



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **280 654 A3**

5(51) A 63 C 5/12  
B 32 B 3/12

## PATENTAMT der DDR

(21)	WP A 63 C / 300 351 5	(22)	17.03.87	(45)	18.07.90
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Kombinat Sportgeräte, Straße der DSF 124, Schmalkalden, 6080, DD
(72)	Tucek, Herbert, Dipl.-Ing.-Ök.; Kellner, Hans-Joachim; Vogt, Roland; Heidenreich, Dieter, DD

(54)	Leichtbaukern
------	---------------

(55) Leichtbaukern; Ski; Skibau; Verbundplatte; Holzverarbeitende Industrie; Bauindustrie; Hohlraumachsen; statische Kennwerte; dynamische Kennwerte

(57) Leichtbaukern für den Skibau bzw. für die Holzverarbeitende oder Bauindustrie bestehend aus Flächenelementen mit glatten und gewellten Lagen dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlraumachsen einzeln, paar-, oder blockweise um den gleichen oder unterschiedlichen Winkel  $\alpha_n$  versetzt sind, um spezielle, statische und dynamische Eigenschaften zu erzielen.

## Patentansprüche:

1. Leichtbaukern, insbesondere für den Skibau, aus mehreren imprägnierten Flächenelementen, die aus in den Wendepunkten miteinander verbundenen gewellten und glatten Lagen bestehen, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Hohlraumachsen (6) der gewellten Lagen gegenüber der druckbelasteten Oberfläche (5) verschiedene Winkel  $\alpha_n$  von 89–45° einschließen.
2. Leichtbaukern nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Hohlraumachsen (6) benachbarter Flächenelemente (3) bzw. Paare (7) oder Blöcke (8) von Flächenelementen (3) um gleiche oder unterschiedliche Winkel  $\alpha_n$  gegeneinander versetzt sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

## Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Leichtbaukern, wie er im Skibau oder als Verbundplatten in der Holzverarbeitenden und Bauindustrie eingesetzt werden kann.

## Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Im Stand der Technik sind eine Vielzahl von Verbundplattenkernmaterialien bekannt. So werden als solche Wabenkerne mit Sechseckquerschnitt, rundem Querschnitt, aber auch gewellte Lagen eingesetzt. Letztere sind in den DE OS 3338661 A1 und DD PS 235048 A5 beschrieben.

Der in der DE OS 3338661 A1 beschriebene Leichtbaukern besteht aus einem imprägnierten papierartigen Material, das durch Schichtung gewellter Folien mit dazwischenliegenden Unterlagen gebildet ist, wobei die Wellen an ihren Tälern und Gipfeln mit den dazwischenliegenden Unterlagen verklebt sind und die Folienlagen im Gebrauch stehend auf Druck belastet sind. Nachteil dieser Ausführungsform ist die unzureichende dynamische Belastbarkeit, die sich bereits bei der Verarbeitung zum Skibauteil bemerkbar macht. Durch erhöhten technologischen Aufwand ist es jedoch möglich, die Nachteile, die das Kernmaterial im Verarbeitungsprozeß mit sich bringt, abzufangen und darüber hinaus kann durch aufwendige hochwertige Zug- und Druckgurtbauteile sowie durch zusätzlichen Einsatz von speziellen Seitenwangen dieser Mangel teilweise beseitigt werden. Diese erhöhten ökonomischen Aufwendungen sollen nun bereits mit der DD PS 235048 A5 beseitigt werden. Diese Patentschrift beschreibt einen Leichtbaukern mit Stützwellen, wobei zwischen den benachbarten Stützwellen schichtförmige Verstärkungszone angeordnet sind, die jeweils mindestens eine Versteifungswelle aus flächigen Materialien enthalten, deren Wellenflächen senkrecht zu denen der Stützwellen verlaufen, wobei gegebenenfalls zumindest ein Teil der Stützwellen und/oder Versteifungswellen jeweils zumindest an einer Seite mit einer ebenen Stabilisierungslage aus flächigem Material verbunden ist. Diese Ausführungsform verbessert zwar die dynamischen Kennwerte ein wenig, verringert aber wesentlich die Druckbelastbarkeit. Wesentlich ist dabei, daß die Torsionssteifigkeit dabei nur geringfügig verbessert wird.

## Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, einen Leichtbaukern zu entwickeln, der einerseits ein hohes Druckaufnahmevermögen besitzt und andererseits gute dynamische Kennwerte bei hoher Torsionssteifigkeit gewährleistet.

## Wesen der Erfindung

Ursache der Nachteile der DE OS 3338661 A1 besteht darin, daß die stehend parallel zueinander angeordneten Hohlraumachsen eine hohe Elastizität des Versteifungszellensystems ermöglichen. Die Ursachen der Nachteile der DD PS 235048 A5 sind darin begründet, daß nicht alle Hohlraumachsen in Längsrichtung angeordnet sind, wobei die Elastizität des Systems kaum verbessert, aber die Druckbelastbarkeit stark vermindert wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Leichtbaukern zu entwickeln, bei dem auf Grund einer speziellen Anordnung der Stützwellen gezielt die Elastizität und die Druckbelastbarkeit den jeweiligen Anforderungen optimal angepaßt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Leichtbaukern aus einzelnen imprägnierten Flächenelementen aufgebaut wird, wobei ein Flächenelement aus einer gewellten Lage und einer glatten Lage besteht, die in den Wendepunkten der Wellen miteinander verbunden sind, wobei die beschriebenen Flächenelemente so zueinander angeordnet sind, daß die Hohlraumachsen gegenüber der druckbelasteten Oberfläche einen Winkel  $\alpha_n$  von 89–45° einschließen und die Hohlraumachsen der benachbarten Flächenelemente um den gleichen oder unterschiedlichen Winkel zueinander versetzt oder paar- bzw. blockweise parallel gegeneinander um den gleichen oder unterschiedlichen Winkel  $\alpha_n$  zueinander versetzt sind. Gemäß dieser vorteilhaften Ausgestaltung wird es mit dem erfindungsgemäßen Leichtbaukern möglich, durch gezielte Variationen der Anordnung der Hohlraumachsen zur Ebene der Druckbelastung, allen geforderten Elastizitätsparametern gerecht zu werden. Wesentlich ist dabei, daß zum einen die jeweils benachbarten Hohlraumlagen gegeneinander um den gleichen Winkel zur Ebene der Druckbelastung versetzt sind und zum anderen können die jeweils benachbarten Lagen zueinander mit unterschiedlichen

Winkeln zur Ebene der Druckverteilung versetzt angeordnet sein. Kennzeichnend ist weiterhin, daß die Wellenlagen blockweise in der oben beschriebenen Art zueinander versetzt sind, wobei ein Wellagenblock aus 2 oder mehr parallel zueinander angeordneten Lagen besteht. Diese letztere Ausführungsform kann so ausgeführt sein, daß solch ein parallel und schräg liegender Block bei seinem Einsatz als Skikern die Hälfte und mehr der Gesamtskibreite ausmacht, wodurch ein so aufgebauter Ski optimale Eigenschaften insbesondere in der Freistiltechnik bekommt. Nachfolgend soll die Erfindung anhand von 4 Ausführungsbeispielen erläutert werden, wobei in

- Fig. 1: Leichtbaukern mit benachbart gleich versetzten Flächenelementen  
 Fig. 2: Leichtbaukern mit benachbart ungleich versetzten Flächenelementen  
 Fig. 3: Leichtbaukern mit paarweise gleich versetzten Flächenelementen  
 Fig. 4: Leichtbaukern mit paarweise ungleich versetzten Flächenelementen  
 Fig. 5: Leichtbaukern mit blockweise versetzter Anordnung

dargestellt sind.

## Ausführungsbeispiele

### 1. Beispiel

Nachfolgend soll die erfindungsgemäße Lösung, die sowohl im Skibau für den Volkssport als auch im Leistungssport eingesetzt werden kann, beschrieben werden. Auf die Vorzüge der erfindungsgemäßen Lösung bei Einsatz dieser in der Holzverarbeitenden und der Bauindustrie soll in den nachfolgenden Ausführungen nicht weiter eingegangen werden, da diese analog den Vorzügen im Skibau sind.

Im Bereich des Langlauf- und Tourensports gewinnt eine Frage nach leichtem, gut verarbeitbarem und hochfestem Kernmaterial immer mehr Bedeutung. Besonders wichtig sind dabei ein hohes Druckaufnahmevermögen, gute dynamische Kennwerte und hohe Torsionssteifigkeiten des verwendeten Kernmaterials.

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt eines symmetrisch aufgebauten Leichtbaukerns dargestellt. Der Leichtbaukern ist aus einzelnen Flächenelementen 3 aufgebaut, wobei an einer glatten Lage 1 eine gewellte Lage 2 angeordnet ist, die in den Wendepunkten 4 der Wellage fest miteinander verbunden sind. Die glatte Lage des benachbarten Flächenelementes 3 ist wieder an den freien Wendepunkten 4 der Wellage fest mit dem ersten Flächenelement verbunden. Wesentlich für eine hohe Torsionssteifigkeit und ein gutes dynamisches Verhalten des Skikernmaterials sind, daß die Wellagen gegenüber der druckbelasteten Oberfläche einen Winkel  $\alpha_n$  einschließen. Um eine gleichmäßige Lastaufnahme und Verteilung zu gewährleisten, wurden in Fig. 1 die jeweils benachbarten Wellagen im gleichen Winkel  $\alpha$  von  $60^\circ$  angeordnet, wobei aufgrund der Definition des Winkels  $\alpha$  die jeweils benachbarten Wellagen zueinander um den gleichen Winkel versetzt sind. Diese Anordnung von einzelnen Flächenelementen zu einem Leichtbaukern für Ski gewährleistet eine hervorragende Verarbeitbarkeit während der Skikeilherstellung und beim Einsatz im Fertigski eine sehr hohe Torsionssteifigkeit bei ausgezeichneter Flächendruckverteilung.

### 2. Beispiel

In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung dargestellt, wobei die Hohlraumachsen 6 der benachbarten Flächenelemente unter unterschiedlichen Winkeln  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  angeordnet sind. Diese Anordnung gewährleistet eine gute Flächendruckverteilung bei gezeigter Vorgabe der Torsionssteifigkeit und spezieller Lastverteilung, wie sie insbesondere zur Fertigung von Skikernen für den Hochleistungssport erforderlich sind.

### 3. Beispiel

Eine andere Ausführungsform einer gleichmäßig orientierten Lastaufnahme und Verteilung wie Beispiel 1 ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei sind die benachbarten Flächenelemente paarweise in der gleichen Richtung lageorientiert und zum benachbarten Paar um den gleichen Winkel versetzt angeordnet. Analog Beispiel 2 ist zur Erzielung der im Beispiel 1 erläuterten Vorzüge eine ungleiche Versetzung der Flächenelementpaare denkbar Fig. 4. Dabei bezieht sich der Begriff Paar nicht auf die Anordnung von jeweils 2 gleich orientierten Flächenelementen, sondern soll als gleichmäßige Lageorientierung in der Gestalt verstanden werden, daß neben 2, 3 oder 4 in die gleiche Richtung orientierter Flächenelemente ebenfalls wieder die gleiche Zahl von 2, 3 oder 4 in die andere Richtung orientierter Flächenelemente angeordnet sind.

### 4. Beispiel

Im Leistungssport ist es, insbesondere bei Anwendung der Ski für die Freistiltechnik erforderlich, dem rechten und/oder dem linken Ski speziell exakt definierte Eigenschaften, in Abhängigkeit von der Abdruckkraft und der verwendeten Technik des Läufers, zu geben.

Mit dem erfindungsgemäßen Aufbau der Skikerne ist es erstmals möglich, durch blockweise Versetzung der Flächenelemente diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden. Eine solche spezielle Ausführungsform ist in Fig. 5 dargestellt. Dabei sind, wie Fig. 5 zeigt, über die Skibreite 10 Flächenelemente angeordnet, wobei auf der rechten Seite 5 Flächenelemente in der gleichen Richtung unter dem Winkel  $\alpha_3$  lageorientiert sind, die unmittelbar daran anschließenden 5 in der „Mitte“ liegenden Flächenelemente in der anderen Richtung unter dem gleichen Winkel  $\alpha_2$  lageorientiert sind und die auf der linken Seite angeordneten 2 Flächenelemente sind unter dem Winkel  $\alpha_1$  in der gleichen Richtung wie die rechts liegenden Flächenelemente orientiert.

Alle beschriebenen Ausführungsformen gewährleisten speziell auf den Einsatzfall zugeschnittene statische und dynamische Kennwerte, wobei durch die erfindungsgemäße Lösung erstmals gelungen ist, den jeweiligen Anforderungen entsprechende Skikeile unterschiedlichster Elastizität und Torsionssteifigkeit aus dem gleichen Kernmaterial bei gleichem Gewicht herzustellen.

Fig. 1

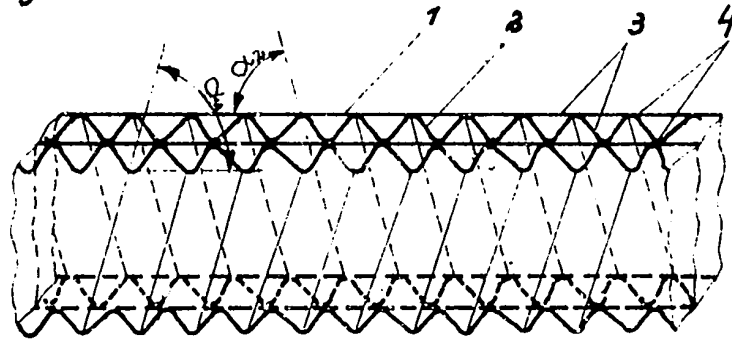


Fig. 2

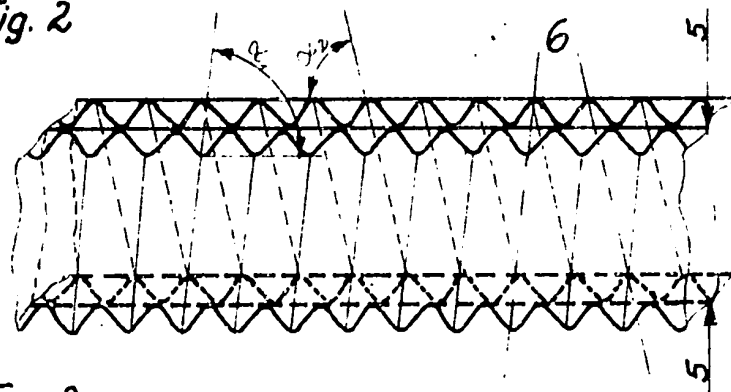


Fig. 3

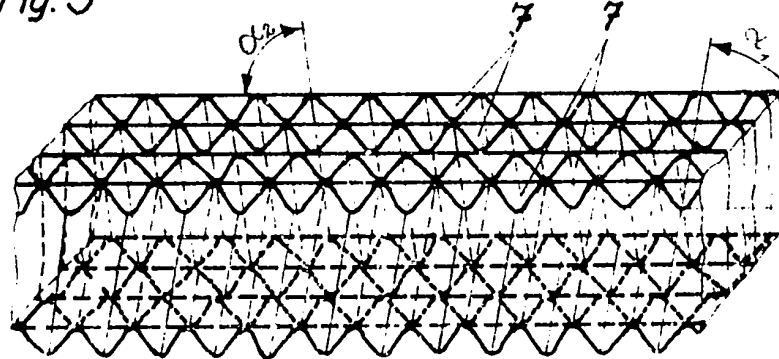


Fig. 4

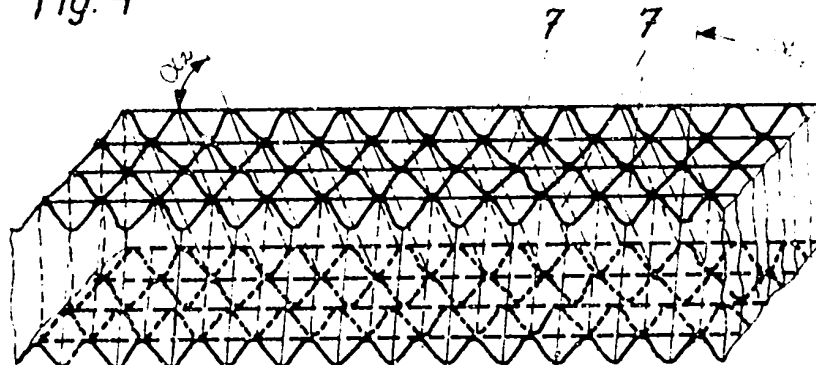


Fig. 5

