(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 154 822 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2005 Patentblatt 2005/52

(21) Anmeldenummer: **00907599.5**

(22) Anmeldetag: **22.02.2000**

(51) Int Cl.[7]: **A63B 51/10**, A63B 51/02

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2000/001448

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/050126 (31.08.2000 Gazette 2000/35)

(54) **BALLSPIELSCHLÄGER**

RACKET FOR BALL GAMES

RAQUETTE POUR JEU DE BALLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(30) Priorität: **22.02.1999 DE 19907291**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.2001 Patentblatt 2001/47

(73) Patentinhaber: **Kirschbaum Sportartikel GmbH**
58456 Witten (DE)

(72) Erfinder: **KIRSCHBAUM, Horst**
D-58456 Witten (DE)

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff**
Flasskuhle 6
58452 Witten (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 922 631
DE-A- 4 305 829
FR-A- 721 797
FR-A- 786 619
FR-A- 2 208 689
US-A- 4 168 065
US-A- 4 300 343

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 10, 30. November 1995 (1995-11-30) & JP 07 185045 A (GOOSEN:KK), 25. Juli 1995 (1995-07-25)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 154 822 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Ballspielschläger, insbesondere Tennisschläger, mit mehreren Längssaiten und mehreren zu den Längssaiten im Wesentlichen senkrecht angeordneten Quersaiten, wobei die Längssaiten mit den Quersaiten Kreuzungspunkte bilden und wenigstens an einem Teil der Kreuzungspunkte zwischen einer jeweiligen Längssaite und einer jeweiligen Quersaite gegen Herausfallen gesicherte, elastische Zwischenglieder vorgesehen sind.

[0002] Ein solcher Ballspielschläger ist aus der DE-OS 2654896 bekannt. Im Mittelpunkt dieser Druckschrift steht die Aufgabe, sich kreuzende Quer- und Längssaiten eines Ballspielschlägers an den Kreuzungspunkten zu blockieren, so daß sich die Saiten nicht gegeneinander verschieben können. Die dort beschriebenen Zwischenglieder sollen aus starrem oder halbstarrem Material, vorzugsweise aus einem Kunststoff, wie Polyacethal oder Polyamidharz, aber auch aus einem Metall bestehen. Es wird auch die Möglichkeit angesprochen, daß die Zwischenglieder elastische Energie speichern und zurückgeben können. Die Zwischenglieder sind im Wesentlichen vollzylindrisch geformt und haben einen Durchmesser von 3 bis 4 mm. Zur Aufnahme der Saiten sind Nuten vorgesehen, deren Böden einen Abstand zueinander haben sollen, der zwischen 0 und 0,4 mm liegt.

[0003] Der in der Druckschrift beschriebene Tennisschläger weist eine Saite aus Naturdarm auf, bei dem es sich um das bevorzugte Material für das Tennisspielen handelt, da Naturdarm eine elastische Dehnung von 25% aufweist und über einen längeren Zeitraum keine Materialermüdungserscheinungen zeigt. Naturdarmsaiten sind jedoch sehr kostspielig, so daß sie den Kaufpreis eines Tennisschlägers erheblich erhöhen.

[0004] Aus diesem Grunde sind derzeit überwiegend Tennisschläger im Einsatz, deren Saiten aus Nylon® oder Polyester bestehen.

[0005] Um möglichst gute Spieleigenschaften eines Tennisschlägers zu gewährleisten, gibt es eine Anzahl von Parametern, die bei der Auswahl der Bespannung beachtet werden müssen. Insbesondere ist hier das verwendete Saitenmaterial und die Dicke der verwendeten Saite entscheidend, da durch die Elastizitätseigenschaften der Saite die Spieleigenschaften des fertig bespannten Schlägers bestimmt werden.

[0006] Grundsätzlich bestehen hierbei gegensätzliche Anforderungen. Zum einen werden für das gefühlvolle Spiel elastische Saiten benötigt, die sich bereits bei geringeren Beanspruchungen ausreichend dehnen, um insgesamt einen Federeffekt der Bespannung zu ermöglichen. Andererseits ist für härtere Schläge auch die Festigkeit der Bespannung wichtig, weil sich die Besaitung bei harten Schlägen nicht so weit verlängern darf, daß es zu einer Art Trampolin-Effekt kommt, der die Ballrichtung unkontrollierbar machen würde. Ein zu tiefes Eintauchen in das Saitenbett führt zudem zu einer Absorption der vom Spieler aufgebrachten Kräfte sowie zu einer Reduzierung der Rückprallkräfte.

[0007] Durch eine Längung der Saiten läßt auch die Elastizität bei herkömmlichen Saiten sehr schnell nach, bis diese schließlich keine Elastizität mehr aufweisen.

[0008] Es besteht daher Bedarf an einem Ballspielschläger, der über eine hohe Elastizität verfügt und darüber hinaus geringst mögliche Materialermüdungserscheinungen zeigt.

[0009] Die FR-A-721 797 beschreibt Plättchen aus elastischem Material, die die Elastizität einer Tennisschlägerbespannung verbessern sollen, in den die Plättchen an den Kreuzungspunkten der Bespannung jeweils zwischen eine Längs- und eine Quersaite der Bespannung eingefügt werden. Die Plättchen werden nach dem Einfügen durch den von der Bespannung ausgeübten Druck nahezu vollständig zusammengedrückt, so daß sie nicht als wirksames Federelement wirken können. Ähnliches gilt für die in der FR-A-786 619 beschriebenen elastischen Plättchen, die beispielsweise aus Kautschuk bestehen können, und an den Kreuzungspunkten einer Tennissaite aus Metall angeordnet sind.

[0010] Die FR-A-2208689 und die DE-A-29 22 631 beschreiben Zwischenglieder, die als Schutzteilchen für die jeweils eingesetzte Tennissaite dienen, wobei eine Beeinflussung der Spieleigenschaften der Tennisschlägerbespannung nicht erwünscht ist.

[0011] Die DE 43 05 829 A1 hat eine Saite für die Bespannung eines Tennis-, Badminton- oder Squashschlägers zum Gegenstand, die aus mehreren, als Rundgeflecht vorliegenden, Einzelfilamenten besteht. Solche sog. Multifilament-Saiten sind entwikkelt worden, um den Spieleigenschaften einer Tennissaite aus dem bevorzugten Material Naturdarm möglichst nahe zu kommen.

[0012] Die US-A-4,168,065 zeigt eine Tennisschlägerbespannung mit an den Kreuzungspunkten angeordneten Abstandsteilchen, die eine konkave Oberflächenform der Schlagfläche bereitstellen. Die beabsichtigten Änderungen der Spieleigenschaften beziehen sich auf die Vereinfachung von beispielsweise Top-Spin- oder Side-Spin-Schlägen.

[0013] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Ballspielschläger zu schaffen, der in seinen Spieleigenschaften variabel ist und diejenigen eines Tennisschlägers mit Saiten aus Naturdarm unter Verzicht auf das Material Naturdarm möglichst nahe kommt oder sogar übertrifft.

[0014] Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Ballspielschläger dadurch gelöst, daß

- die Längssaiten und die Quersaiten aus einem Material bestehen, das eine elastische Längsdehnung von maximal 15% aufweist,
- die Zwischenglieder in Richtung von einer jeweiligen Quersaite zu einer jeweiligen Längssaite eine

elastische Stauchung aufweisen, die bei einem Druck von 22 N/mm^2 mindestens 20% beträgt,

- die Zwischenglieder eine Länge von 0,5 bis 2,5 mm aufweisen, und

- die Zwischenglieder in ihrem mittleren Bereich einem Querschnitt aufweisen, der größer als der Querschnitt der Zwischenglieder an den Stirnseiten ist.

[0015] Da für die Längssaiten und die Quersaiten ein Material vorgesehen ist, dessen elastische Längsdehnung auf maximal 15% begrenzt ist, kommen erfindungsgemäß Materialien für die Saiten in Frage, die grundsätzlich geringere Ermüdungserscheinungen durch fortlaufende Beanspruchung des Ballspielschlägers zeigen als bisher übliche Materialen für Ballspielschlägersaiten. So liegt die elastische Dehnung bei Nylon®-Saiten bei 28%, während die elastische Dehnung bei Polyester-Saiten etwa zwischen 15% und 25% liegt. Dem gegenüber kommen gemäß der Erfindung auch Saitenmaterialien in Frage, die bisher bei Ballspielschlägern nicht in Erwägung gezogen worden sind. Insbesondere können Stahlsaiten, Aramid-Fasern mit einer elastischen Dehnung von etwa 4% und Saiten aus Kevlar® eingesetzt werden. Bevorzugt bestehen die Quersaiten und die Längssaiten jedoch aus hochverstrecktem Polyester mit einer elastischen Dehnung im Bereich von 8 bis 12%.

[0016] Die im Vergleich zum Stand der Technik fehlende Elastizität der von den Längs- und den Quersaiten gebildeten Bespannung eines Ballspielschlägers wird erfindungsgemäß von den Zwischengliedern bereitgestellt, deren elastische Stauchung einen vorbestimmten Mindestwert überschreitet, d.h., daß ihre Elastizität einen Minimalwert aufweisen muß.

[0017] Die vorzusehende Anzahl der Zwischenglieder, die bevorzugt gleichmäßig über die Längs- und Quersaiten verteilt sind, richtet sich nach der gewünschten Elastizität der Bespannung. Grundsätzlich muß die elastische Stauchung der Zwischenglieder mit abnehmender elastischer Längsdehnung der Saiten zunehmen. Die Zwischenglieder wirken wie Federelemente, die durch den Aufprall eines Balles auf die Bespannung zusammengedrückt werden und anschließend ihre gespeicherte elastische Energie wieder an den Ball zurückgeben. Bevorzugt sind mindestens 20% der Kreuzungspunkte mit den Zwischengliedern ausgestattet. Zur weiteren Erhöhung der Elastizität der Bespannung können jedoch auch 50% und sogar 95% der Kreuzungspunkte mit Zwischengliedern ausgestattet sein. Um den Spieleigenschaften einer Saite aus Naturdarm besonders nahezukommen oder diese zu übertreffen, sollte der Anteil an mit Zwischengliedern ausgestatteten Kreuzungspunkten so hoch wie möglich sein.

[0018] Die Zwischenglieder können beispielsweise aus Polyurethan oder Kautschuk bestehen. Grundsätzlich ist jedoch jedes Material denkbar, das die Anforderungen an die elastische Stauchung erfüllt. Es sind auch Zwischenglieder denkbar, die aus mehreren Komponenten bestehen, von denen eine als Federelement ausgebildet ist. Die Materialien Polyurethan und Kautschuk zeichnen sich jedoch dadurch aus, daß sie dauerhaft beanspruchbar sind, ohne Ermüdungserscheinungen zu zeigen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Zwischenglieder über die Lebensdauer beispielsweise einer handelsüblichen Tennissaite nur etwa 10 Minuten beansprucht werden.

[0019] Bevorzugt liegt die elastische Stauchung der Zwischenglieder bei einem Druck von 22 N/mm^2 zwischen 40 und 70%, besonders bevorzugt zwischen 50 und 60%. Es hat sich gezeigt, daß eine Länge eines Material-Vollzylinders aus Polyurethan von 0,8 bis 1,2 mm bei einem Durchmesser zwischen 1,5 und 2 mm besonders günstig ist.

[0020] Um die Zwischenglieder gegen Herausfallen zu sichern, weisen die einer Längssaite oder einer Quersaite zugewandten Stirnsaiten der Zwischenglieder bevorzugt jeweils eine Nut zur Aufnahme der Längs- oder der Quersaite auf. Die Nut kann in ihrer Form derjenigen einer üblichen Tennissaite angepaßt sein, die einen Durchmesser von 1,0 bis 1,4, bevorzugt von 1,1 bis 1,2 mm, hat.

[0021] Die Zwischenglieder weisen in ihrem mittleren Bereich einen Querschnitt auf, der größer als der Querschnitt der Zwischenglieder an den Stirnsaiten ist. Auf diese Weise hat der mittlere Bereich der Zwischenglieder eine erhöhte Federkraft, die für die Elastizität des Zwischengliedes maßgeblich ist.

[0022] Herkömmliche Saiten weisen beim Aufprall eines Balles einen linearen Kraft-Dehnungsverlauf auf. Wenn eine Anzahl entsprechender Zwischenglieder in eine Tennisschläger-Besaitung eingefügt wird, ergibt sich ein progressiver Kraft-Dehnungs-Verlauf und die Spieleigenschaften der Besaitung verändern sich durch die zusätzliche Elastizität. Beim Aufprall eines Balles auf die so veränderte Bespannung wirkt auf die Federelemente eine kurzzeitige Druckkraft, unter der diese zusammengedrückt werden. Dies gilt nicht nur an der Stelle, an der der Ball unmittelbar auf die Besaitung trifft, sondern durch die miteinander verwobenen Saiten kommt es zu einer Verteilung der Belastung, wobei an allen Kreuzungspunkten die jeweiligen beiden sich überkreuzenden Saiten aufeinander gedrückt werden und Zwischenglieder zusammen gedrückt werden. So bewirkt schon das Einbringen einer geringeren Anzahl (beispielsweise 15 Stück) der Zwischenglieder eine deutliche Änderung der Spieleigenschaften.

[0023] Durch die elastischen Zwischenglieder besteht nun die Möglichkeit, eine Schlägerbespannung zur Verfügung zu stellen, die den beiden gegensätzlichen Anforderungen gerecht wird, sowohl bei schwacher als auch bei starker Beanspruchung ein angemessenes Elastizitätsverhalten bereitzustellen. Dies wird durch eine Bespannung mit einer sogar relativ unelasti-

schen Saite erreicht, wobei bei geringer Schlagkraft durch die elastischen Zwischenglieder eine zufriedenstellende Elastizität erzielt wird. Für das gefühlvolle Tennisspiel übernehmen so diese Zwischenglieder den Großteil der Rückprallkräfte, da sich bei der geringen Beanspruchung die relativ unelastische Saite nicht sehr stark verlängert, jedoch durch das Zusammendrücken der Federelemente insgesamt trotzdem eine hohe Elastizität erzielt wird. Die Rückprallkräfte sind durch die Auswahl der Härte der Zwischenglieder (zum Beispiel durch die Form oder das Material) einstellbar. Die Rückprallkräfte können nahezu ermüdungsfrei aufgebracht werden, da eine kurze Druckbeanspruchung dem Material nicht so sehr schadet wie eine dauerhafte Zugbeanspruchung und selbst nach langer Spielzeit insgesamt nur eine sehr kurze Beanspruchungszeit entsteht.

[0024] Für das athletische "Power-Spiel" mit viel Kraft hingegen verleiht die relativ unelastische Saite die notwendige Kontrolle und Präzision, die ein zu tiefes Eintauchen des Balls in die Besaitungsfläche und damit einen unerwünschten Trampolin-Effekt verhindert.

[0025] Diese Kombination war bisher mit einer Besaitung nicht möglich, weil diese entweder relativ elastisch oder unelastisch ausgewählt wurde, je nach Spielweise. Bei bekannten Besaitungen ist auffällig, daß nach extrem kurzer Zeit (ca. 30 Minuten Spielzeit) die Rückprallkräfte für das gefühlvolle Tennisspiel verloren gehen. Dies geschieht aufgrund einer Längung der Saiten bei stärkeren Beanspruchungen, aber auch durch längeres Liegen der bespannten Schläger. Hieraus resultiert eine fehlende Elastizität der Saiten beim gefühlvollen Spiel, wobei keine ausreichenden Rückfederkräfte bei gefühlvoll gespielten Bällen mehr vorhanden sind. Bei Spitzenspielern kann man beobachten, daß diese in einem Match bis zu sieben Mal ihren Schläger wechseln, um mit der Verwendung einer Besaitung diesen Effekt zu vermeiden.

[0026] Mit den erfindungsgemäßen Zwischengliedern tritt dieser Effekt nicht auf. Hier wird das Verhalten bei geringen Kräften (gefühlvolles Spiel) durch die als "Druckfedern" zu bezeichnenden Zwischenglieder bestimmt, die keiner Ermüdung unterliegen.

[0027] Grundsätzlich ist es möglich, die Anzahl, die Position und die Elastizität der Zwischenglieder individuell zu wählen, so daß eine optimale Anpassung an jeden Spieltyp erfolgen kann. Besonders vorteilhaft ist die Anordnung der Zwischenglieder im Randbereich des Schlägers, wodurch eine sehr gute Abdämpfung der Schwingungen erreicht wird, die über den Rahmen auf den Schlagarm übertragen werden. Eine Abdämpfung dieser Schwingungen wirkt in erheblichem Maße der Bildung eines durch die Schwingungen hervorgerufenen Tennisarms entgegen.

[0028] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnugen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine aus dem Stand der Technik bekannte Ausführungsform eines Zwischengliedes für einen Tennisschläger;

Fig. 2 eine andere aus dem stand der Technik bekannte Ausführungsform eines Zwischengliedes für einen Tennisschläger;

Fig. 3 die Ausführungsform für ein Zwischenglied von Fig. 2 in zusammengedrücktem Zustand;

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einer Tennisschlägerbesaitung, die mit Zwischengliedern ausgestattet ist;

Fig. 5 einen Tennisschläger, der an seinem Rand mit Zwischengliedern ausgestattet ist; und

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform eines Zwischengliedes für einen Tennisschläger.

[0029] In Figur 1 ist ein Zwischenglied 1 für eine Saitenkreuzung der Besaitung eines Tennisschlägers aus hochverstrecktem Polyester mit einer elastischen Dehnung von 10% dargestellt. Zwischen sich überkreuzenden Saiten (nicht dargestellt) befindet sich das Zwischenglied 1, das aus Polyurethan-Material gefertigt ist. Die beiden Enden 2, 3 des Zwischenglieds 1 sind als nutförmige Halterungen ausgebildet, die zueinander im 90°-Winkel angeordnet sind und die sich überkreuzenden Saiten teilweise umgreifen. Zwischen diesen beiden Halterungen ist ein Block 4 aus Polyurethan-Material angeordnet. Dieser Block 4 wird hier als "Federelement" bezeichnet, weil er hauptsächlich für die Abfederung der Saiten gegeneinander bei einer Druckbeanspruchung hervorgerufen durch die Längung der Saiten, verantwortlich ist. Da jedoch das gesamte Zwischenglied einstückig aus dem federnden Polyurethan-Material gefertigt ist, findet ein Teil der Federung auch im Bereich der Halterungen statt.

[0030] Bei der in Fig. 1 dargestellten bekannte Ausführungsform eines Zwischengliedes ist das Federelement als Würfel von ca. 1-2 mm Kantenlänge ausgeführt. Die Halterungen sind längliche Halbschalen, die beidseitig über das Federelement hinausragen.

[0031] In Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform eines Zwischengliedes 5 aus dem Stand der Technik dargestellt. Hier ist das Federelement als Quader von ca. 1,5 mm Länge sowie einer Grundfläche von ca. 1,2 x 1,2 mm ausgeführt. Die an den Saiten anliegenden schalenförmigen Halterungen schließen bündig mit dem Federelement ab.

[0032] In Figur 3 ist das Zwischenglied 5 aus Fig. 2 dargestellt, wobei durch Schlagbeanspruchung die beiden Saiten aufeinander gedrückt sind. Dies kann einerseits dadurch geschehen, daß die Saitenkreuzung direkt vom Ball getroffen wird und so die übereinander liegenden Saiten aufeinander gedrückt werden. Durch die abwechselnd über- und untereinander verwobene An-

ordnung der Besaitung (vgl. Fig. 4) verteilt sich eine solche Druckbeanspruchung jedoch über die gesamte Bespannungsfläche, so daß auch an solchen Saitenkreuzungen Druckkräfte entstehen, die vom Auftreffpunkt des Balls entfernt liegen.

[0033] Wie in Figur 3 dargestellt, ist das Federelement unter der Druckbeanspruchung elastisch zusammengedrückt. Hierdurch kommt es zur Speicherung von Energie in dem Federelement, die beim anschließenden Rückfedern wieder abgegeben wird. Während hierbei zwar am einzelnen Kreuzungspunkt nur ein sehr geringer Federweg erreicht wird (die Gesamthöhe des Zwischenglieds beträgt je nach Ausführungsform etwa 0,5 bis 2,5 mm) ergibt sich die für die Spieleigenschaften der Bespannung wichtige gesamte Federkraft aus der Addition der Federkräfte der einzelnen Zwischenelemente. Je nach Anzahl der Längs-Quersaiten und der daraus resultierenden Kreuzungspunkte der Saiten eines Schlägers beträgt die Anzahl der möglichen Zwischenelemente 300 bis 400 Stück.

[0034] Im Ausführungsbeispiel wird die Bespannung gebildet aus einer relativ unelastischen, sonst nicht verwendbaren Saite, beispielweise einer Stahlseite oder einer Kunststoff-Saite aus hochverstrecktem Polyester (Polyethylenesterephtalat). Nach dem Anbringen der Bespannung mit relativ geringer'Zugkraft werden die bereits beschriebenen Zwischenglieder 5 an einigen Saitenkreuzungen in die Bespannung eingefügt. Hierdurch ergibt sich eine größere Spannkraft, weil die Zwischenglieder eine Längsausdehnung von 0,5 bis 2,5 mm aufweisen. Durch das nachträgliche Einbringen dieser Zwischenglieder an einigen (z. B. 20) Saitenkreuzungen wird die Härte der Bespannung nachträglich vergrößert. Bespannungen, die bereits einen Teil ihrer Elastizität durch Verlängung der Saiten unter Beanspruchung eingebüßt haben, können so durch nachträgliches Einfügen der Zwischenglieder wieder eine erhöhte Bespannungshärte erhalten und bereits verlorengegangene Elastizität wieder erlangen.

[0035] Der so bespannte und mit Zwischengliedern versehene Schläger weist nun sowohl in Bereichen starker Beanspruchung (d.h. harter Schläge) als auch bei gefühlvollem Spiel (z. B. Lobs und Stops) sehr gute Spieleigenschaften auf. Bei gefühlvollem Spiel, d.h. geringen Beanspruchungen wird die notwendige Elastizität vor allem durch das Zusammendrücken der Federelemente der Zwischenglieder aufgebracht. Die relativ unelastische Saite verlängert sich bei solchen Beanspruchungen nur äußerst wenig. Durch die wie oben beschrieben verteilte Beanspruchung aller Zwischenglieder in der Bespannung ergibt sich jedoch insgesamt eine sehr hohe Elastizität, die das gefühlvolle Spiel unterstützt.

[0036] Bei hohen Beanspruchungen, d.h. harten Schlägen werden die Federelemente ebenfalls zusammengedrückt. Aufgrund der sehr starken Beanspruchung dehnt sich jedoch auch das verwendete Saitenmaterial nun elastisch, so daß es insgesamt zu einem ausreichend elastischen Spielverhalten kommt. Aufgrund der hohen Festigkeit der verwendeten Saite wird ein zu hoher "Trampolin-Effekt", bei dem der Ball zu tief in die Besaitung eintaucht und somit unkontrollierbar wird, vermieden. Die Zwischenglieder werden hierbei, wie in Fig. 3 dargestellt, zwar maximal zusammengedrückt. Hierdurch entsteht jedoch aufgrund der vorherrschenden Druckbeanspruchung kein Schaden am Material, d.h. nach dem Schlag können die Federelemente vollständig elastisch wieder auf die alte Größe zurückfedern.

[0037] Bei der Anordnung der Zwischenglieder in der Tennisschläger-Besaitung wird vorgeschlagen, diese vor allem im Bereich des sogenannten "Sweet-Spot" anzuordnen. Dies ist der Bereich, in dem idealerweise der Ball auf den Schläger trifft. Die Wirkung der Zwischenglieder ist am ausgeprägtesten, wenn sie in diesem Bereich konzentriert sind.

Patentansprüche

1. Ballspielschläger, insbesondere Tennisschläger, mit mehreren Längssaiten und mehreren zu den Längssaiten im wesentlichen senkrecht angeordneten Quersaiten, wobei die Längssaiten mit den Quersaiten Kreuzungspunkte bilden und wenigstens an einem Teil der Kreuzungspunkte zwischen einer jeweiligen Längssaite und einer jeweiligen Quersaite gegen Herausfallen gesicherte, elastische Zwischenglieder vorgesehen sind,
   dadurch gekennzeichnet, daß

   - die Längssaiten und die Quersaiten aus einem Material bestehen, das eine elastische Längsdehnung von maximal 15% aufweist,
   - die Zwischenglieder (1; 5; 7) in Richtung von einer jeweiligen Quersaite zu einer jeweiligen Längssaite eine elastische Stauchung aufweisen, die bei einem Druck von 22 N/mm^2 mindestens 20% beträgt,
   - die Zwischenglieder (1; 5; 7) eine Gesamthöhe von 0,5 bis 2,5 mm aufweisen und
   - die Zwischenglieder (7) in ihrem mittleren Bereich einen Querschnitt aufweisen, der größer als der Querschnitt der Zwischenglieder (7) an den Stirnseiten ist.

2. Ballspielschläger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Quersaiten und die Längssaiten aus hochverstrecktem Polyester mit einer elastischen Dehnung im Bereich von 8 bis 12 % bestehen.

3. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 1-2,

dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 20%, bevorzugt mindestens 50% und insbesondere mindestens 95%, der Kreuzungspunkte mit den Zwischengliedern (1; 5; 7) ausgestattet sind.

4. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zwischenglieder (1; 5; 7) aus Polyurethan oder Kautschuk bestehen.

5. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elastische Stauchung der Zwischenglieder (1; 5; 7) bei einem Druck von 22 N/mm^2 zwischen 40 und 70% liegt.

6. Ballspielschläger nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elastische Stauchung der Zwischenglieder (1; 5; 7) bei einem Druck von 22 N/mm^2 zwischen 50 und 60% liegt.

7. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einer Längssaite oder einer Quersaite zugewandten Stirnseiten der Zwischenglieder (1; 5) jeweils eine Nut zur Aufnahme der Längs- oder der Quersaite aufweisen.

Claims

1. Racket for ball games, in particular a tennis racket, with several longitudinal strings and several transverse strings, which are essentially arranged vertically to the longitudinal strings, said longitudinal strings forming points of intersection with the transverse strings, and elastic intermediate elements, which are secured against falling out, being provided between a respective longitudinal string and a respective transverse string for at least part of the points of intersection,
characterised in that

   - the longitudinal strings and the transverse strings consist of a material which has a maximum elastic lengthening strain of 15%,

   - the intermediate elements (1; 5; 7) in the direction of a respective transverse string to a respective longitudinal string have an elastic compression, which is at least 20% at a pressure of 22 N/mm^2,

   - the intermediate elements (1; 5; 7) have an overall height of 0.5 to 2.5 mm and

   - the intermediate elements (7) have in their central area a cross section greater than the cross section of the intermediate elements (7) on the front ends.

2. Racket for ball games according to claim 1, **characterised in that** the transverse strings and the longitudinal strings consist of highly drawn polyester with an elastic lengthening in the range of 8 to 12 %.

3. Racket for ball games according to one of the claims 1-2, **characterised in that** at least 20%, preferably at least 50% and in particular at least 95%, of the points of intersection are fitted with the intermediate elements (1; 5; 7).

4. Racket for ball games according to one of the claims 1-3, **characterised in that** the intermediate elements (1; 5; 7) consist of polyurethane or caoutchouc.

5. Racket for ball games according to one of the claims 1-4, **characterised in that** the elastic compression of the intermediate elements (1; 5; 7) lies between 40 and 70% at a pressure of 22 N/mm^2.

6. Racket for ball games according to claim 5, **characterised in that** the elastic compression of the intermediate elements (1; 5; 7) lies between 50 and 60% at a pressure of 22 N/mm^2.

7. Racket for ball games according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the front ends of the intermediate elements (1; 5) facing a longitudinal string or a transverse string, respectively, have a groove for the accommodation of the longitudinal or the transverse string.

Revendications

1. Raquette pour jeu de balle, en particulier raquette de tennis, avec plusieurs cordes longitudinales et plusieurs cordes transversales placées substantiellement perpendiculairement aux cordes longitudinales, les cordes longitudinales formant des points d'intersection avec les cordes transversales et des éléments intermédiaires élastiques bloqués pour ne pas tomber étant prévus au moins sur une partie des points d'intersection entre une corde longitudinale respective et une corde transversale respective,
caractérisée en ce que

   - les cordes longitudinales et les cordes transversales sont en une matière qui présente un allongement élastique en longueur de 15 % maximum,

   - les éléments intermédiaires (1 ; 5 ; 7) présentent en direction d'une corde transversale respective vers une corde longitudinale respective un refoulement élastique qui est d'au moins 20

% pour une pression de 22 N/mm^2,

- les éléments intermédiaires (1 ; 5 ; 7) présentent une hauteur totale de 0,5 à 2,5 mm et
- les éléments intermédiaires (7) présentent une section dans leur zone centrale qui est plus grande que la section des éléments intermédiaires (7) sur les côtés de face.

2. Raquette pour jeu de balle selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les cordes transversales et les cordes longitudinales sont constituées par du polyester fortement étiré avec un allongement élastique de l'ordre de 8 à 12 %.

3. Raquette pour jeu de balle selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**au moins 20 %, de préférence au moins 50 % et en particulier au moins 95 % des points d'intersection sont équipés d'éléments intermédiaires (1 ; 5 ; 7).

4. Raquette pour jeu de balle selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les éléments intermédiaires (1 ; 5 ; 7) sont constitués par du polyuréthane ou du caoutchouc.

5. Raquette pour jeu de balle selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le refoulement élastique des éléments intermédiaires (1 ; 5 ; 7) se situe entre 40 et 70 % pour une pression de 22 N/mm^2.

6. Raquette pour jeu de balle selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le refoulement élastique des éléments intermédiaires (1 ; 5 ; 7) se situe entre 50 et 60 % pour une pression de 22 N/mm^2.

7. Raquette pour jeu de balle selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les côtés de face des éléments intermédiaires (1 ; 5) qui sont tournés vers une corde longitudinale ou une corde transversale présentent respectivement une rainure pour loger la corde longitudinale ou la corde transversale.

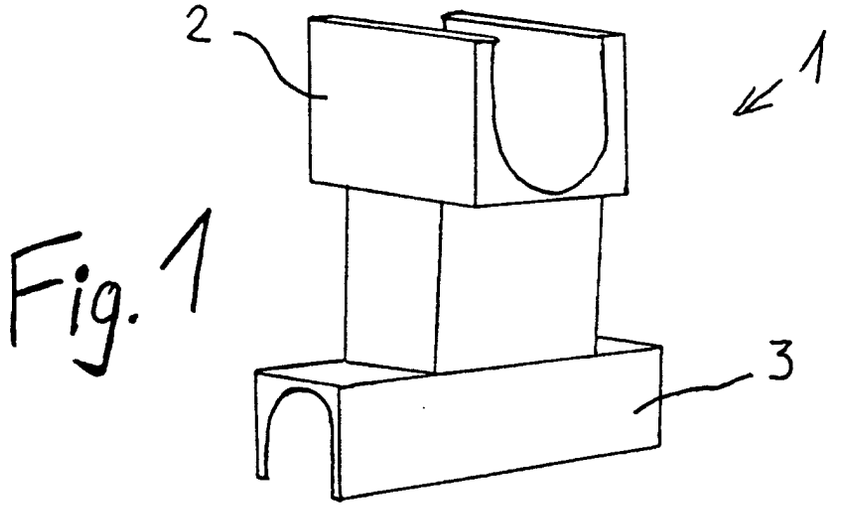


Fig. 1

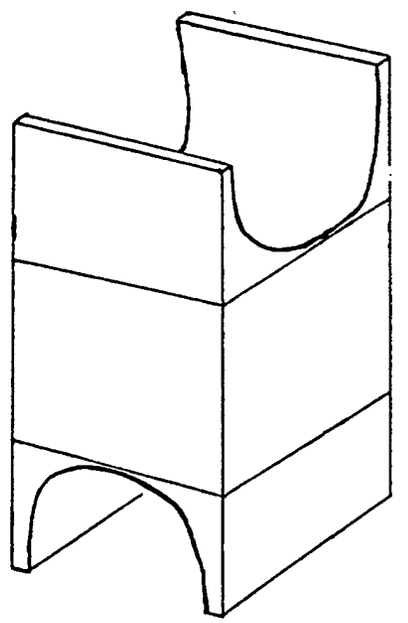


Fig. 2

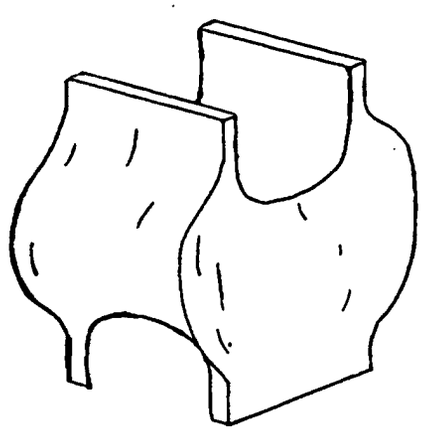


Fig. 3

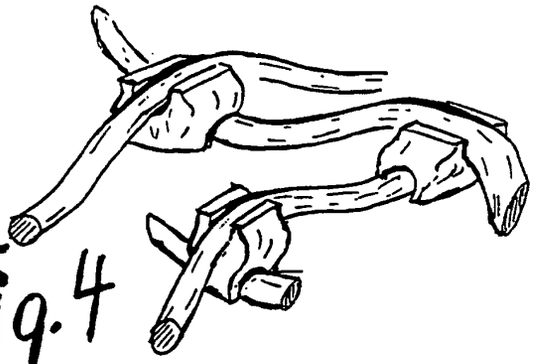


Fig.4

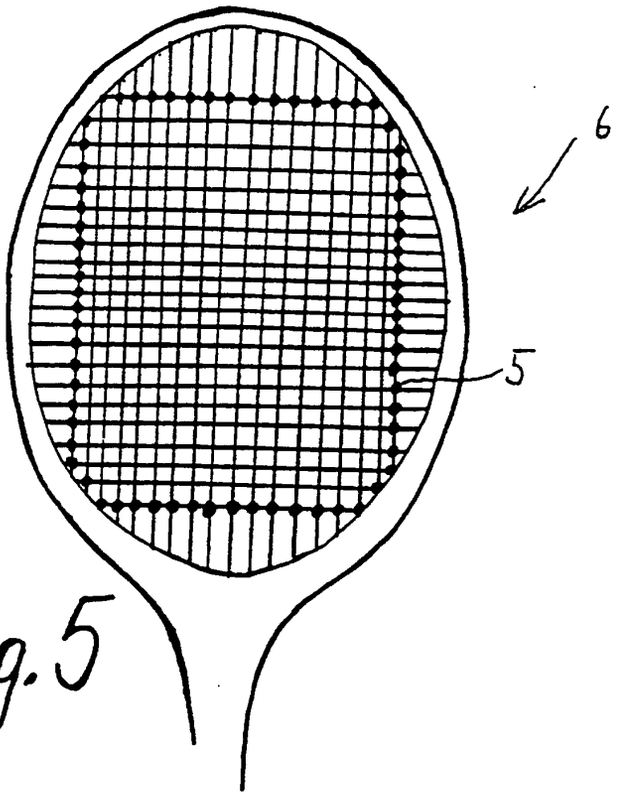


Fig.5

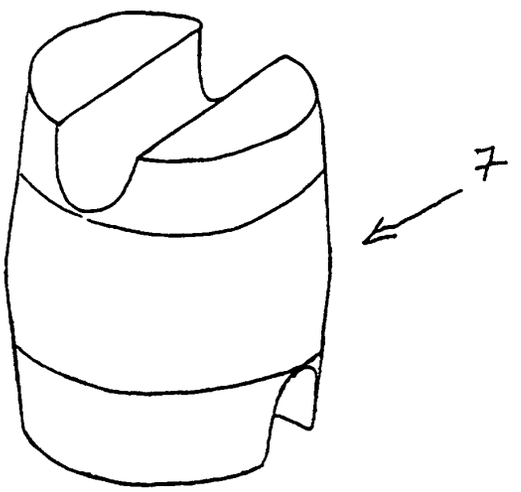


Fig.6