

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 487 963 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91119160.9**

(51) Int. Cl.⁵: **A63B 49/02**

(22) Anmeldetag: **11.11.91**

(30) Priorität: **26.11.90 DE 4037568**
23.05.91 DE 4116901

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.92 Patentblatt 92/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL

(71) Anmelder: **DONNAY INDUSTRIE S.A.**
Route Charlemagne, 21
B-6400 Couvin(BE)

(72) Erfinder: **Sol, Hugo**
Smaragdstraat 39
B-1850 Grimbergen(BE)
Erfinder: **Koeckelberg, Isabelle**
Rue Mallavée 9
B-6001 Marcinelle(BE)
Erfinder: **Meertens, Jacques**
Rue Herreuse 14
B-6590 Mimignies(BE)

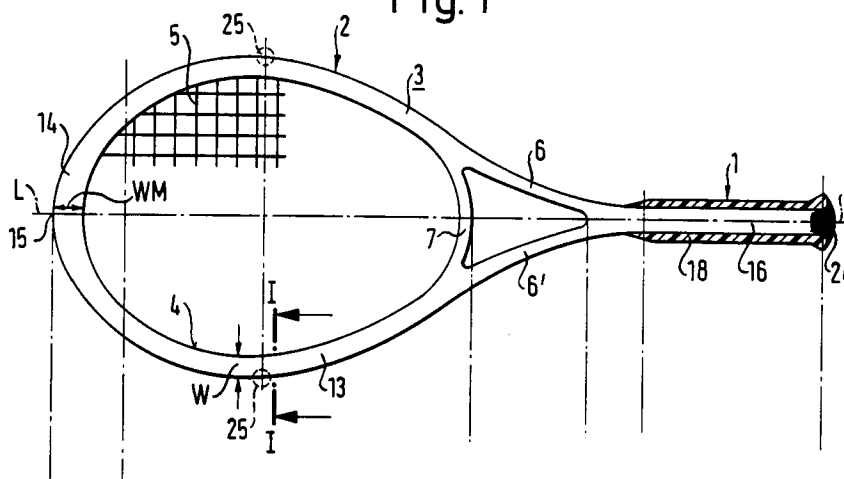
(74) Vertreter: **Finsterwald, Manfred, Dipl.-Ing.,**
Dipl.-Wirtsch.-Ing. et al
Manitz, Finsterwald, Rotermund & Heyn,
Robert-Koch-Strasse 1
W-8000 München 22(DE)

(54) **Tennisschläger.**

(57) Es wird ein Tennisschläger beschrieben, dessen Besonderheit vor allem in den sich ändernden Werten der Querschnittsformen, der Umfangslänge der

Querschnitte und / oder dem Verlauf der Querschnittsbreiten im im Bereich des Schlägerkopfes bestehen.

Fig. 1



EP 0 487 963 A1

Die Erfindung betrifft einen Tennisschläger nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei der Konstruktion von Tennisschlägern wird versucht, die Vibrationen und Deformationen, die während des Schlagens eines Balles auftreten, durch Auswahl der Formen, der Materialien und / oder bestimmter Abmessungen des Schlägers so gering wie möglich zu halten oder diese Vibrationen und Deformationen mittels zusätzlicher in die Struktur des Schlägers integrierter oder daran angebrachter Elemente positiv zu beeinflussen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, einen Tennisschläger mit bestmöglichen Spieleigenschaften zu schaffen, der einen relativ steifen Kopfteil und relativ flexible Verbindungsarme aufweist, um ein optimales Verhalten bezüglich der Vibrationen in Verbindung mit minimalen Deformationen in der Ebene des Schlägers beim Schlagen eines Balles zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch diese Merkmale widersteht der Rahmen den beim Schlagen eines Balles in der Ebene des Schlägers auftretenden Deformationen in bestmöglicher Weise und schafft eine wesentliche Verbesserung bei der Umkehr des Balles, da weniger Energie für die Deformation des Kopfteiles verbraucht wird und daher mehr Energie für die Effektivität der Ballumkehr, das heißt des Returns zur Verfügung steht.

Das Vibrationsverhalten des Rahmens eines Tennisschlägers nach dem Schlagen eines Tennisballes ist hauptsächlich durch die zwei niedrigsten Biegungsschwingungen eines völlig freien Schlägers bestimmt. Diese Biegungsschwingungen tauchen typischerweise bei zwei Resonanzfrequenzen auf, von denen die erste bei ungefähr 130 Hz bis 180 Hz und die zweite bei etwa 350 Hz bis 450 Hz liegt.

Entsprechend der erfindungsgemäßen speziellen Gestaltung des Tennisschlägers ist es möglich, die Knotenlinien dieser Biegungsschwingungen so zu verteilen, daß die Vibrationen minimiert, der "sweet-spot"-Bereich, vergleichbar dem geometrischen Zentrum des Kopfteiles bzw. der Besaitung, vergrößert und eine wesentliche Verbesserung der Effektivität der Umkehr des Balles erreicht wird.

Durch die gemäß vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung vorgesehenen lokalen Verbreiterungen der Querschnittsfläche des Rahmens im Kopfteil und die sich an diese lokalen Verbreiterungen anschließenden Verringerungen der Querschnittsbreite wird eine optimale und konstante Verteilung der von der Beanspruchung des Schlägerkopfes herrührenden Beanspruchungen des Kopfteils erreicht, wodurch sich wiederum Verbesserungen der Schlageigenschaften ergeben.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind

in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung wird nachfolgend im einzelnen mit Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

- 5 Figur 1
eine Draufsicht eines Tennisschlägers,
- Figur 2
eine Seitenansicht des Schlägers aus Figur 1,
- Figur 3
eine schematische Darstellung der Vibrations-
10 schwingung des Schlägers aus den Figuren 1
und 2 von dessen Seite gesehen,
- Figur 4
ein Querschnitt des Rahmens des Tennisschlä-
15 gers im Kopfteil längs Linie I - I in Figur 1,
- Figur 5
ein ähnlicher Querschnitt wie in Figur 4, wobei
eine Variante dargestellt ist,
- Figur 6
20 eine teilweise Draufsicht mit einem Verstär-
kungsglied, das zwischen den Verbindungsar-
men des Schlägers aus Figur 1 angeordnet ist,
- Figur 7
Querschnitte des Verstärkungsgliedes aus Figur
25 6,
- Figur 8
eine Draufsicht des Kopfteiles des Schlägers mit
verschiedenen Schnittlinien,
- Figur 9
30 Querschnittsformen entsprechend den Schnittli-
nien A bis F in Figur 8,
- Figur 10
eine Draufsicht einer bevorzugten Ausführungs-
form eines Schlägers nach der Erfindung,
- 35 Figur 11
eine Schnittansicht entsprechend der Linie II-II,
Figur 12
eine Seitenansicht des Schlägers nach Figur 10,
die
40 Figuren 13 bis 23
Querschnittsansichten des Schlägers nach Figur
10 entsprechend den Schnittlinien AA bis MM,
- Figur 24
45 eine Draufsicht einer bevorzugten Ausführungs-
form eines Schlägers mit lokalen Querschnitts-
verbreiterungen und maßstabgetreuen Quer-
schnittsdarstellungen entsprechend den Schnitt-
linien, und
- Figur 25
50 eine der Figur 24 entsprechende Darstellung
einer weiteren Variante eines lokale Querschnitts-
erweiterungen aufweisenden Schlägers.
- 55 Der in Draufsicht in Figur 1 dargestellte Tennis-
schläger enthält üblicherweise drei entlang einer
Symmetrie-Längsachse LL aufeinanderfolgend an-
geordnete Bereiche:
 - einen Griffteil 1,
 - einen Kopfteil 2, der von einem eine Öffnung

4 umgrenzenden Rahmen 3 mit allgemein ovaler, ebener Form gebildet ist,

- zwei Verbindungsarmen 6, 6', die integral mit dem Rahmen 3 als Verlängerungen davon ausgebildet sind und sich in das Griffteil 1 erstrecken.

Ferner enthält der Schläger ein Jochteil oder Verstärkungsglied 7, das die Verbindungsarme 6, 6' integral verbindet und die Öffnung 4 zum Griffteil 1 hin abgrenzt.

Eine Besaitung 5 ist über die Öffnung 4 gespannt und liegt im allgemeinen in einer Ebene, wobei die einzelnen die Besaitung bildenden Saiten in Richtungen parallel und senkrecht zu der Symmetrie-Längsachse LL verlaufen und in üblicher Weise durch im Rahmen des Kopfteiles 2 und im Verstärkungsglied 7 vorgesehene Durchführungen oder Löcher geführt sind.

Der Rahmen 3 weist ein Profil mit dem in Figur 4 gezeigten typischen Querschnitt auf. Dieses Profil ist vorzugsweise als rohrförmiges, dünnwandiges, geschlossenes Profil ausgebildet, dessen Innenraum mit einem Material ausgefüllt sein kann, das praktisch keinen Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften des Profiles hat.

Unter Bezugnahme auf die in Figur 4 gezeigten Achsen verläuft die Achse XX in der Ebene und die Achse YY senkrecht zur Ebene der Besaitung. Die Außenkanten des Querschnittes können von einem gleichschenkligen Dreieck umschrieben werden, dessen Basis auf der Besaitungsseite liegt. Das Profil enthält einen nach innen springenden konkaven Abschnitt oder eine Rille 8 auf der XX-Achse und auf der der Öffnung 4 gegenüberliegenden Außenseite, um die Saiten zwischen zwei zur Öffnung 4 des Rahmens 3 führenden Durchführungen aufzunehmen (nicht dargestellt).

Um ohne übermäßige nach innen gerichtete Deformationen den Belastungen durch die Besaitung auf den Rahmen sowohl unter statischen wie auch unter dynamischen Bedingungen zu widerstehen, sind die Wandbereiche 9 des Profiles, die die Rille 8 mit den oberen und unteren, auf der YY-Achse angeordneten und im wesentlichen flachen Kuppenbereichen verbinden, gegen die Ebene der Besaitung in einem Winkel α zwischen 25° und 65° und vorzugsweise 45° geneigt.

Die Innenseite 12 des Profiles kann im wesentlichen zumindest in ihrem mittleren Bereich gerade sein und ist vorzugsweise in Richtung zur Öffnung 4 hin leicht gekrümmt.

Die Formen und Proportionen des oben beschriebenen typischen Querschnittes variieren in dem Griffteil 1, in den Verbindungsarmen 6, 6' und in den verschiedenen Abschnitten des Kopfteiles 2, was im folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 erläutert wird.

Das Kopfteil 2 des Schlägers enthält einen

Hauptbereich 13, der an den Enden der Verbindungsarme 6, 6' beginnt und sich bis über den Bereich der maximalen Breite des Kopfteiles 2 erstreckt, und einen sich daran anschließenden Endbereich 14, der sich bis zum freien Ende 15 des Kopfteiles 2 erstreckt. Im Hauptbereich 13 ist die Höhe H des Rahmens 3, das heißt der Abstand zwischen der oberen und der unteren Kuppe 10 und 11 des Querschnittes senkrecht zur Ebene der Besaitung, oder anders gesagt entlang der YY-Achse in Figur 4, konstant oder wenigstens im wesentlichen konstant. Bei einer ersten Ausführung ist die Höhe im Endbereich 14 des Rahmens identisch zur Höhe H des Hauptbereiches 13 des Rahmens 3, das heißt die Höhe des Rahmens bleibt zwischen dem freien Ende 15 und den Verbindungsarmen konstant.

Bei einer zweiten Ausführung nimmt die Höhe H des Rahmens 3 im Endbereich 14 ab, vorzugsweise kontinuierlich von der Höhe H des Hauptbereiches 13 bis zu einer minimalen Höhe H_m am freien Ende 15 des Rahmens 3 auf der Längsachse LL, und zwar um Werte zwischen 50 % und 100 % der Höhe H des Rahmens 3 im Hauptbereich 13.

Gleichzeitig nimmt die Breite W des Rahmens 3 gemessen in der Ebene der Besaitung bzw. längs der XX-Achse in Figur 4 im Endbereich 14 zu, vorzugsweise kontinuierlich von der Breite W des Hauptbereiches 13 zu einer maximalen Breite W_m am freien Ende 15 des Rahmens 3, und zwar um Werte zwischen 100 % und 200 % der Breite W im Hauptbereich 13.

Ein Vorteil der zweiten Ausführung besteht darin, daß der Außenumfang des Profiles entlang des gesamten Rahmens 3 konstant ist. Dies erleichtert die Herstellung des Rahmens 3 wesentlich.

Vorzugsweise besteht zwischen der Breite W und der Höhe H des Rahmens 3 im Hauptbereich 13 ein Verhältnis von ungefähr 3 : 5.

Bevorzugt beträgt bei der zweiten Ausführungsform die Länge des Hauptbereiches 13 des Kopfteiles 2, gemessen parallel zur Längsachse LL, zwischen $1/4$ und $1/3$ der Gesamtlänge des Schlägers.

Durch die spezielle Gestaltung der Querschnitte wird ein Schläger mit hoher Stabilität erhalten, der gleichzeitig ein relativ geringes Gewicht hat. Die charakteristischen Querschnitte schaffen eine große Steifigkeit gegen Verbiegungen innerhalb und außerhalb der Schlägerebene, und die spezielle Geometrie der Querschnitte für das Kopfteil erlaubt eine beträchtliche Reduzierung der Wanddicke des Querschnittes, was zu der oben erwähnten Gewichtsreduzierung führt. Es ist von Wichtigkeit, daß durch diese Querschnitte auch das Torsions-Trägheitsmoment für eine geringere Masse erhöht werden kann.

Durch die Gewichtsreduzierung ist es möglich,

ohne das übliche Gesamtgewicht eines Schlägers zu erhöhen, konzentrierte Massen 25 an dem Rahmen im Bereich der "sweet-spot"-Zone und / oder am freien Ende 24 des Griffteiles hinzuzufügen, wie schematisch in Figur 1 gezeigt ist. Dies führt zu einer Vergrößerung der "sweet-spot"-Zone und zu einer Verbesserung des Schwingungsverhaltens des Schlägers.

Das Griffteil 1 enthält einen aus Verlängerungen der Verbindungsarme 6, 6' gebildeten Kern 16, der die drei wesentlichen mechanischen Steifigkeiten des Griffteiles 1 bestimmt:

- die mechanische Biegesteifigkeit innerhalb der Ebene der Besaitung 5,
- die Steifigkeit gegen Verbiegungen aus der Ebene in der Grundzone des Griffteiles und
- die mechanische Torsionssteifigkeit um die Längsachse LL.

Die Höhe H1 des Kernes 16 des Griffteiles 1 ist im wesentlichen über dessen hauptsächliche Länge konstant und liegt im Bereich zwischen 40 % und 70 % der Höhe H des Rahmens 3 im Hauptbereich 13 des Kopfteiles 2.

Die Höhe H6 des Profils in den Verbindungsarmen 6, 6' variiert, vorzugsweise ebenfalls kontinuierlich von der Höhe H des Rahmens 3 im Hauptbereich 13 des Kopfteiles 2 zur Höhe H1 des Kernes 16 des Griffteiles 1.

Der Querschnitt des Kernes 16 ist bevorzugt rechteckig, wobei die langen Seiten parallel zur Besaitungsebene verlaufen. Die Höhe des Kernes 16 muß ausreichend klein gehalten sein, da die Steifigkeit gegen Verbiegen aus der Ebene in der Grundzone 26 sehr klein sein muß. In der Übergangszone 27 kann die Höhe des Kernes 16 kontinuierlich zunehmen.

Wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, enthält das Griffteil 1 auch eine Umhüllungsschicht 18 um den Kern 16. Der Zweck der Umhüllungsschicht 18 ist, die maximale Höhe und Dicke des Griffteiles 1 für einen passenden Handgriff zu bestimmen. Das Material der Umhüllungsschicht 18 ist derart, daß die mechanische Steifigkeiten des Griffteiles 1 sich nicht wesentlich von denen unterscheiden, die durch den Kern 16 alleine bestimmt sind. Die Umhüllungsschicht besteht typischerweise aus einem Schaum, der die Unterlage für das den Griff des Schlägers umgebende Lederband bildet.

Obwohl der Kern des Griffteiles als aus integralen Verlängerungen der Verbindungsarme 6, 6' gebildet beschrieben wurde, kann er auch als getrennte Komponente hergestellt und fest mit den Enden der Verbindungsarme verbunden werden.

Als Variante, wie in Figur 5 gezeigt, kann das Profil aus Lagen bzw. Schichten eines Kompositmaterials hergestellt und im Bereich der maximalen Beanspruchung und Deformation, das heißt, im Bereich der äußeren Rille 8, durch zwei einander

überlappende Lagen des Blatt- oder Plattenmaterials verstärkt sein. Die einzelne Lage oder Schicht kann 0,75 mm dünn sein, was eine Wanddicke von 1,5 mm im Bereich der äußeren Rille ergibt. Die Überlappungslänge ist typischerweise ungefähr 15 mm.

Die Eigenschaften dieses überlappten Querschnittes führen zu einer Vergrößerung der Steifigkeit in der Ebene und der Torsionssteifigkeit, während die Masse im Vergleich zu der herkömmlicher Querschnitte merklich verringert ist. Zusätzlich hat die am meisten beanspruchte Zone eine größere Dicke und somit einen größeren Widerstand für die Besaitung und beim Auftreffen eines Balles.

Die Figuren 6 und 7 zeigen das zwischen den beiden Verbindungsarmen 6, 6' angeordnete Verstärkungsglied 7.

Dieses Verstärkungsglied 7 ist ebenfalls als hohles geschlossenes Profil mit einem nach innen springenden konkaven Abschnitt oder einer Rille 17 in seiner Außenseite zum Unterbringen der Saiten zwischen aufeinanderfolgenden Durchführungen ausgebildet. Vorzugsweise nimmt die gegen ein Verbiegen in der Ebene wirkende Steifigkeit des Verstärkungsgliedes oder Jochteiles 7 zu dessen Mitte hin leicht ab.

Figur 7 zeigt Querschnitte entsprechend den Linien G und H in Figur 6 mit den beispielsweise, zugehörigen Abmessungen in Millimetern.

Das Verstärkungsglied 7 weist an beiden Außenenden (Schnitt G) einen nahezu kreisförmigen Schnitt und eine zur Mitte des Jochteiles abnehmende Breite W7 zusammen mit einer zunehmenden Querschnittshöhe H7 auf, und zwar in der Weise, daß die Querschnittumfangslinie konstant bleibt (Schnitt H).

Vorteilhafterweise ist das hohle Profil des Rahmens 3, der Verbindungsarme 6, 6', des Griffteiles 1 und des Verstärkungsgliedes 7 aus kunststoffimprägnierten Materialien, sogenannten "prepregs", hergestellt, deren Mischung Fasern in einem Harz-Grundmaterial enthält, wobei die Fasern bevorzugt Kohlefasern, aber auch Aramid- oder Glasfasern oder ebenso Mischungen aus verschiedenen Arten von Fasern sein können. Das Harz ist vorzugsweise ein Epoxidharz. Das Innere des hohlen Profils kann mit einem die kunststoffimprägnierten Materialien unterstützenden Material ausgefüllt sein, wie beispielsweise einem Schaum. Dieses Material hat jedoch keinen Einfluß auf die mechanischen Eigenschaften der Profile.

Mit solchen Materialien und den typischen Querschnitten kann die Wand des Profils 0,75 mm bis 1,0 mm dünn sein, was sich in einer bemerkenswerten Gewichts- bzw. Massenreduzierung ausdrückt.

Die Figuren 8 und 9 zeigen die Entwicklung der Querschnitte im Hauptbereich 13 und ein Bei-

spiel für die Entwicklung des Querschnittes im Endbereich 14 des Schlägers. Es ist noch anzumerken, daß gemäß einer bereits beschriebenen bevorzugten Ausführungsform der Querschnitt im Endbereich 14 eine konstante Höhe aufweist, wobei sich jedoch die Breite im wesentlichen entsprechend den in den Figuren 8 und 9 gezeigten Querschnitten B bis F ändert.

Figur 9 zeigt die Querschnitte A bis F, die durch die entsprechenden Schnitte in Figur 8 festgelegt sind. Vorzugsweise beträgt die Wanddicke des Profils 0,75 mm, und im Bereich zwischen den Schnitten A und B ist die Wanddicke bevorzugt 1,0 mm.

Die Werte für die Höhe und die Breite in den Schnitten sind Beispiele für eine bevorzugte Ausführung und in mm angegeben.

Durch diese speziellen Querschnitte haben die den Besaitungskräften und den durch das Auftreffen eines Balles bewirkten Kräften entgegenwirkenden Kräfte einen erhöhten Wert zum oberen Ende des Kopfteles des Schlägers hin. Die Höhe der Querschnitte im Endbereich 14 kann derart reduziert werden, daß der Umfang und damit die Masse der einzelnen Querschnittsbereiche im wesentlichen konstant bleiben kann.

Aufgrund der oben beschriebenen Merkmale können die Deformationen des Schläger-Kopfteles 2, die unter den auf das Schlagen eines Balles hin auf die Besaitung ausgeübten Belastungen auftreten, so gering wie möglich gehalten werden, auch wenn der Ball die Besaitung außerhalb des "sweet-spot's", das heißt des Bereiches der Besaitung um das geometrische Zentrum des Kopfteles 2 herum, trifft. Aufgrund dieser verringerten Deformation wird die für die Umkehr oder den Return des Balles zur Verfügung stehende Energie vergrößert.

In herkömmlichen Schlägern tritt die größte Deformation im Endbereich 14 des Kopfteles 2 auf. In dem Schläger gemäß vorliegender Erfindung ist die Deformation im Endbereich 14 wesentlich reduziert, was die für die Umkehr des Balles zur Verfügung stehende Energie erhöht und zudem den Effekt hat, daß der "sweet-spot"-Bereich der Besaitung ausgedehnt wird.

Vorteilhafte und bevorzugte Abmessungen des Schlägers und seiner verschiedenen Teile werden wie folgt angegeben:

- Gesamtlänge: zwischen 675 mm und 695 mm, vorzugsweise ungefähr 682 mm;
- Höhe H1 des Kernes 16 des Griffteles 1: zwischen 11,5 mm und 21 mm, vorzugsweise zwischen 16 mm und 17 mm;
- Höhe H des Rahmens 3 im Hauptbereich 13 des Kopfteles 2: zwischen 26 mm und 35 mm, vorzugsweise 29 mm;
- Breite W des Rahmens im Hauptbereich des Kopfteles: zwischen 15 mm und 21 mm,

bevorzugt 18 mm;

- minimale Höhe Hm des Rahmens 3 am freien Ende 15 des Endbereiches 14: in der Ausführungsform mit abnehmender Höhe beträgt dieser Wert 22 mm und in der Ausführungsform mit konstanter Höhe beträgt dieser Wert zwischen 26 mm und 35 mm und vorzugsweise 29 mm;
- maximale Breite WM des Rahmens 3 am freien Ende 15 des Endbereiches 14: ungefähr 25 mm;
- maximale Höhe H7 in der Mitte des Verstärkungsgliedes: ungefähr 12 mm;
- Höhe des Verstärkungsgliedes am Übergang zu den Verbindungsarmen 6, 6': ungefähr 11 mm;
- minimale Breite W7 in der Mitte des Verstärkungsgliedes: ungefähr 10 mm;
- Breite des Verstärkungsgliedes am Übergang zu den Verbindungsarmen 6, 6': ungefähr 11 mm.

Das Schwingungsverhalten und andere Merkmale des Schlägers werden nun in Verbindung mit Figur 3 beschrieben.

Die Schwingungen, die in dem Schläger auf das Schlagen eines Balles hin auftreten, werden im wesentlichen durch zwei Schwingungsmoden eines völlig freien Schlägers bestimmt. Diese Biegeschwingungsmoden hängen mit zwei Resonanzfrequenzen zusammen, die annähernd zwischen 130 Hz bis 180 Hz für den ersten Schwingungsmodus M1 und zwischen 350 Hz und 450 Hz für den zweiten Schwingungsmodus M2 betragen, wie in Figur 3 dargestellt ist. Die Gesamt-Schwingungsamplitude eines Tennisschlägers nach dem Auftreffen eines Balles kann aus Beiträgen der Amplituden der Wellenformen M1 und M2 zusammengesetzt werden, wobei jede mit einem zeitabhängigen Gewichtungsfaktor W1(t) und W2(t) versehen ist:

$$\text{Gesamt-Schwingungsamplitude} = W1(t) \cdot M1 + W2(t) \cdot M2$$

Die relativen Werte der Gewichtungsfaktoren W1 und W2 hängen hauptsächlich von der Stelle ab, an der der Tennisball die Besaitung im Kopfteil des Schlägers trifft.

Jeder Schwingungsmodus hat eine bestimmte Anzahl von Schwingungsknoten, an denen die Schwingungsamplitude Null ist. Der Schwingungsmodus M1 der niedrigeren Frequenz enthält zwei Knoten 19 und 20 und der Schwingungsmodus M2 der höheren Frequenz weist drei Knoten 21, 22 und 23 auf, wobei all diese Knoten über die Länge des Schlägers verteilt sind.

Die Lage der Schwingungsknoten ist von Bedeutung zur Betrachtung der Energie, die auf den den Schläger haltenden Spieler beim Schlagen ei-

nes Balles übertragen wird. Wenn der Ball die Besaitung 5 an einem der Schwingungsknoten trifft, wird der entsprechende Schwingungsmodus praktisch nicht angeregt. In diesem Fall ist der oben bezeichnete Gewichtungsfaktor Null. Andererseits, wenn der Ball den Schläger in einem Abstand von den Schwingungsknoten trifft, wird der entsprechende Schwingungsmodus angeregt. Die Auswirkung des Gewichtungsfaktors nimmt als Funktion des Abstandes des Auftreffpunktes und des betrachteten Schwingungsknotens zu.

Dank der oben beschriebenen Gestaltung des Schläger-Rahmens 3 liegt einer der Schwingungsknoten jeder Schwingungsmode so nah wie möglich am Bereich des "sweet-spot's" des Schlägers, wodurch die Anregung der Schwingungsmoden minimiert wird. Ferner liegt einer der Schwingungsknoten jeder Schwingungsmode im Griffteil, genauer gesagt in dem Bereich des Griffteiles, der von der Hand des Spielers umfaßt wird, wodurch die auf die Hand des Spielers übertragene Schwingungsenergie minimiert wird.

Schließlich ist es möglich, den Vorteil der durch die Erfindung ermöglichten Gewichtsreduzierung des Schlägers dazu auszunützen, eine oder mehrere Massen an dem Schläger an ausgewählten Punkten von Schlägerbereichen anzubringen, um die Lagen der Knoten der zwei fundamentalen Schwingungsmoden zu beeinflussen.

Eine erste Masse 25 kann an dem freien Ende 24 des Griffteiles des Schlägers befestigt werden, um die in dem Griffteil auftretenden Schwingungsknoten zum freien Ende des letzteren hin zu verschieben, so daß diese Knoten im wesentlichen in der Mitte der Hand des Spielers liegen.

Zwei Massen 25 können an dem Rahmen befestigt werden, im wesentlichen auf der querverlaufenden Symmetrieachse des Kopfteiles, um die in dem Kopfteil auftretenden Schwingungsknoten von dessen oberen Ende 15 weg zu verschieben, so daß diese Knoten im wesentlichen im Zentrumsbereich des Kopfteiles liegen, und somit auch in dessen "sweet-spot"-Bereich. Eine zweite Folge dieser an dem Kopfteil angebrachten trägen Massen liegt in der Vergrößerung des "sweet-spot"-Bereiches, wodurch das Schlagen eines Balles in einem vom geometrischen Zentrum des Kopfteiles beabstandeten Punkt zu einer geringeren Anregung der Schwingungsmoden des Schlägers führt. Eine dritte Folge dieser Massen ist eine Vergrößerung der Torsionsträgheit des Kopfteiles und damit eine Vergrößerung des "sweet-spot"-Bereiches längs der Achse zwischen diesen beiden Massen in der Ebene der Saiten.

Wesentlich für den in Figur 10 dargestellten Tennisschläger gemäß der Erfindung ist die Gestaltung des Kopfteil und Verbindungsarme bildenden Rahmenprofils, das vorzugsweise aus einem

Compositmaterial, insbesondere unter Verwendung von Kohlefasermaterial, besteht, das im fertigen Zustand in Form einer die Außenwandung des Profils bildenden Schichtlage einen Füllkörper, insbesondere aus leichtem Festschaum, umgibt.

Wie in Figur 12 zu sehen ist, besitzt der Rahmen ausgehend vom Griffteil eine leicht zunehmende Querschnittshöhe, die ihr Maximum im Bereich des Beginns des Kopfteils, das heißt etwa in Höhe des zwischen den Verbindungsarmen verlaufenden Verstärkungsglieds erreicht und dann konstant bleibt. Vorzugsweise beträgt diese konstante Querschnittshöhe etwa 28 mm.

Die Schnittdarstellung nach Figur 11 läßt erkennen, daß das sich zwischen den Verbindungsarmen erstreckende Verstärkungsglied eine deutlich geringere Höhe als der Rahmen im Kopfteilbereich besitzt. Diese Höhe beträgt in Mitte des Verstärkungsglieds vorzugsweise etwa 12 mm und nimmt erst im unmittelbaren Übergangsbereich zu den Verbindungsarmen zu.

Alle nachfolgend beschriebenen Querschnitte verlaufen senkrecht zur Schlägerebene und entsprechend den angegebenen Schnittlinien.

Figur 13 zeigt einen Schnitt entsprechend den Schnittlinien IV-IV, die etwa symmetrisch beiderseits der durch die Schnittlinie II-II kenntlich gemachten Kopfteilmitte gelegen sind. Die Querschnittsflächen des Rahmenprofils sind an diesen Schnittstellen zueinander gleich, und vorzugsweise besitzt der Profilrahmen in diesem zwischen den beiden Schnittlinien gelegenen Bereich des Kopfteils einen gleichbleibenden Querschnitt. Die maximale Querschnittsbreite beträgt dabei vorzugsweise 18 mm.

Figur 14 zeigt einen Querschnitt entsprechend der Linie V-V und Figur 15 eine Querschnittsansicht entsprechend der Linie VI-VI.

Es ist zu erkennen, daß bei gleichbleibender Querschnittshöhe die Querschnittsbreite und insbesondere der Außenumfang des Profilrahmens an der jeweiligen Schnittstelle deutlich zunimmt. Die maximale Querschnittsbreite in Figur 14 beträgt 19,75 mm und in Figur 15 21,5 mm, wobei sich die Querschnittsfläche der Kreisform bei gleichbleibender Querschnittshöhe annähert und damit auch der Querschnittsumfang entsprechend steigt.

Darauf hinzuweisen ist, daß sämtliche Figuren maßstabsgetreu gezeichnet sind, wobei die Figuren 10 bis 12 einem Maßstab 1 : 3 und die Figuren 13 bis 23 einem Maßstab 1,5 : 1 entsprechen und somit erfindungswesentliche Maße direkt diesen Zeichnungen entnommen werden können.

Figur 16 entspricht dem Schnitt entsprechend der Linie VII-VII, und Figur 17 stellt einen Schnitt entsprechend der Schnittlinie VIII-VIII dar, die entsprechend der Schlägerlängsachse verläuft und somit durch die Stelle größten Querschnittes und

insbesondere größten Umfangs gelegt ist. Der Außenumfang der Querschnittsfläche besitzt einen atypisch hohen Wert und beträgt bevorzugt etwa 90 mm, ist aber im Vergleich zu allen bekannten Schlägerkonstruktionen stets ≥ 85 mm.

Figur 18 entspricht einem Schnitt entsprechend der Linie IX-IX durch das Verstärkungsglied und zeigt, daß dieses Verstärkungsglied etwa kreisförmigen Querschnitt besitzt. Konkret beträgt die Querschnittshöhe 12 mm und die maximale Querschnittsbreite 10 mm.

Figur 19 zeigt einen Schnitt entsprechend der Linie X-X, das heißt einen Schnitt durch den Übergangsbereich zwischen den Verbindungsarmen, dem Verstärkungsglied und dem Kopfteil, wobei in diesem Bereich bereits die maximale Querschnittshöhe des Kopfteils von 28 mm erreicht ist.

Die Figuren 20, 21 und 22 entsprechen den Schnittlinien XI-XI, XII-XII und XIII-XIII und dokumentieren den Verlauf von Querschnittshöhe und Querschnittsbreite zwischen Handgriff und Kopfteil. Die Querschnitte sind im wesentlichen oval, und die Umfangslänge ist durchwegs geringer als die Umfangslänge der Querschnitte des Kopfteils.

Die maximale Breite der Querschnitte der Verbindungsarme nimmt entsprechend den Figuren 2 bis 22 ausgehend vom Kopfteil in Richtung des Griffteils von etwa 16 mm auf 12 mm ab, und die maximale Höhe der Querschnitte nimmt ebenfalls kontinuierlich ab und beträgt an der Schnittstelle XI-XI etwa 26 mm, an der Schnittstelle XII-XII etwa 24 mm und an der Schnittstelle XIII-XIII etwa 22 mm.

Figur 23 zeigt noch einen Schnitt durch den Handgriff.

Durch die Wahl des speziellen Querschnittsverlaufs des Rahmenprofils wird unter Gewährleistung aller geforderten Spieleigenschaften auch ein vergleichsweise geringes Gewicht erzielt, das vorzugsweise im Bereich von 310 g bis 325 g und vorzugsweise bei 316 g liegt. Der statische Steifheitswert des Schlägers gemäß Ra-Test beträgt 70 Hz und die erste Schwingungsfrequenz liegt bei 158,4 Hz. Dies gilt für den bespannten Rahmen, wobei der Schwerpunkt bei 31,8 cm - gemessen vom Handgriffende - gelegen ist. Dies sind Werte einer vorteilhaften und vorzugsweise verwendeten Ausführungsform, aber wesentlich für die Erfindung ist der erläuterte Querschnittsverlauf des Profilrahmens, der in der Zeichnung maßstabsgetreu angegeben ist und insbesondere die ungewöhnliche Veränderung der Querschnitts-Umfangslängen im Bereich des Schlägerkopfes und insbesondere im Bereich des freien Schlägerkopfes erkennen läßt.

Aufgrund der Bespannung des Kopfteils eines Tennisschlägers ergeben sich im Kopfteil des Rahmens in der Bespannungsebene Biegemomente,

deren Größe an den verschiedenen Stellen des Rahmens unterschiedlich ist. Die Größe der Biegemomente hängt von dem Verhältnis der in Längs- und Querrichtung auftretenden Beanspruchungskräfte ab.

Um die nachteiligen Auswirkungen dieser in der Bespannungsebene auftretenden Biegemomente zu beseitigen, wird gemäß der Erfindung die in der Bespannungsebene gemessene Breite des Rahmenquerschnitts so verändert, daß sich in allen Bereichen des Kopfteils des Schlägerrahmens eine zumindest im wesentlichen konstante Verteilung der Beanspruchung ergibt.

Bei der in Figur 11 gezeigten Ausführungsform eines Tennisschlägers ist ein Maximum der Breite der Querschnittsfläche gemessen in der Bespannungsebene am oberen Ende des Kopfteils vorgesehen. Diese erhöhte lokale Verbreiterung des Querschnitts des Rahmens nimmt kontinuierlich bis zu dem Bereich der größten Breite des Kopfteils ab. Anschließend bleibt die Breite der Querschnittsfläche konstant.

Figur 24 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines Tennisschlägers, bei der im Bereich der größten Breite des Kopfteils 2 eine lokale Vergrößerung 30, 31 der Breite der Querschnittsfläche des Rahmens vorgesehen ist und auch am oberen Ende 15 des Rahmens eine solche Vergrößerung 32 der Querschnittsbreite realisiert ist.

Die entsprechenden Querschnitte A, G, B, C, D, E, F sind maßstabsgetreu gezeichnet.

Wesentlich ist, daß sich der lokale Maximalwert der Querschnittsbreite im Schnitt G-G in Richtung des Schnittes B-B bis auf einen Minimalwert, der dem Wert an der Symmetriestelle A-A entspricht, verringert und dann wieder kontinuierlich größer wird, bis der Maximalwert der Querschnittsbreite am oberen Ende 15 im Schnitt F-F erreicht ist.

Figur 25 zeigt eine weitere vorteilhafte Variante, bei der Vergrößerungen der Querschnittsbreite nur an den Bereichen der größten Breite des Kopfteils 2 ausgebildet sind und sich nur in diesen Bereichen der Rahmen in der Draufsicht nach innen verbreitert. Der Maximalwert an der Querschnittsbreite an den Schnittstellen F-F verringert sich kontinuierlich in Richtung der Schnittstelle B-B, das heißt etwa über einen Bereich von 40° bis 50° . Anschließend bleibt die Querschnittsbreite in Richtung des oberen Endes 15 konstant. Auch in der Abbildung 25 sind die Querschnittsdarstellungen A-A, B-B und F-F bezüglich der Abmessungen maßstabsgetreu.

Patentansprüche

1. Tennisschläger mit einem sich im wesentlichen entlang der Längsachse erstreckenden Griffteil, einem durch einen Rahmen mit einer

ringförmigen Öffnung bestimmten Kopfteil, einer Besaitung, die an dem Rahmen angebracht und im wesentlichen in einer Ebene kreuzweise über die Öffnung gespannt ist, zwei sich zwischen dem Kopfteil und dem Griffteil erstreckenden Verbindungsarmen und einem sich zwischen den beiden Verbindungsarmen erstreckenden Verstärkungsglied, dadurch **gekennzeichnet**,

daß das Kopfteil (2) einen Hauptbereich (13), in dem die zur Ebene der Besaitung (5) senkrechte Höhe (H) des Rahmens (3) wenigstens im wesentlichen konstant ist und der sich von den Enden der Verbindungsarme (6, 6') bis hinter den in der Ebene der Besaitung (5) die maximale Breite senkrecht zur Längsachse (LL) aufweisenden Bereich des Kopfteles (2) des Schlägers erstreckt, und einen sich daran anschließenden Endbereich (14) aufweist, in dem zu dessen oberem Ende (15) hin vorzugsweise die Breite (W) des Rahmens (3) in der Ebene der Besaitung (5) zunimmt, und daß das Griffteil (1) einen Kern (16), der die mechanische Biegesteifigkeit in der Ebene der Besaitung (5) und einer dazu senkrechten Ebene sowie die Torsionssteifigkeit bestimmt, und eine Umhüllungsschicht (18) umfaßt, die den Kern (16) bedeckt und die maximale Höhe und Breite des Griffteles (1) festlegt, ohne die mechanische Steifigkeit des Griffteles (1) wesentlich zu beeinflussen.

2. Tennisschläger nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Breite (W) des Rahmens (3) im Hauptbereich (13) zwischen 50 % und 75 % der Höhe (H) des Rahmens (3) beträgt, daß vorzugsweise die Breite des Rahmens (3) im Endbereich (14) ausgehend von der Breite (W) des Rahmens (3) im Hauptbereich (13) bis zu einem Wert zwischen 100 % bis 200 % am Ende (15) des Kopfteles (2) zunimmt, und daß bevorzugt die Höhe des Rahmens (3) im Endbereich (14) der Höhe (H) des Rahmens (3) im Hauptbereich (13) entspricht oder auf zwischen 50 % und 100 % der Höhe (H) des Rahmens (3) im Hauptbereich (13) abnimmt.

3. Tennisschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Gesamtlänge des Schlägers, gemessen vom Ende (15) des Kopfteles (2) bis zum Ende (24) des Griffteles (1) zwischen 675 mm und 695 mm, insbesondere ungefähr 682 mm, beträgt, wobei die Länge des Hauptabschnittes des Griffteles (1) zwischen 1/4 und 1/3 der Gesamtlänge des Schlägers liegt und die mini-

male Höhe des Kernes (16) des Griffteles (1) zwischen 11,5 mm und 21 mm beträgt.

4. Tennisschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Höhe (H) des Rahmens (3) im Hauptbereich (13) zwischen 26 mm und 35 mm und vorzugsweise 29 mm beträgt, daß die Breite (W) des Rahmens (3) im Hauptbereich (13) zwischen 15 mm und 21 mm und vorzugsweise 18 mm, die minimale Höhe (Hm) des Rahmens ungefähr 22 mm und die Höhe (H) des Rahmens (3) im Endbereich (14) zwischen 26 mm und 35 mm und vorzugsweise 29 mm beträgt, während die maximale Breite (WM) des Rahmens (3) im Endbereich (14) bei ungefähr 25 mm liegt.

5. Tennisschläger nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verstärkungsglied (7) zwischen den zwei Verbindungsarmen (6, 6') zu seiner Mitte hin eine zunehmende Höhe und eine abnehmende Breite aufweist, und daß die Umfangslänge des Querschnittes des Verstärkungsgliedes (7) unabhängig von der Lage des Querschnittes in Längsrichtung des Verstärkungsgliedes (7) im wesentlichen konstant ist.

6. Tennisschläger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rahmen (3) aus einem rohrförmigen, dünnwandigen, geschlossenen Profil besteht, das an seiner der Öffnung (4) gegenüberliegenden Außenseite einen nach innen springenden konkaven Abschnitt (8) und zwei den konkaven Abschnitt (8) mit oberen und unteren Kuppenbereichen (10, 11) verbindende Wandbereiche (9) aufweist, die gegen die Ebene der Besaitung (5) in einem Winkel α zwischen 25° und 65°, insbesondere um einem Winkel α von 45° geneigt sind, und daß das Profil im Bereich des äußeren, nach innen springenden, konkaven Abschnittes (8) verstärkt ist, wobei vorzugsweise das Profil aus einem Mischmaterial besteht und die Verstärkung durch zwei überlappende Lagen dieses Mischmaterials gebildet ist.

7. Tennisschläger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Querschnittsumfang des Rahmens und somit die Masse im Längsverlauf des Rahmens zumindest im Endbereich (14) des Kopfteles (2) im wesentlichen konstant sind, und

- daß sich der Querschnittsumfang aufeinanderfolgender Abschnitte der Verbindungsarme (6, 6') vom Kopfteil (2) zum Griffteil (1) verkürzt und die Überlappungslänge des diese Arme (6, 6') bildenden Mischmaterials vom Kopfteil (2) zum Griffteil (1) zunimmt.
8. Tennisschläger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein auftreffender Tennisball eine erste Resonanzfrequenz näherungsweise zwischen 130 Hz und 180 Hz und eine zweite Resonanzfrequenz näherungsweise zwischen 350 Hz und 450 Hz anregt, daß beide Frequenzen in dem Schläger senkrecht zur Schlägerfläche Wellenformen anregen, wobei die aus der ersten Frequenz resultierende Wellenform (M1) zwei Knotenlinien (bei 19 und 20) und die aus der zweiten Frequenz resultierende Wellenform (M2) drei Knotenlinien (bei 21, 22 und 23) mit einer Schwingungsamplitude von Null aufweist, und daß die Abmessungen, Materialien und Gewichtsverteilungen des Schlägers so gewählt sind, daß eine zur ersten Frequenz gehörende Knotenlinie (bei 20) im wesentlichen in der Mitte des Kopfteiles (2) und die andere Knotenlinie (bei 20) sowie eine zur zweiten Frequenz gehörende Knotenlinie (bei 23) so nahe wie möglich an der von der Hand des Tennisspielers umfaßten Stelle liegen und die verbleibenden zwei zur zweiten Frequenz gehörenden Knotenlinien (bei 21 und 22) im Bereich des Überganges der Verbindungsarme (6, 6') zum Kopfteil (2) und im Bereich des Überganges vom Hauptbereich (13) des Kopfteiles (2) zum Endbereich (14) angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Knotenlinien (bei 20 und 23) im Griffteil (1) ungefähr 5 cm von dessen freien Ende (24) entfernt liegen.
9. Tennisschläger nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Umfang der Querschnittsflächen des Profilrahmens im Bereich des Kopfteils (2) zumindest in der oberen, vom Griffteil (1) entfernten Hälfte des Kopfteils (2) zum freien Rahmenende hin zunimmt und vorzugsweise ≥ 85 mm ist, wobei insbesondere der Umfang des in der Schlägerlängsachse liegenden Querschnitts des Profilrahmens etwa 90 mm beträgt und annähernd Kreisform besitzt.
10. Tennisschläger nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Profilrahmen im Bereich des Kopfteils (2) eine konstante, senkrecht zur Schlägerfläche gemessene Querschnittshöhe besitzt und daß die dazu senkrecht gemessene Querschnittsbreite des Profilrahmens ausgehend vom Übergangsbereich zwischen Kopfteil (2) und Verbindungsarmen (6, 6') bis etwa zum letzten Drittel des Kopfteils (2) hin unverändert bleibt und dann anschließend kontinuierlich bis zu einem Maximalwert zunimmt, der vorzugsweise nur etwas geringer ist als die Querschnittshöhe des Profilrahmens, wobei bei einer Querschnittshöhe des Profilrahmens von etwa 28 mm die Querschnittsbreite von etwa 18 mm auf 25 mm zunimmt und die Querschnittsfläche von einer etwa ovalen Form zu einer etwa kreisförmigen Gestalt übergeht.
11. Tennisschläger nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verstärkungsglied (7) einen im wesentlichen runden Querschnitt aufweist und die Querschnittshöhe dieses Verstärkungsglieds etwa ein Drittel der maximalen Querschnittshöhe des Rahmens im Kopfteilbereich besitzt.
12. Tennisschläger nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verbindungsarme (6, 6') einen im wesentlichen ovalen Querschnitt aufweisen, dessen Höhe und Breite in Richtung des Handgriffs (1) kontinuierlich abnehmen.
13. Tennisschläger nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Querschnittsfläche des Rahmens (3) in der Ebene der Bespannung des Kopfteils (2) lokal verbreiterte Bereiche (30, 31, 32) am oberen Ende (15) und / oder einander gegenüberliegend im Bereich der größten Breite des Kopfteils (2) aufweist.
14. Tennisschläger nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine am oberen Ende (15) des Kopfteils (2) vorgesehene lokale Vergrößerung (32) der Querschnittsbreite entweder bis zu dem Bereich der größten Breite des Kopfteils abnimmt und dann die Querschnittsbreite im wesentlichen konstant bleibt oder etwa über einen Bereich von 45° abnimmt und dann über einen weiteren Bereich von 45° wieder zunimmt bis zum Erreichen des Maximalwerts von im Bereich der größten Breite des Kopfteils vorgesehenen lokalen Querschnittsverbreiterungen (30, 31).
15. Tennisschläger nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Bereich der größten Breite des Kopf-

teils (2) vorgesehene lokale Vergrößerungen (30, 31) der Querschnittsbreite zum oberen Ende des Kopfteils hin über einen Bereich von etwa 45° abnehmen und dann die Querschnittsbreite konstant bleibt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

Fig. 1

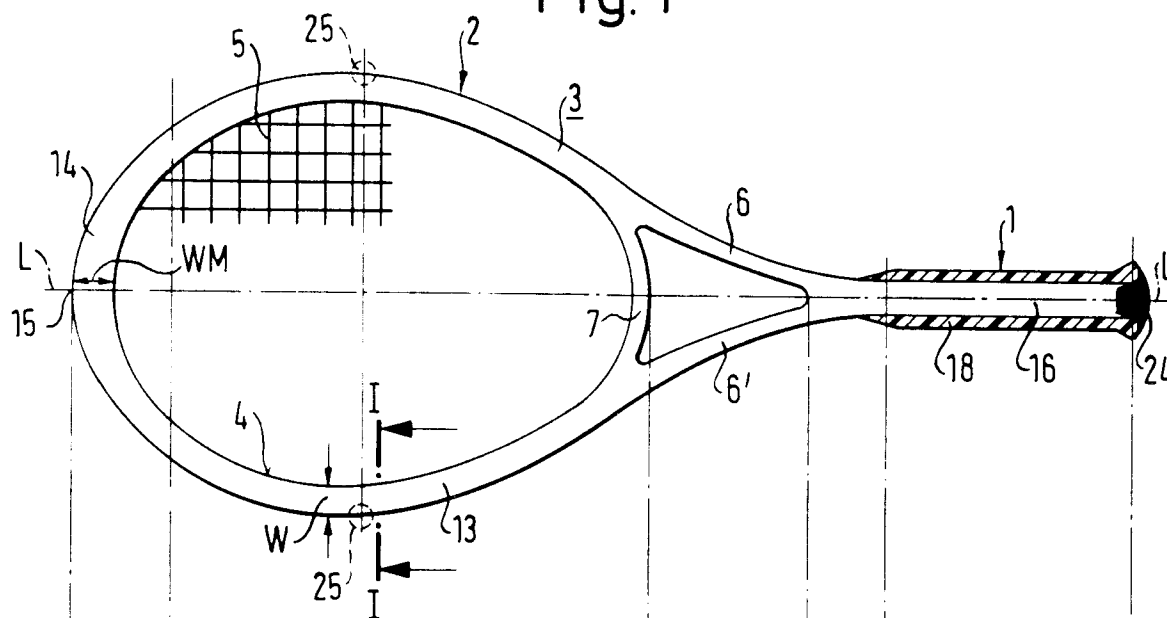


Fig. 2

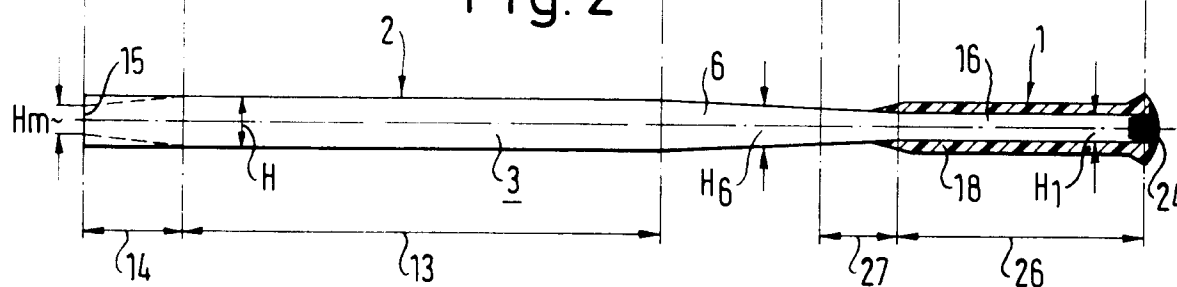
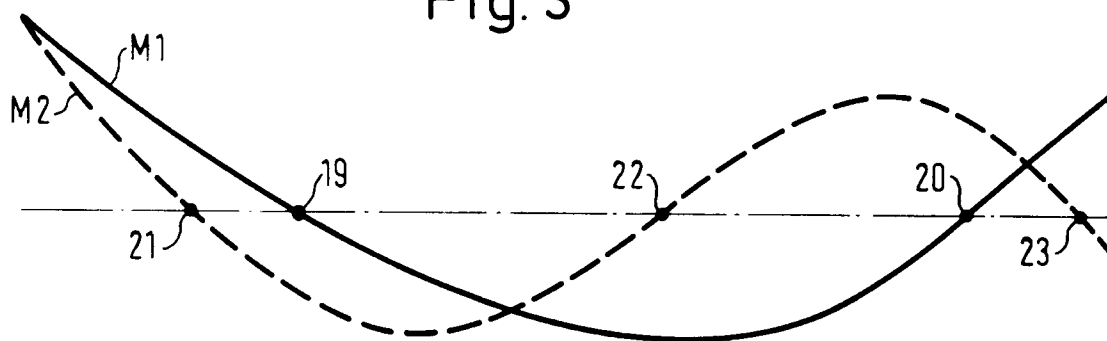


Fig. 3



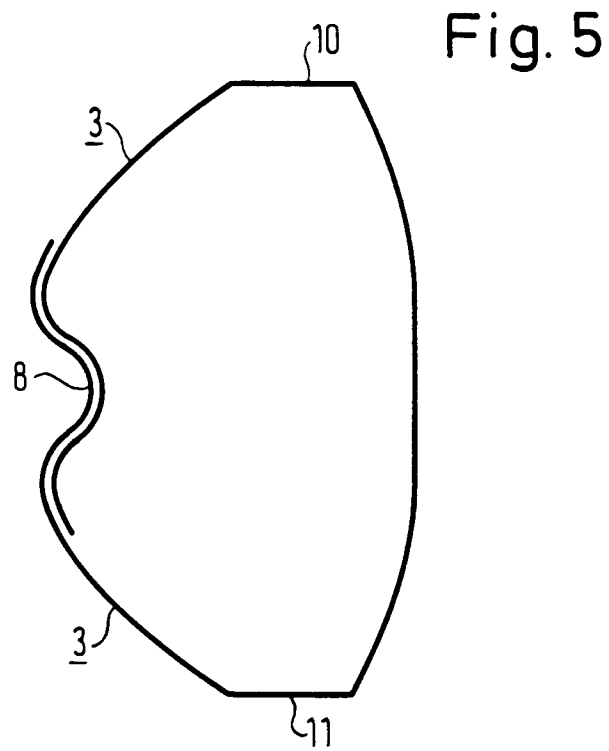
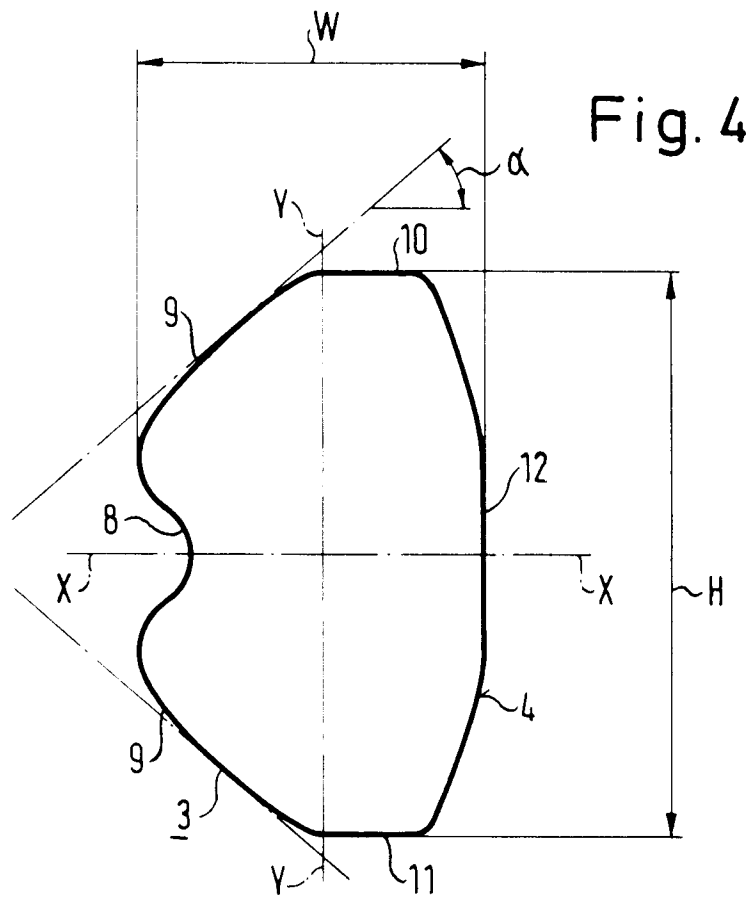


Fig. 6

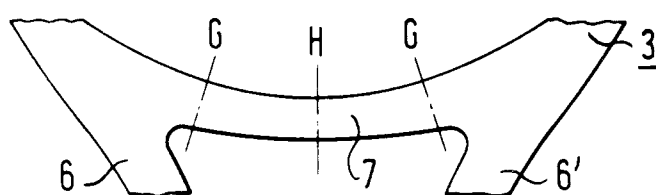


Fig. 7

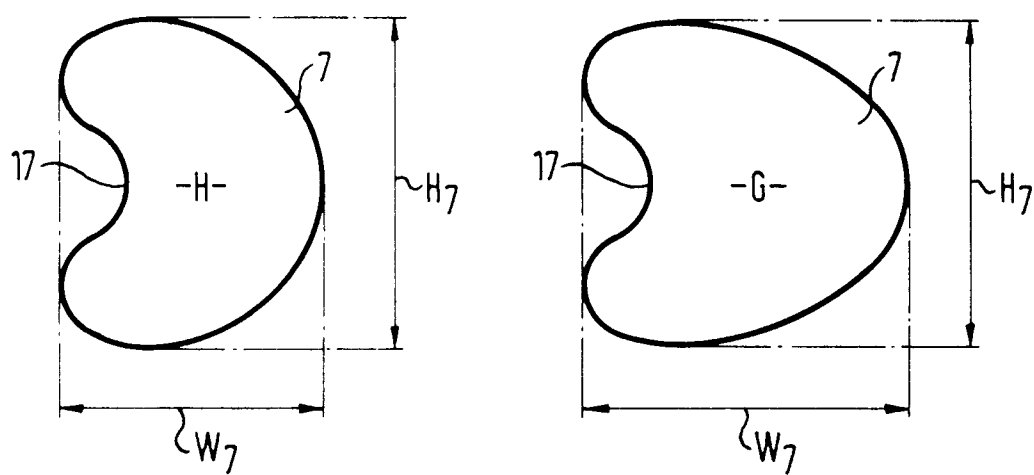


Fig. 8

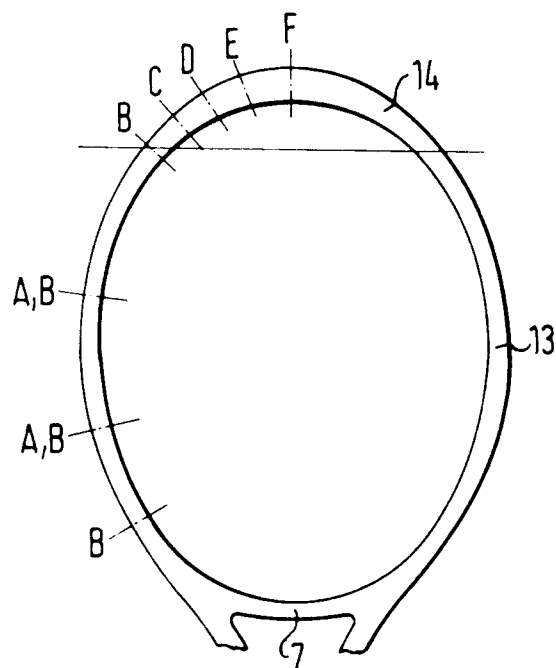


Fig. 9

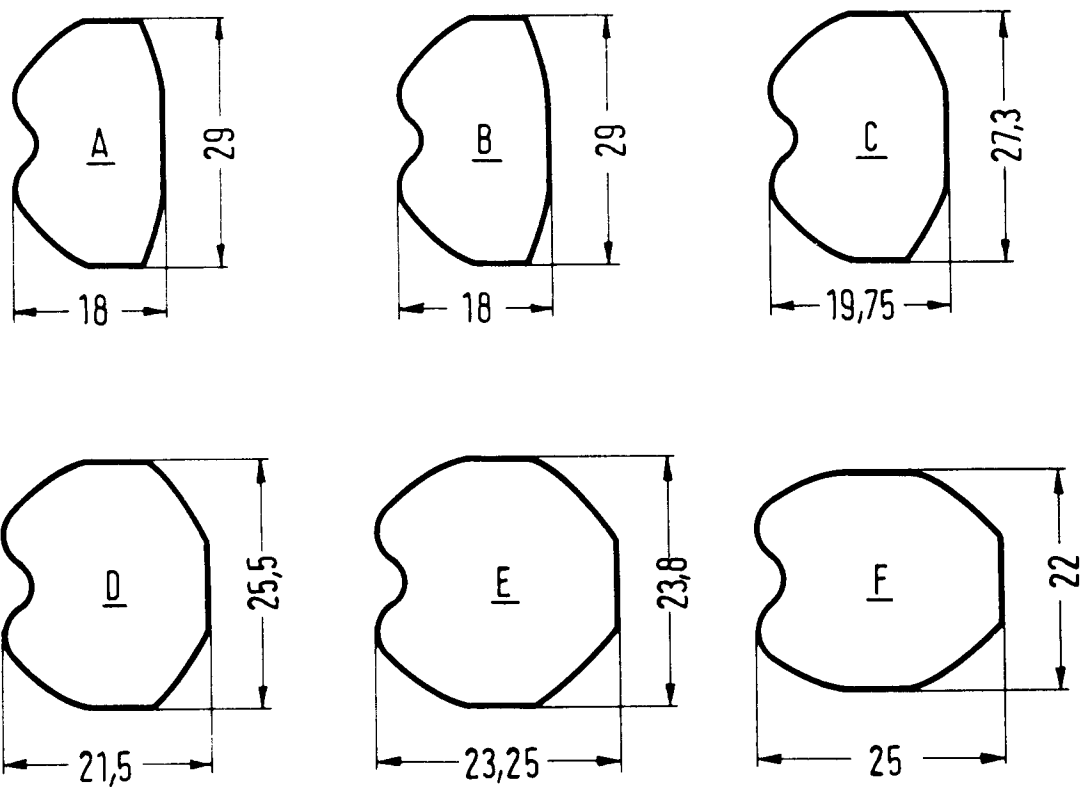


Fig. 11

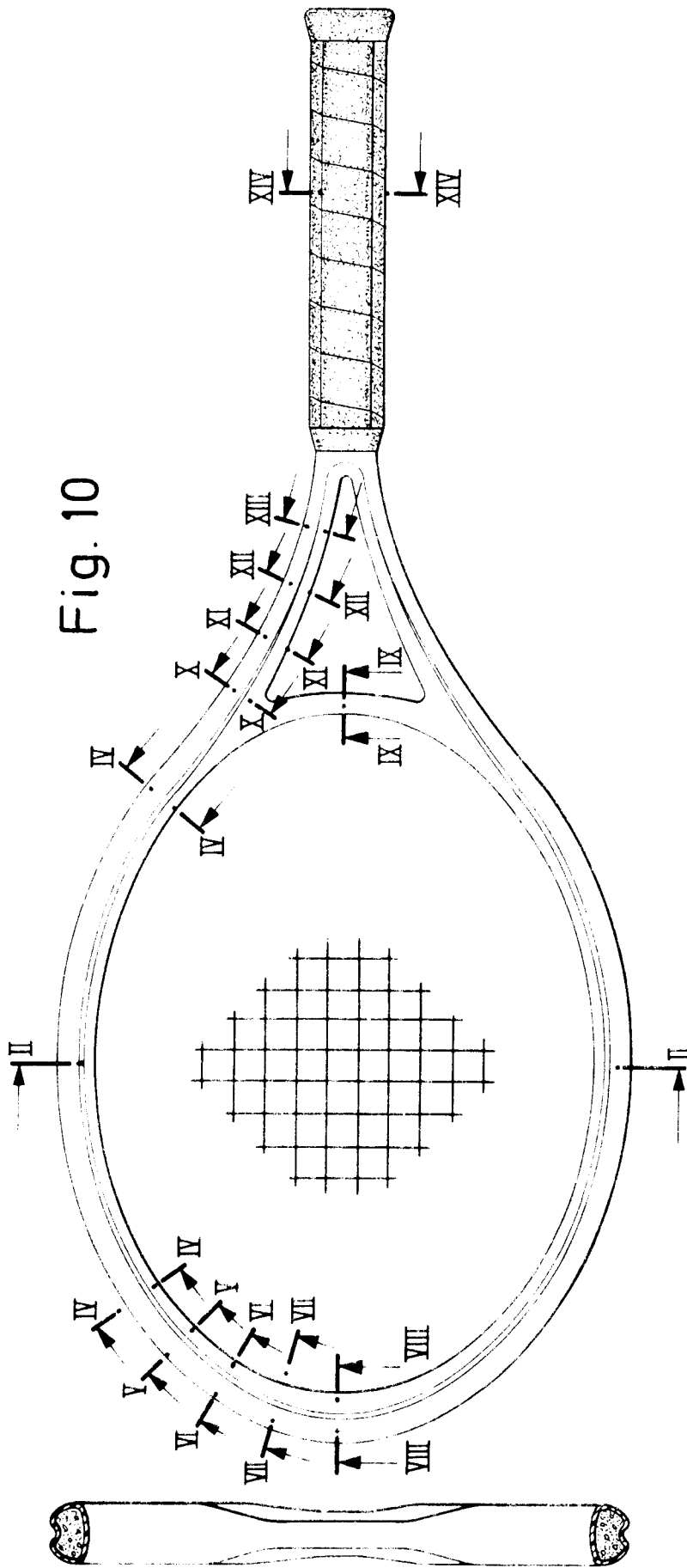


Fig. 10

Fig. 12



M 1:3

Fig. 13

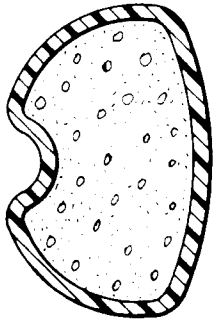


Fig. 14

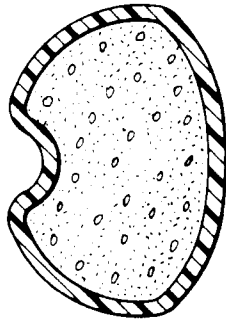


Fig. 15

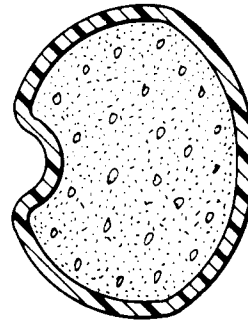


Fig. 16

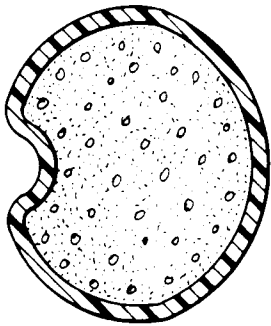


Fig. 17

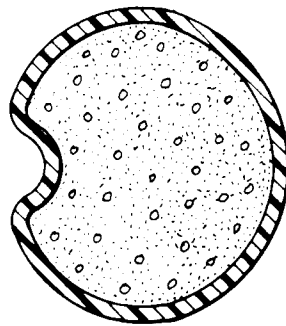


Fig. 18

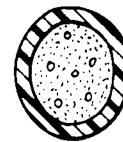


Fig. 19

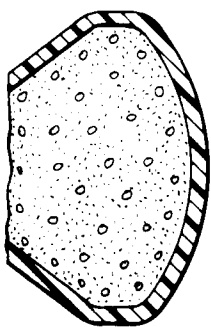


Fig. 20

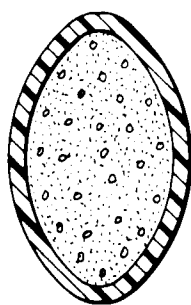


Fig. 21

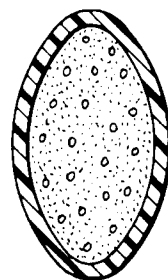


Fig. 22

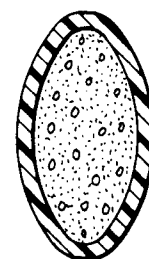
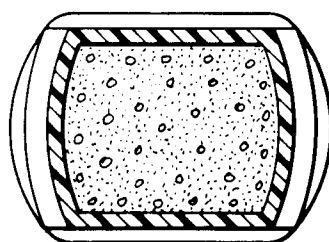
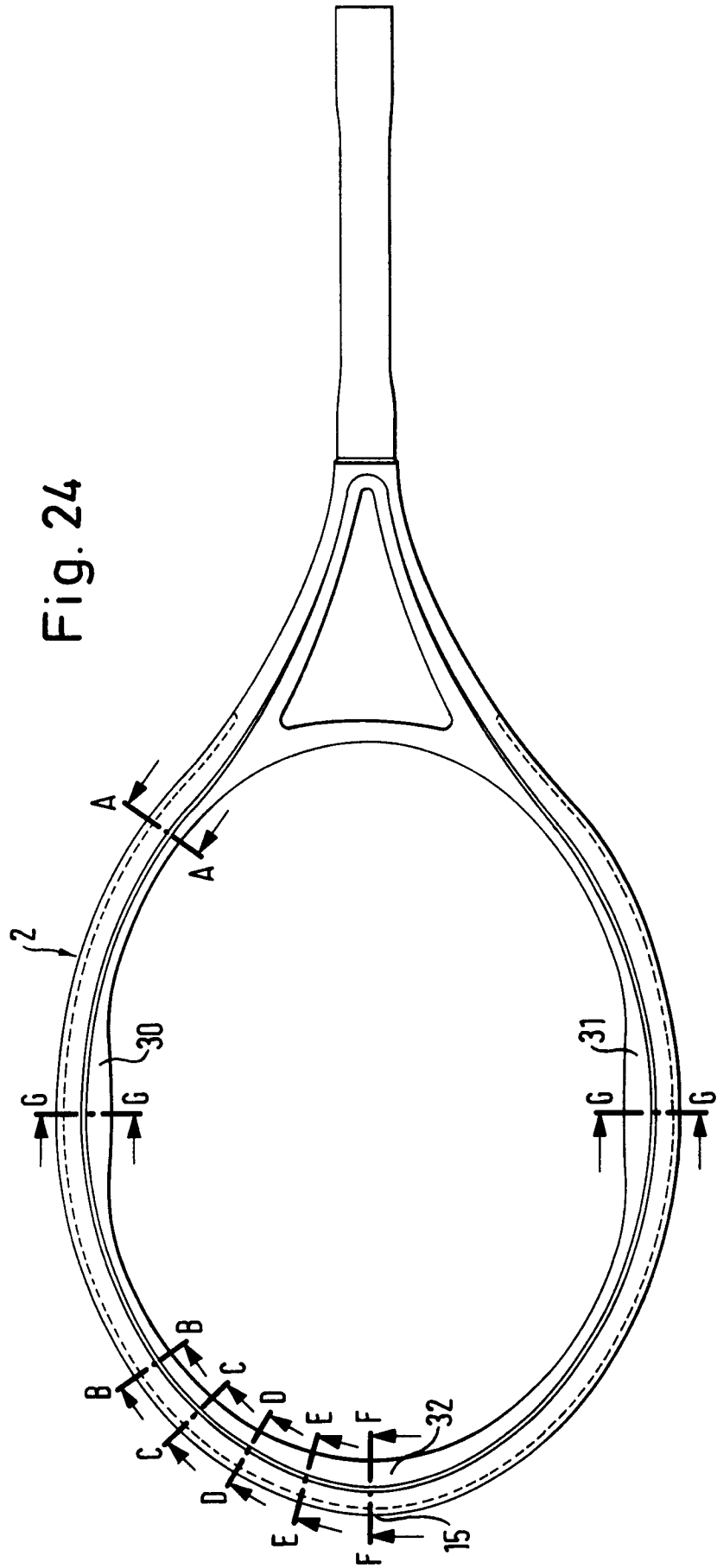
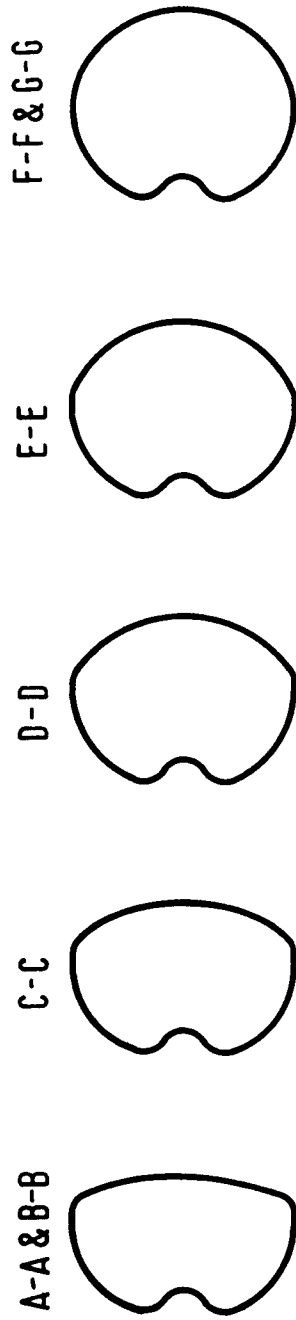


Fig. 23



M 1,5 : 1



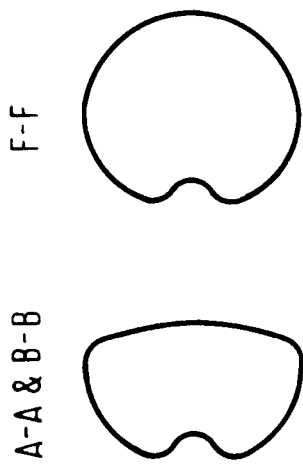
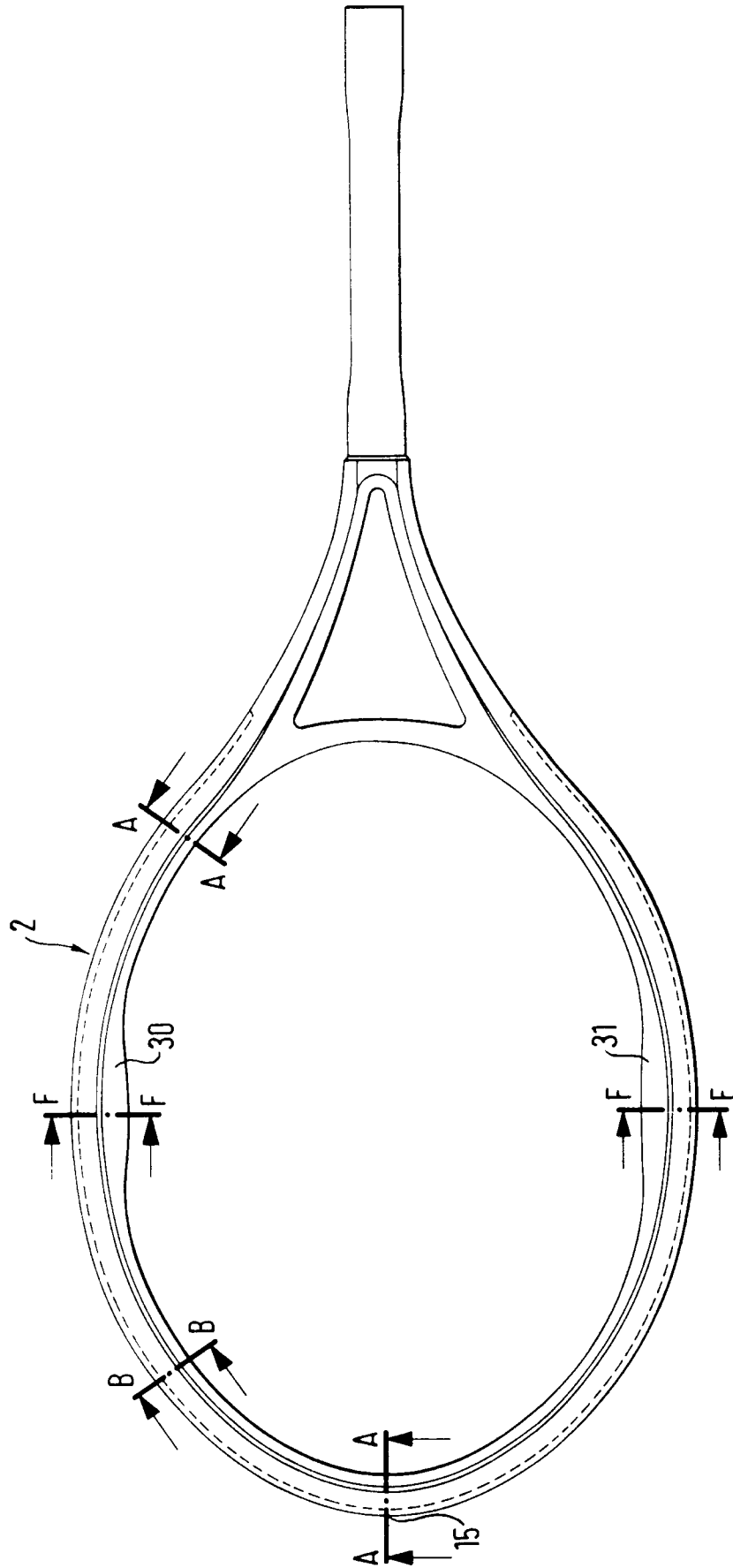


Fig. 25





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 9160

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 317 711 (WILSON SPORTING GOODS COMPANY) * Spalte 1, Zeile 14 - Zeile 40 * * Spalte 3, Zeile 43 - Zeile 57 * * Spalte 6, Zeile 9 - Spalte 7, Zeile 5; Abbildungen 1-8 * ---	1	A63B49/02
A	DE-U-8 715 560 (TEGRO GMBH) * Seite 7, Zeile 5 - Zeile 18; Ansprüche; Abbildung * ---	1	
A	EP-A-0 299 568 (ETABLISSEMENTS DONNAY) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 34; Ansprüche; Abbildungen * ---	1	
A	US-A-2 282 195 (LE COMPTE) * Spalte 1, Zeile 22 - Zeile 28; Ansprüche; Abbildungen * -----	1, 13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A63B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03 MAERZ 1992	Prüfer GIMENEZ BURGOS R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			