt werden sollte, kann die Verbindungsfläche zwischen dem Flansch und dem Steg 11; 21; 31; 41; 51 unzureichend bleiben und die Verbindung zu schwach sein, wenn ausschließlich

**2 1 3 4 0 8** - 15 -

eine mechanische Verbindung verwendet wird. Die Verbindungsfläche der aus dem Steg 11; 21; 31; 41; 51 ausgestanzten Zähne 13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167 ist nicht notwendigerweise jeweils optimal.

Eine derartige vollständig schlupffreie Verbindung wird erreicht, indem zusätzlich Leim zwischen die Kante und den Flansch gebracht wird. Die Härtungsgeschwindigkeit des Leims kann nach Wunsch entweder durch Vorerwärmen des Flansches oder durch die Verwendung des Flansches im Sinne eines elektrischen Widerstandes reguliert werden. Die Leimaushärtung stellt nicht notwendigerweise eine Arbeit dar, welche in den Herstellungswerken durchgeführt werden muß: Es besteht die Möglichkeit, unmittelbar nach dem Festpressen des Flansches das Erzeugnis zum Lagerplatz zu transportieren, wo die endgültige Härtung des Leimes stattfindet, während die Zähne 13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167 den erforderlichen Druck aufrechterhalten.

Wenn der metallische Flansch an dem Steg 11; 21; 31; 41; 51 durch hohle oder massive Verbindungselemente angebracht ist, gewinnt man größere Verbindungsflächen bei der Befestigung zwischen dem Flansch und dem Steg 11; 21; 31; 41; 51, als dies mit Hilfe der aus dem Flansch ausgestanzten Zähne 13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167 der Fall ist. Getrennte Verbindungselemente, die während der Herstellung anzubringen sind, eliminieren die Probleme der Handhabung, die sich ergeben können, wenn ein kompliziert geformtes und vorgezahntes, beispielsweise einteiliges Flanschblech an den Kanten des Steges 11; 21; 31;



Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

213408 - 16 -

41; 51 anzubringen oder anderweitig zu handhaben ist.

Die Eigenschaften der Festigkeit und der Steifheit des Flansches könnten in der Weise verbessert werden, indem ein Blech mit einer höheren Festigkeit und einer besseren Steifheit eingesetzt wird. In solchen Fällen kommt es jedoch zu Schwierigkeiten infolge der Tendenz der Metalle zu unzulässigen Verformungen. Dies kann vermieden werden, indem verschiedene Arten von Fasern verwendet werden (zum Beispiel Kohlenstofffasern in einer Verbindung mit den Flanschblechen). Die Verwendung von Fasern (beispielsweise von Kohlenstofffasern) verstärkt in einer Verbindung mit dem Flanschblech die Steifheit und die Festigkeit des für den Flansch verwendeten Bleches, wodurch Steifheit und Festigkeit des Tragwerkes ebenfalls verbessert wird. Die Faserverstärkung befindet sich auf dem intakten, unausgestanzten und unperforierten Teil des Flansches. Dieser Arbeitsgang erfolgt beispielsweise in Verbindung mit dem Verzinken.

Ein bemerkenswerter zusätzlicher Vorteil wird bei einer Verkörperung der vorliegenden Erfindung erzielt, wobei die Flansche vor dem Anpressen des Bleches 12; 22; 32; 42; 52 an den Steg 11; 21; 32; 41; 51 elastisch beansprucht worden sind. Wenn eine bestimmte Normalspannung, eine Druckspannung oder Zugspannung, in nur einem der beiden Flansche vor dem zu erfolgenden Anpressen des Flanschbleches 125; 145; 155; 165 an den Steg 11; 21; 31; 41; 51 hervorgerufen worden ist, wird ein unter einer elastischen Spannung stehender Träger erhalten, von dem gut bekannt ist, verbesserte Eigenschaften unter einer Biegebeanspruchung aufzuweisen, verglichen mit einem Träger, bei dem während der Fertigung keine Vorspannung vor-

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

**213408 - 17 -**

genommen worden ist. Es besteht die Möglichkeit, mit Hilfe von vor ihrem Anpressen an den Steg 11; 21; 31; 41; 51 mechanisch vorgespannten Flanschen das Ausknicken des Steges 11; 21; 31; 41; 51 zu verhindern.

Die vorliegende Erfindung ist weiter oben unter Bezugnahme auf nur einige vorteilhafte Beispiele beschrieben worden. Es versteht sich, daß nicht gewünscht wird, die Erfindung in irgendeiner Weise auf die weiter oben besprochenen Beispiele allein zu beschränken. Im Gegenteil, es sind viele Modifikationen möglich, während der Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung noch eingehalten wird, wie den weiter unten folgenden Punkten der Erfindungsansprüche zu entnehmen ist. Beispielsweise kann das für den Flansch verwendete Blech 12; 22; 32; 42; 52 ein Profil aufweisen, wodurch dem Flansch eine größere Steifheit verliehen, die Handhabung erleichtert und die Oberfläche des statisch wirksamen Bleches 12; 22; 32; 42; 52 für den Flansch vergrößert wird.

213408 - 18 -

Erfindungsanspruch

1. Verbundträger, bestehend aus einem Steg aus Holz, aus einer Holzplatte oder aus einem Kunststoff sowie aus einem Flansch, der aus einem oder mehreren Blechen besteht und mindestens an einem Rand des Steges angeordnet ist, gekennzeichnet dadurch, daß die den Flansch bildenden Bleche (12; 22; 32; 42; 52) derart um den Steg (11; 21; 31; 41; 51) angeordnet sind, daß die Zähne (13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167) an den Seitenteilen des Steges (11; 21; 31; 41; 51) befestigt sind, wodurch der Flansch am Steg (11; 21; 31; 41; 51) im wesentlichen über die gesamte Dicke des Steges (11; 21; 31; 41; 51) gesichert ist.
2. Verbundträger nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Flansch aus mindestens zwei Zahnstreifen (122; 142; 152; 162) und einem Flanschblech (125; 145; 155; 165), die untereinander verbunden worden sind, besteht.
3. Verbundträger nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Flanschteil (45) am Zahnstreifen (142; 152) angeordnet ist.
4. Verbundträger nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die aus dem Blech (32) ausgestanzten Zähne (33; 34) eine derartige Länge aufweisen, daß sie sich über die Breite des Steges (31) erstrecken und beim Anpressen vorzugsweise gegenüber dem gegenüberliegenden Blech (33a; 34a) gebördelt werden.

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

## 213408 - 19 -

5. Verbundträger nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Zähne (33; 34) mit ihren Spitzen an dem gegenüberliegenden Blech (32) befestigt werden.
6. Verbundträger nach Punkt 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die aus dem Blech (12; 22; 32; 42; 52) ausgestanzten Zähne (13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167) asymmetrisch geformt oder geringfügig vorgebogen sind, so daß bei der Herstellung der Verbindung die Zähne (13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167) unabhängig voneinander in verschiedene Richtungen ausgerichtet werden.
7. Verbundträger nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Befestigung zwischen dem Flansch und dem Steg (11; 21; 31; 41; 51) entweder allein oder im Zusammenhang mit Zähnen (13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167) durch einzelne hohle oder massive Verbindungselemente erfolgt, die wenigstens durch das Blech (12; 22; 32; 42; 52) auf einer Seite hindurchgehen, wobei die Spitze des Verbindungselementes in einer geraden Konfiguration im Innern des Steges (11; 21; 31; 41; 51) verbleibt oder gegen das gegenüberliegende Blech (12; 22; 32; 42; 52) gebogen wird oder wobei die Spitze des Verbindungselementes beide Bleche (12; 22; 32; 42; 52) durchstößt, wonach sie umgeschlagen (weggebogen) oder genietet werden kann.
8. Verbundträger nach Punkt 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß auf die Oberfläche der Bleche (12; 22; 32; 42; 52)

Berlin, den 24. 9. 1979

AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

**2 1 3 4 0 8** - 20 -

bzw. auf die Oberfläche der Flanschbleche (125; 145; 155; 165) sowie auf die Oberfläche der Zähne (13; 14; 15; 16; 23; 24; 25; 26; 33; 33a; 34; 34a; 43; 44; 54; 55; 123; 143; 153; 167) Fasern (zum Beispiel Kohlenstoffasern) mit Hilfe oder im Zusammenhang mit einer Metallverzinkung, einem Verfahren zur Herstellung von Zinküberzügen oder Plastüberzügen, aufgebracht werden.

9. Verbundträger nach Punkt 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß der aus Blechen (12; 22; 32; 42; 52) gebildete Flansch während oder nach der Befestigung mit Hilfe eines spitzen Werkzeuges in geeigneter Weise mit Vertiefungen oder Löchern versehen wird, von denen die Ränder in den Steg (11; 21; 31; 41; 51) eindrücken.
10. Verbundträger nach Punkt 1 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß der Flansch vor Aufnahme von Beanspruchungen und/oder zur Befestigung anderer Bauteile eine Füllung aus Füllmaterial (53) oder aus Holz aufweist.
11. Verbundträger nach Punkt 1 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß die Bleche (12; 22; 32; 42; 52) vor der Anbringung des Flansches an dem Steg (11; 21; 31; 41; 51) eine elastische, mechanische Vorspannung erhalten.
12. Verbundträger nach Punkt 1 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Verbindung zwischen dem Flansch und/oder den Verbindungselementen und dem Steg (11; 21; 31; 41; 51) mit Hilfe von Leim (zum Beispiel aus Polyurethan, Neopren, Phenol oder Harz) verstärkt wird und die Härtung des

Berlin, den 24. 9. 1979

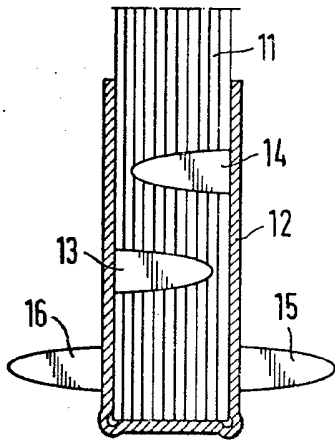
AP D 03 D/213 408

GZ 55 612 24

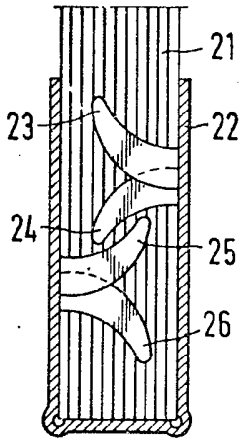
**2 1 3 4 0 8** - 21 -

Leims durch die wirksame Komponente der Konstruktion selbst (metallischer Flansch) reguliert werden kann, wobei der Flansch vorerwärmt oder im Sinne eines elektrischen Widerstandes verwendet wird.

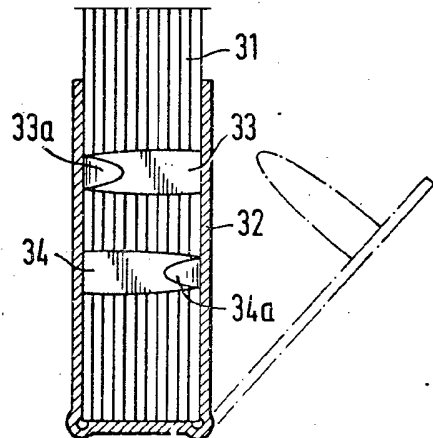
Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



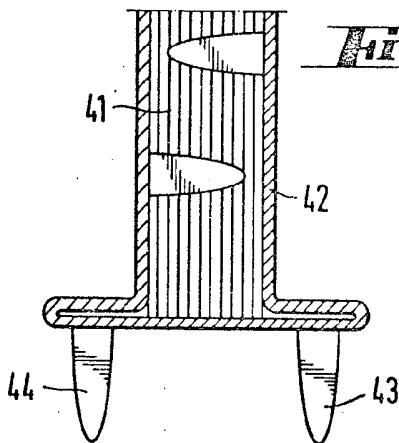
**Fig. 1**



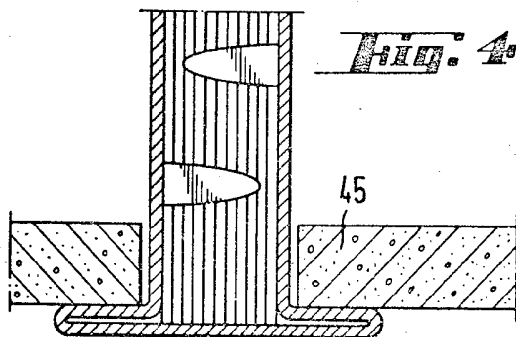
**Fig. 2**



**Fig. 3**

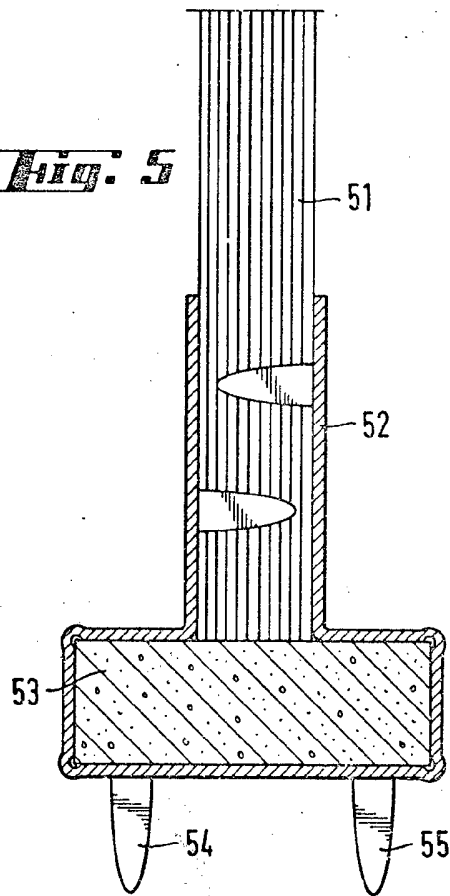


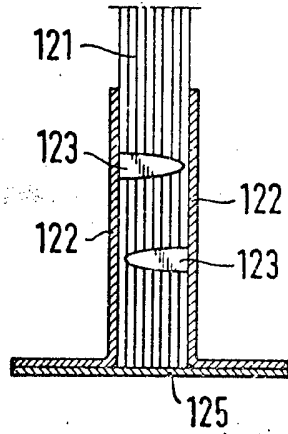
**Fig. 4a**



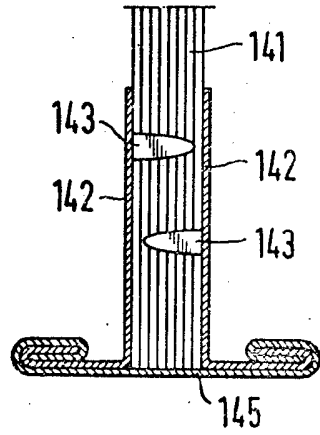
**Fig. 4b**

**Fig. 5**

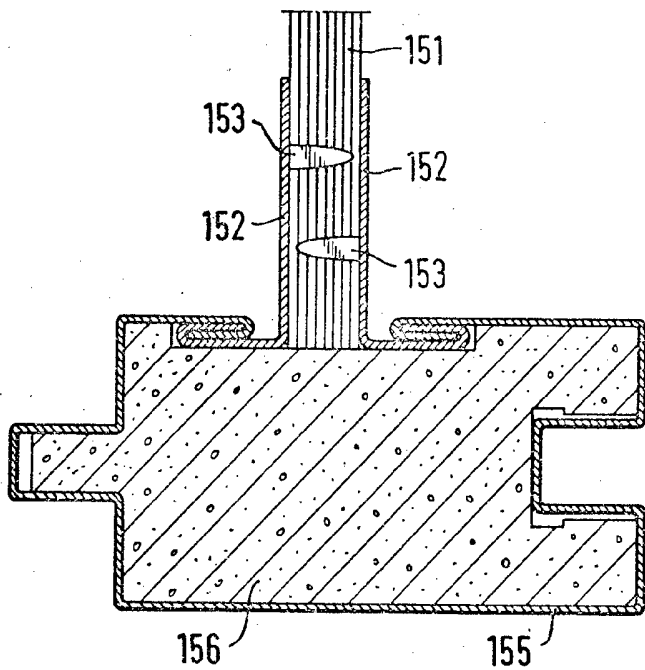




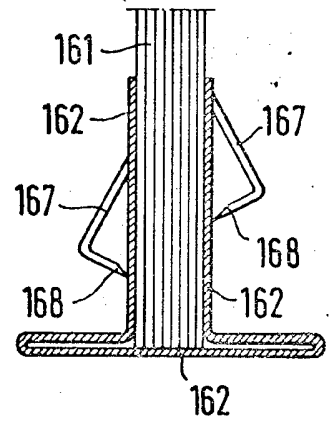
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**