

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	458963	10	A1
21					
22	FECHA DE PRESENTACION				

**PATENTE DE INVENCION**

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	P26 22 163,6		19 de Mayo de 1976		ALEMANIA

43	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F16S1E04C		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE VIGAS PERFILADAS DE MATERIAL REFORZADO POR FIBRAS"

71	SOLICITANTE (S)
	Messerschmitt-Bölkow-Blohm Gesellschaft mit beschränkter Haftung

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	8000 München (Alemania)

72	INVENTOR (ES)
	Dipl. Ing. Ralf-Thilo SCHULZ Dipl. Ing. Klaus BRUNSCH; y Ing. grad. Ludwig LEMMER

73	TITULAR (ES)
	Messerschmitt-Bölkow-Blohm Gesellschaft mit beschränkter Haftung

74	REPRESENTANTE
	VICTOR GIL VEGA

Memoria Descriptiva

El invento se refiere a vigas perfiladas de material reforzado por fibras, con almas y bridas consistentes en al menos sendos pares de capas, de las que al menos una está conformada al mismo tiempo como capa de alma y capa de brida (capa de unión).

En vigas de materiales reforzados por fibras del tipo de construcción usual, es difícil llevar a cabo la aplicación de grandes fuerzas de empuje, ya que para la transmisión del empuje se dispone tan solo de la superficie de la brida de la viga.

Para mejorar las propiedades de resistencia mecánica de vigas de materiales reforzados por fibras, ha sido dado a conocer por la publicación de solicitud de patente alemana nº 2.334.645 un procedimiento para la construcción de vigas de apoyo y de flexión. A este respecto, un elemento arrollado hueco, a base de fibras impregnadas con plástico se corta en trozos parciales sueltos, y a continuación se juntan las partes cortadas para obtener diversas formas de vigas. Las almas y bridas de tales vigas consisten en sendos pares de capas, con lo que las superficies transmisoras de empujes ya pueden casi ser duplicadas. Tampoco en estas vigas bastan las fuerzas de empuje a transmitir ni mucho menos para poder aprovechar la posible resistencia a la tracción del material reforzado

por fibras que ha sido utilizado.

El invento se ha propuesto crear vigas perfiladas de materiales reforzados por fibras, con las que se puedan transmitir también fuerzas de empuje muy grandes.

De acuerdo con el invento se resuelve este problema con vigas perfiladas del tipo mencionado al principio, por el hecho de que las capas de unión consisten en perfiles prefabricados, entre o fuera de los cuales están dispuestas otras capas.

De este modo, y con tan solo dos capas de unión y sendas capas dispuestas entre las capas de unión, o bien sendos pares de capas dispuestas fuera de ellas, se pueden ya duplicar las superficies aprovechables para la transmisión de los empujes, con relación a la disposición de acuerdo con la solicitud de patente alemana publicada nº 2.334.645. De acuerdo con el invento es posible aumentar la transmisión de fuerzas de empuje, mediante la disposición de otras capas de unión, de almas y de bridas, hasta tal punto que pueda ser aprovechada la plena resistencia a la tracción del material reforzado por fibras que haya sido empleado.

El problema de encontrar una solución en el sentido conforme al invento mediante la disposición de varias superficies transmisoras de empujes, no ha sido puesto en práctica hasta ahora, puesto que

hasta hoy en día no se ha podido conseguir que, al -  
elaborar las capas, se produzca de manera reproduc-  
ble una deposición limpia de las fibras en la zona -  
curvada de los perfiles. Es precisamente la disposi-  
5 ción de acuerdo con el invento, con capas de unión  
consistentes en perfiles prefabricados y capas de al-  
ma y de brida dispuestas entre ellas, la que permite  
crear vigas perfiladas siempre reproducibles, suscep-  
tibles de un cálculo irreprochable de la transmisión  
10 de empujes. De acuerdo con un perfeccionamiento ven-  
tajoso del invento, las capas de unión consisten en  
capas de fibras impregnadas con una resina sintética  
que están comenzadas o terminadas de endurecer.

Otras características particulares del  
15 invento se desprenden de la descripción siguiente del  
dibujo. En él muestran, en representación esquemáti-  
ca:

la fig. 1, una viga de doble T, en sec-  
ción;

20 la fig. 2, un molde para prensado desti-  
nado a la obtención de una mitad de una viga de doble  
T, y

las figs. 3 a 7, otras formas de reali-  
zación de vigas perfiladas construidas de acuerdo con  
25 el invento.

Una viga 1 de doble T de acuerdo con la  
figura 1, consiste en un alma 2 y bridas 3, que están

constituídas por varias capas. En el alma 2, unicamen  
te están dispuestas unas capas de alma 4 que se ex-  
tienden solo en la zona del alma, y otras capas de -  
unión 5 que se extienden a las bridas 3. De manera  
5 correspondiente, las bridas 3 estás constituídas, ade  
más de por capas de unión 5, por capas de brida 6, -  
existentes tan solo en la brida. Las capas de unión  
5 están conformadas a manera de perfiles L, y se ex-  
tienden a lo largo del alma 2 y de una de las mitades,  
10 superior o inferior, de las bridas 3. En las bridas -  
están insertadas además unas capas 7 que se extienden  
por toda la brida, entre las capas de unión extremas  
superiores 5 y las capas de brida 6. Las capas de bri-  
da 6 pueden estar constituidas también por varias ca-  
15 pas individuales 8, endurecidas.

Las capas 4 del alma y las capas de -  
unión 5 que sirven sustancialmente para la transmisión  
de las fuerzas de empuje y fuerzas transversales, así  
como las capas continuas 7 de las bridas, consisten -  
20 en capas de fibras impregnadas con plástico y que, a  
efectos de soportar mejor las fuerzas, están apiladas  
en disposición entrecruzada, con preferencia bajo  $\pm 45^\circ$ .  
Las capas de fibras destinadas a las capas 4 y 5 pue-  
den consistir, por ejemplo, en laminados de arrolla-  
25 miento o en fieltros terminados, con capas de fibras  
preimpregnadas, los llamados "prepregs", según el ma-  
terial elegido, los esfuerzos exigidos, o los medios -

de acabado existentes. Las capas 6 de las bridas, que sirven para la transmisión de fuerzas de tracción y de presión, son por lo general más gruesas que las capas 4 y 5, por motivos estáticos en especial, y consisten en fibras dispuestas unidireccionalmente, siendo su orientación preferentemente paralela con respecto a las almas. Convenientemente se emplean a este respecto madejas de fibras impregnadas con plástico, los llamados "rovings". Ahora bien, las capas de las bridas pueden ser confeccionadas también a base de "prepregs" o por el procedimiento de laminación en húmedo.

Para vigas perfiladas sometidas a grandes esfuerzos, todas las capas se confeccionan convenientemente a base de fibras carboxílicas HT, por ejemplo las del tipo TORAY, T300 de la casa Torayca. Como resina sintética para la impregnación de las fibras se puede emplear, por ejemplo, el tipo CY209/HT972, en calidad de sistema de laminación en húmedo de la casa Ciba. Si se emplean "prepregs", se puede elaborar, por ejemplo, el tipo Fibredux 914C de la casa Ciba. Entra dentro del marco del invento el confeccionar también las capas, según la clase de esfuerzos y el procedimiento de acabado, a base de otras fibras, tales como, por ejemplo, vidrio S, vidrio E, boro o "kevlar". Para la elaboración de plásticos reforzados por fibras existe asimismo la posibilidad de emplear

otras resinas usuales, tales como, por ejemplo, resinas epoxídicas, poliimídicas o de poliésteres.

En la figura 2 ha sido representado un molde 10 para prensado, en el que están colocadas las capas precisas para la construcción de la mitad de una viga de doble T ó de una viga de U. El molde 10 para prensado consiste en una parte inferior 11 y una parte superior 12, estando las dos hechas de un metal apropiado, por ejemplo, de aluminio. En el molde para prensado se encuentra un macho 13 de goma o de material sintético elástico. La viga perfilada que se va a construir consiste en tres capas de unión 5 y sendos pares de capas 4 del alma y de capas 6 de las bridas. En honor a una mejor representación, las capas han sido dibujadas a cierta distancia unas de otras. En la realización práctica, se yuxtaponen apretadamente unas contra otras en la parte inferior 11. Las capas de unión 5, conformadas aquí a manera de perfiles de U, y eventualmente también las capas del alma y de las bridas 4 y 6, se endurecen previamente, antes de colocarse en el molde 11 para prensado. Puede realizarse ésto también en el molde 10 para prensado. Mediante el endurecimiento previo de las capas se consigue que no varía su posición durante el proceso de prensado, presentando por consiguiente la viga terminada capas limpiamente superpuestas. Es importante asimismo que, al ser colocadas las capas, y

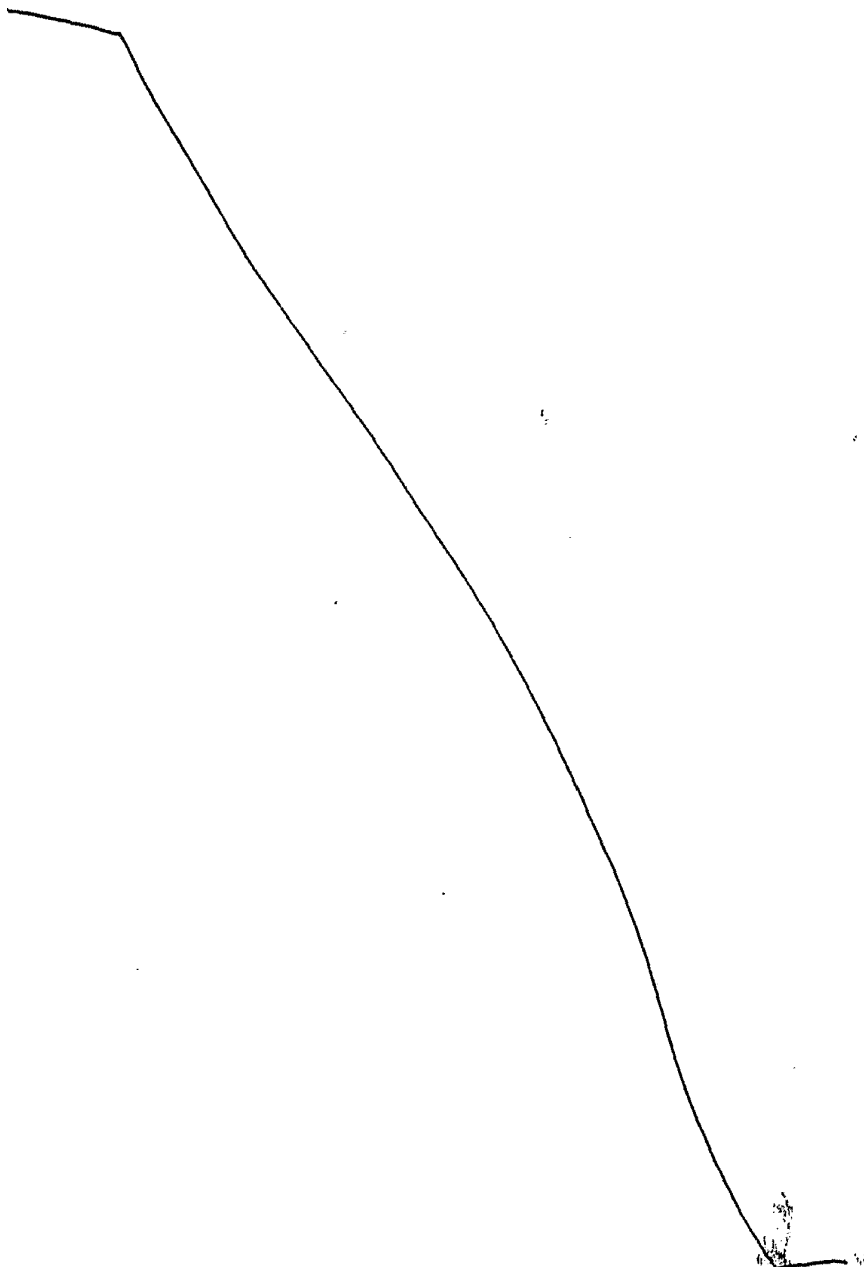
tal como se desprende en especial de la figura 1, no choquen entre sí, sino que en los puntos de transición entre el alma 2 y las bridas 3, las capas correspondientes queden distanciadas entre sí. Los intersticios 15 que de este modo se producen entre las capas, se rellenan con resina sintética. Aplicando presión por todos lados sobre el macho 13, tal como ha sido caracterizado por las flechas 14, se comprimen las capas, extendiéndose las capas 4 del alma y las capas de unión 5 en la zona del alma. El prensado puede realizarse, por ejemplo, a una temperatura de aproximadamente 180° C y bajo una presión de 5 atmósferas manométricas.

Las figuras 3 a 7 muestran formas de realización de otras vigas perfiladas que, de acuerdo con el invento, están constituidas por las capas de unión prefabricadas, que han sido explicadas en las figuras 1 y 2, así como por capas de alma y capas de bridas. En honor a la sencillez, las capas de bridas, consistentes en capas de fibras unidireccionales, han sido caracterizadas por puntos yuxtapuestos, que pueden representar rovings. Las vigas perfiladas mostradas representan tan solo una selección de las vigas que en general pueden ser construidas conforme al invento.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación,

siempre que ello no suponga una alteración en la esen-  
cialidad del invento.

Los términos en que se ha redactado es-  
ta memoria deberán ser tomados siempre en sentido am-  
5 plio, no limitativo.



REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención, a favor de Messerschmitt-Bölkow-Blohm - Gesellschaft mit beschränkter Haftung, con domicilio en 8000 München (Alemania), lo especificado en las siguientes reivindicaciones:

1.- Perfeccionamientos en la construcción de vigas perfiladas de material reforzado por fibras, con almas y bridas consistentes al menos en sendos pares de capas, de las que por lo menos una está conformada al mismo tiempo como capa de brida y capa de alma (capa de unión), caracterizados porque las capas de unión consisten en perfiles prefabricados, entre los cuales, o por fuera de los cuales se disponen otras capas.

2.- Perfeccionamientos en la construcción de vigas perfiladas de material reforzado por fibras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados porque las otras capas que están dispuestas entre las capas de unión o por fuera de las mismas, se encuentran en la zona de las bridas (capas de brida).

3.- Perfeccionamientos en la construcción de vigas perfiladas de material reforzado por fibras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque las capas de unión consisten en capas de fibras impregnadas con una resina sinté

mg

tica, que están medio endurecidas o terminadas de en  
durecer.

5 4.- Perfeccionamientos en la construc-  
ción de vigas perfiladas de material reforzado por  
fibras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, -  
caracterizados porque las capas de fibras de las ca-  
pas de unión están dispuestas como capas de fibras -  
entrecruzadas, con preferencia en dirección de  $\pm 45^\circ$ .

10 5.- Perfeccionamientos en la construc-  
ción de vigas perfiladas de material reforzado por  
fibras, de acuerdo con la reivindicación 4, caracte-  
rizados porque las capas de fibras de las capas de -  
unión consisten en "prepregs" o laminados de arrolla-  
miento.

15 6.- Perfeccionamientos en la construc-  
ción de vigas perfiladas de material reforzado por  
fibras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, -  
caracterizados porque las capas de las bridas están  
hechas de "prepregs", "rovings" estirados o por el  
20 procedimiento de laminado en húmedo, en disposición  
unidireccional.

25 7.- Perfeccionamientos en la construc-  
ción de vigas perfiladas de material reforzado por  
fibras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2,  
caracterizados porque las otras capas, dispuestas en  
tre las capas de unión o por fuera de las mismas, se  
encuentran en la zona de las almas (capas de alma),

m/e

y están conformadas lo mismo que las capas de unión o que las capas de las bridas.

5 8.- Perfeccionamientos en la construcción de vigas perfiladas de material reforzado por fibras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque en los puntos de transición entre las almas y las bridas, las capas del alma, las capas de unión y las capas de las bridas quedan dispuestas a cierta distancia unas de otras, rellenándose los intersticios producidos con resina sintética.

15 9.- Perfeccionamientos en la construcción de vigas perfiladas de material reforzado por fibras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados porque las capas de las bridas consisten en varias unidades terminadas de endurecer, que están pegadas entre sí.

20 10.- Perfeccionamientos en la construcción de vigas perfiladas de material reforzado por fibras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, caracterizados porque las capas de unión se juntan con las capas del alma y las capas de las bridas en un molde para prensado.

25 11.- Perfeccionamientos en la construcción de vigas perfiladas de material reforzado por fibras, de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizados porque la unión de las capas en el molde pa-

*mle*

ra prensado se realiza con un macho, bajo presión interior por todos lados, originando una extensión de las capas en la zona de las almas.

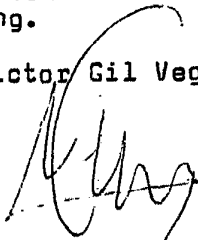
5 12.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE VIGAS PERFILADAS DE MATERIAL REFORZADO POR FIBRAS".

10 Tal y como se deja descrito en la memoria precedente, que consta de doce hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y planos de forma y tamaño reglamentario.

Madrid, 19 de Mayo de 1977

P.A. de Messerschmitt-Bölkow-Blohm  
Gesellschaft mit beschränkter  
Haftung.

Victor Gil Vega,



me

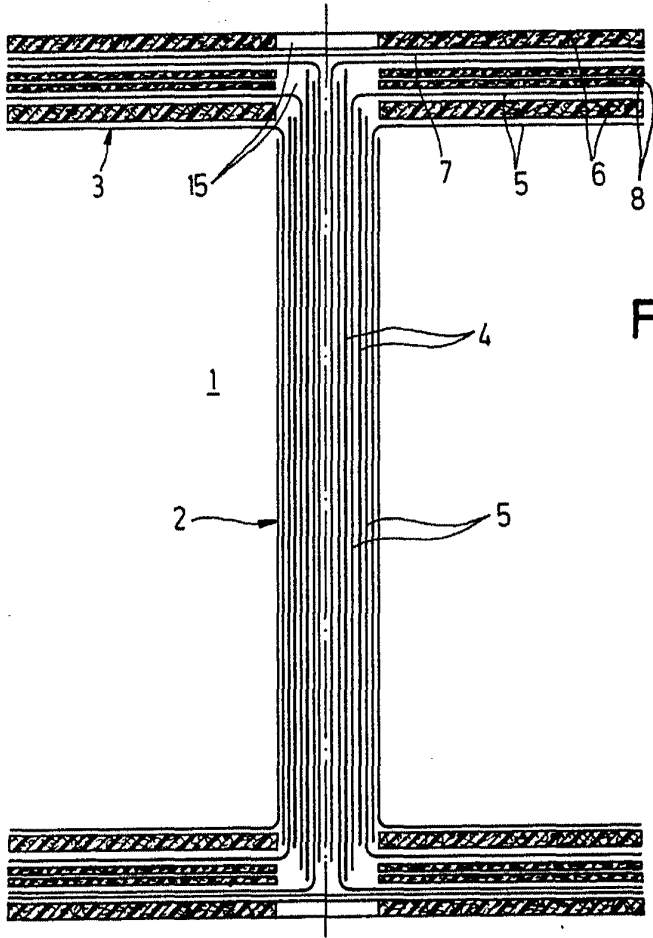


Fig.1

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 19.5.1977  
P.A.

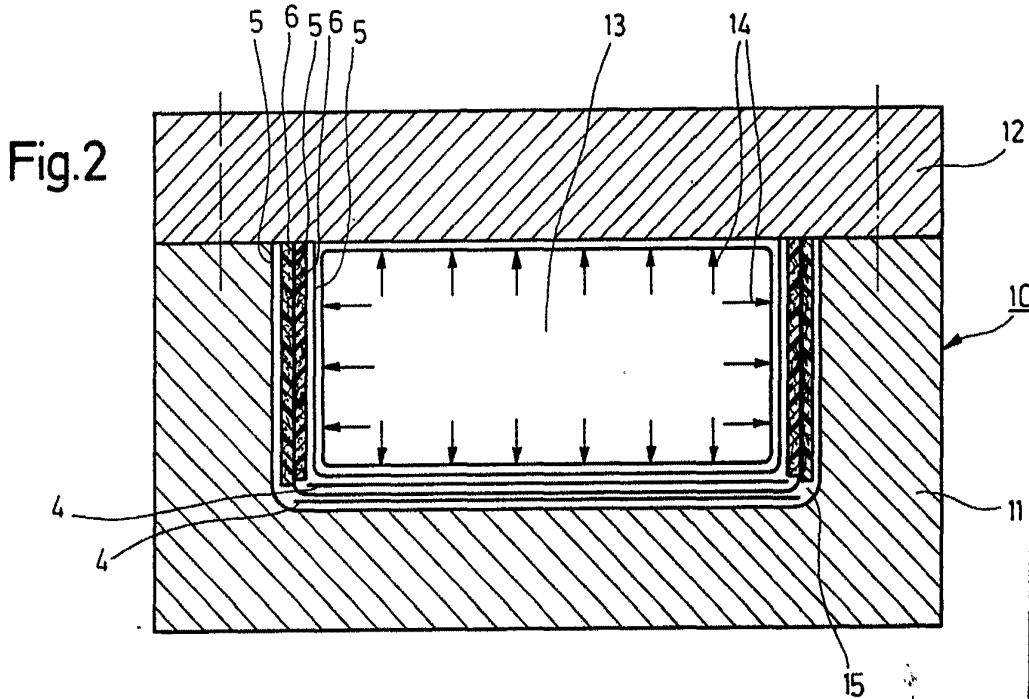


Fig.2

Fig.3

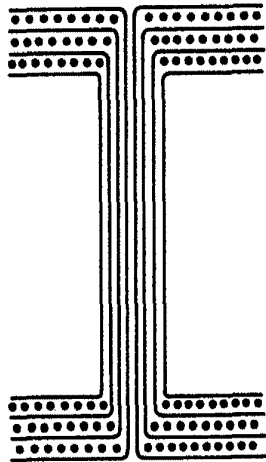


Fig.4

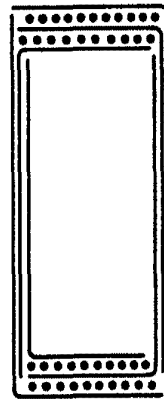


Fig.5

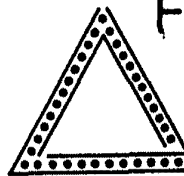


Fig.6

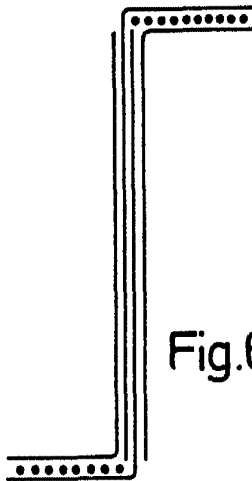
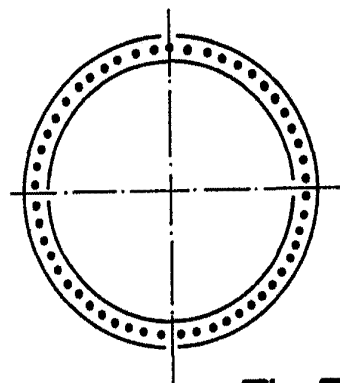


Fig.7



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 19.5.1977  
P.A.