



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 18 986 T2 2009.02.05**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 473 063 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 603 18 986.5

(96) Europäisches Aktenzeichen: 03 255 990.8

(96) Europäischer Anmeldetag: 29.12.2003

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 03.11.2004

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 06.02.2008

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 05.02.2009

(51) Int Cl.⁸: **A63B 49/02 (2006.01)**
A63B 49/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
427107 30.04.2003 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Wilson Sporting Goods Co., Chicago, Ill., US

(72) Erfinder:
Janes, Richard, Worcester, MA 01607, US; Cheng, Po-Jen, Oak Brook IL 60523, US; Severa, William D., West Chicago IL 60185, US; LeVault, Gerald J., Addison IL 60101, US

(74) Vertreter:
Marks & Clerk, Luxembourg, LU

(54) Bezeichnung: **Schläger mit verlängerten seitlichen Hauptsäiten und vergrößerter idealer Trefferfläche**

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 eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**BEREICH DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen einen Sportschläger. Die vorliegende Erfindung betrifft im Besonderen einen Schläger mit einem Saitenbett mit länglichen peripheren Hauptsaitensegmenten, die einen vergrößerten Sweet-Spot (optimaler Treppunkt) erzeugt.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Sportschläger wie z. B. Tennis-, Racquetball-, Squash- und Badminton-Schläger sind gut bekannt und haben typischerweise einen Rahmen mit einem Kopfteil, der mit einem Griffteil verbunden ist. Der Kopfteil trägt ein Saitenbett mit mehreren Hauptsaitensegmenten, die mit mehreren Quersaitensegmenten verwoben sind. Viele Schläger haben auch einen Halsteil, der sich zwischen dem Griffteil und dem Kopfteil befindet und sie verbindet. Das typische Saitenbett eines Sportschlägers hat eine zentrale Region, die dem Spieler den besten Rückprall, die beste Leistung und das beste „Gefühl“ beim Kontakt mit dem Ball gibt, und eine periphere Region. Die zentrale Region, die üblicherweise als „Sweet Spot“ bezeichnet wird, wird typischerweise als der Bereich des Saitenbetts definiert, der höhere COR-(Coefficient of Restitution = Rückstellungskoeffizient)-Werte erzeugt. Ein höherer COR entspricht im Allgemeinen direkt einer höheren Leistung und einem stärkeren Rückprall.

[0003] Die periphere Region ist die Region zwischen dem Sweet-Spot und dem Rand des Kopfteils des Schlägers. Die periphere Region erzeugt mit zunehmender Entfernung des Aufpralls vom Sweet-Spot eine(n) immer geringere(n) Rückprall, Leistung und Gefühl für den Spieler. Infolgedessen erzeugt ein typischer Schläger je nach Aufprallort eine breite Vielfalt an Rückprallreaktionen und Leistungen. Bei vielen Schlägern kann ein Fehlschlag, der in einer geringen Distanz vom Sweet-Spot erfolgt, eine unerwünschte Reaktion vom Schläger erzeugen. Die signifikante Leistungs- und Rückprallvariabilität eines Saitenbetts zwischen dem Sweet-Spot und Orten um die periphere Region können zu uneinheitlichem Spiel führen, wenn der Spieler den Ball nicht ständig am Sweet-Spot trifft. Die Saitenbettreaktionsvariabilität kann auch die Fehlermarge für den Spieler beim Auftreffen des Balls reduzieren, was vermeidbare Fehler verursachen kann.

[0004] Einige derzeitige Schläger haben einen größeren Randteil, der ein größeres Saitenbett (d. h. einen größeren Kopf) stützt, in dem Bemühen, Saitenbett und Sweet-Spot zu vergrößern. Mit zunehmender Kopfgröße eines Schlägers nimmt jedoch auch dessen polares Trägheitsmoment zu. Ein Schläger mit einem höheren polaren Trägheitsmoment kann sich schwerer kontrollieren lassen, besonders am Netz oder beim Aufschlagreturn, als ein Schläger mit einem niedrigeren Trägheitsmoment. Ferner finden einige Benutzer, dass sich Schläger mit großem Kopf schwerer schwingen lassen als Schläger mit normal großem Kopf.

[0005] Die Hauptsaitensegmente ganz im Zentrum sind bei anderen derzeitigen Schlägern verlängert, um ihren Sweet-Spot zu vergrößern. Die zentralen Hauptsaitensegmente eines typischen Saitenbetts haben jedoch im Allgemeinen bereits eine ausreichende Länge, um die gewünschte Reaktion an den zentralen Abschnitten der Saite zu erzeugen. Eine weitere Verlängerung der bereits länglichen zentralen Hauptsaitensegmente kann zuviel Variabilität der Saitenbettleistung erzeugen und potentiell zu einem Saitenbett mit unerwünschter Variabilität im Hinblick auf Reaktion und Leistung führen.

[0006] Andere Schläger sind aus der WO 92/20410, GB 1907 09531 und WO 83/03358 bekannt.

[0007] Es besteht somit weiterhin Bedarf an einem Schläger mit einem Saitenbett mit vergrößertem Sweet-Spot, der die Gesamtleistung des Schlägers nicht beeinträchtigt. Es wäre vorteilhaft, einen Schläger mit einem Saitenbett zu erzeugen, der ein hohes Reaktion- und Leistungsniveau über eine größere Fläche erzeugt, ohne eine zu starke oder unerwünschte Reaktion- oder Leistungsvariabilität über das Saitenbett zu erzeugen. Es besteht Bedarf an einem Schläger, der die Leistung des Schlägers in den peripheren Regionen des Saitenbetts erhöhen und den Sweet-Spot des Schlägers allgemein vergrößern kann. Es wäre vorteilhaft, einen Schläger mit einem vergrößerten Sweet-Spot bereitzustellen, ohne das polare Trägheitsmoment des Schlägerkopfes zu vergrößern und ohne die Kontrollierbarkeit des Schlägers zu beeinträchtigen. Es besteht auch Bedarf an einem Schläger mit einem Saitenbett mit vergrößertem Sweet-Spot, der im Hinblick auf Aussehen und Design nicht radikal von traditionellen Sportschlägerdesigns abweicht.

[0008] Es besteht auch weiterhin Bedarf an innovativen Ansätzen zum effizienten und zuverlässigen Befestigen von/einer länglichen Schlägersaite(n) an einem Schläger. Insbesondere wäre es vorteilhaft, einen Schlä-

ger bereitzustellen, der es zulässt, dass längliche Hauptsaitensegmente mit dem Hals oder Griff des Schlägers verbunden oder in Eingriff gebracht werden können, ohne dass im Schlägerrahmen unnötige Spannungskonzentrationen oder ohne eingeengte oder rauhe Saitendurchgänge entstehen. Es wäre wünschenswert, einen leichten und haltbaren Artikel zu erzeugen, der die Passage der Schlägersaite durch den Schlägerrahmen erleichtert, und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Artikels bereitzustellen, der auf zuverlässige und rentable Weise in einen Composite-Schläger eingebaut werden kann. Es wäre vorteilhaft, wenn ein solches Verfahren auf andere Composite-Sportartikel wie z. B. Ballschläger und Golfschläger angewandt werden könnte.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Die vorliegende Erfindung stellt einen Sportschläger gemäß Anspruch 1 bereit.

[0010] Gemäß einem Hauptaspekt der Erfindung ist ein Sportschläger so konfiguriert, dass er ein Saitenbett trägt, das von mehreren quer verlaufenden Quersaitensegmenten und mehreren längs verlaufenden zentralen Hauptsaitensegmenten und mehreren längs verlaufenden peripheren Hauptsaitensegmenten gebildet wird, wobei jedes der zentralen und peripheren Hauptsaitensegmente ein distales Ende hat und ein proximales Ende einen Rahmen, ein Joch und wenigstens einen peripheren Hauptsaitenstützmechanismus aufweist. Der Rahmen beinhaltet einen Kopfteil, einen Griffteil und einen Halsteil, der zwischen dem Kopf- und dem Griffteil positioniert ist. Der Kopfteil hat eine obere Region, die erste und die zweite Seitenregion. Das Joch ist mit der ersten und der zweiten Seitenregion verbunden und verläuft dazwischen. Der Kopfteil und das Joch definieren einen Saitenbettbereich. Das Joch beinhaltet eine zentrale Sektion sowie eine erste und eine zweite Seitensektion. Die zentrale Sektion ist für den Eingriff mit dem proximalen Ende von wenigstens einem zentralen Hauptsaitensegment konfiguriert, und die erste und die zweite Seitensektion sind so konfiguriert, dass wenigstens ein peripheres Hauptsaitensegment durch das Joch verlaufen kann. Der Hauptsaitenstützmechanismus ist im Halsteil oder im Griffteil enthalten. Der periphere Hauptsaitenstützmechanismus ist so konfiguriert, dass er in das proximale Ende der wenigstens einen peripheren Hauptsaitensegmente eingreift.

[0011] Gemäß einem weiteren Hauptaspekt der Erfindung beinhaltet ein Sportschläger einen Rahmen und ein Saitenbett. Der Rahmen beinhaltet einen Kopfteil, einen Griffteil und einen Halsteil, der zwischen dem Kopf- und dem Griffteil positioniert ist. Das Saitenbett ist mit dem Rahmen gekoppelt und aus mehreren Quer- und Hauptsaitensegmenten gebildet. Die Hauptsaitensegmente beinhalten wenigstens zwei zentrale Hauptsaitensegmente und wenigstens zwei periphere Hauptsaitensegmente. Die Länge jedes der peripheren Hauptsaitensegmente ist größer als die Länge jedes der zentralen Hauptsaitensegmente.

[0012] Gemäß einem anderen Hauptaspekt der Erfindung beinhaltet ein Sportschläger einen Rahmen, ein Joch, wenigstens zwei zentrale Hauptsaitensegmente und wenigstens zwei periphere Hauptsaitensegmente. Der Rahmen verläuft entlang einer Längsachse und beinhaltet einen Kopfteil, einen Griffteil und einen Halsteil, der zwischen dem Kopf- und dem Griffteil positioniert ist. Der Kopfteil beinhaltet eine erste und eine zweite Seitenregion. Das Joch ist mit der ersten und der zweiten Seitenregion gekoppelt und verläuft dazwischen. Die zentralen Hauptsaitensegmente beinhalten wenigstens ein zentralstes Hauptsaitensegment mit einer ersten Länge. Das zentralste Hauptsaitensegment ist auf oder neben der Längsachse positioniert. Die peripheren Hauptsaitensegmente beinhalten wenigstens ein äußerstes peripheres Hauptsaitensegment. Das äußerste periphere Hauptsaitensegment hat eine zweite Länge. Das äußerste periphere Hauptsaitensegment ist von der Längsachse beabstandet und befindet sich neben einer der ersten und zweiten Seitenregionen des Kopfteils. Die zweite Länge beträgt wenigstens 75 Prozent der ersten Länge.

[0013] Die vorliegende Erfindung wird anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den nachfolgend beschriebenen Begleitzeichnungen besser verständlich, wobei gleiche Bezugsziffern gleiche Teile bezeichnen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] [Fig. 1](#) ist eine Frontansicht eines Schlägers gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung.

[0015] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Frontschnittansicht eines Jochs und eines Halsteils des Schlägers von [Fig. 1](#).

[0016] [Fig. 3](#) ist eine Seitenansicht des Halsteils des Schlägers, von der Linie 3-3 in [Fig. 2](#) her gesehen.

[0017] [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Frontschnittsansicht eines Jochs und eines Halsteils eines Schlägers gemäß einer alternativen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung.

[0018] [Fig. 5](#) ist eine Seitenansicht des Halsteils des Schlägers, von der Linie 5-5 in [Fig. 4](#) her gesehen.

[0019] [Fig. 6](#) ist eine Frontschnittsansicht eines Schlägers gemäß einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung.

[0020] [Fig. 7](#) ist eine longitudinale Querschnittsansicht eines Halsteils des Schlägers von [Fig. 6](#) entlang einer Ebene, die allgemein durch das Saitenbett des Schlägers definiert wird.

[0021] [Fig. 8](#) ist eine longitudinale Querschnittsansicht des Halsteils entlang der Linie 8-8 in [Fig. 7](#).

[0022] [Fig. 9](#) ist eine longitudinale Querschnittsansicht eines Halsteils des Schlägers entlang einer Ebene, die allgemein durch das Saitenbett des Schlägers definiert wird, gemäß einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung.

[0023] [Fig. 10](#) ist eine longitudinale Querschnittsansicht des Halsteils entlang der Linie 10-10 in [Fig. 9](#).

[0024] [Fig. 11](#) ist eine longitudinale Querschnittsansicht eines Halsteils eines Schlägers entlang einer Ebene, die allgemein durch das Saitenbett des Schlägers definiert wird, gemäß einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung.

[0025] [Fig. 12](#) ist eine perspektivische Seitenansicht eines Jochs und eines Halsteils eines Schlägers von vorne und von oben, gemäß einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung.

[0026] [Fig. 13](#) ist eine longitudinale Querschnittsansicht des Halsteils entlang der Linie 13-13 in [Fig. 12](#).

[0027] [Fig. 14](#) ist eine zweidimensionale Abbildung des Rückstellungskoeffizienten am Saitenbett eines gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung konstruierten Schlägers.

[0028] [Fig. 15](#) ist eine zweidimensionale Abbildung der Rückstellungskoeffizienten eines Schlägers mit einer ähnlichen Rahmenform wie der Schläger von [Fig. 14](#), aber ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente.

[0029] [Fig. 16](#) ist eine zweidimensionale Abbildung der Rückstellungskoeffizienten eines repräsentativen Schlägers des Standes der Technik.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSGESTALTUNGEN

[0030] In [Fig. 1](#) ist ein Sportschläger allgemein mit **10** bezeichnet. Der Schläger **10** von [Fig. 1](#) ist als Tennis-schläger konfiguriert, aber die Erfindung kann auch als andere Sportschlägertypen ausgebildet werden, wie z. B. als Racquetball-Schläger, Squash-Schläger oder Badminton-Schläger. Der Schläger **10** hat einen Rahmen **12**, ein Saitenbett **14** und ein Joch **16**. Der Rahmen **12** ist eine röhrenförmige Struktur mit einer Längsachse **17** und mit einem Kopfteil **18**, einem Griffteil **20** und einem den Kopf- und den Griffteil **18** und **20** miteinander verbindenden Halstein **22**. Der Rahmen **12** ist aus einem leichten, haltbaren Material gebildet, vorzugsweise aus einem Kohlefaserverbundmaterial. Der Rahmen **12** kann alternativ auch aus anderen Materialien wie z. B. Metalllegierungen, anderen Verbundmaterialien oder Kombinationen davon hergestellt werden. Der Kopfteil **18** bildet eine obere Region **26** sowie eine erste und zweite Seitenregion **28** und **30** und definiert, zusammen mit dem Joch **16**, einen Saitenbettbereich **24** zum Aufnehmen und Lager des Saitenbetts **14**.

[0031] In einer bevorzugten Ausgestaltung verlaufen die erste und die zweite Seitenregion **28** und **30** vom Kopfteil **18** nach unten und bilden eine erste und eine zweite Halsröhre **32** und **34** des Halsteils **22**, die in einer Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** konvergieren. Die konvergierte erste und zweite Halsröhre **32** und **34** verlaufen dann weiter nach unten und bilden den Griffteil **20**. Der Griffteil **20** hat eine Palette (nicht gezeigt) und einen Griff **38**. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen kann der Griffteil **20** eine röhrenförmige Struktur sein, die separat vom Halstein oder vom Kopfteil des Rahmens gebildet wird, und ist am Halstein mit herkömmlichen Befestigungsmitteln, Klebstoffen oder Kombinationen davon angebracht.

[0032] In einer anderen bevorzugten Ausgestaltung wird der Kopfteil **18** mit einem konventionellen Befesti-

gungsmittel, mit Klebstoffen, durch mechanisches oder thermisches Bonden oder durch andere Kombinationen direkt an dem Halsteil **22** und/oder dem Joch **16** befestigt. Alternativ kann der Kopfteil vom Halsteil und/oder vom Joch durch ein vibrations- und schockabsorbierendes Material wie z. B. ein Elastomer getrennt werden. In noch einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung ist der Kopfteil **18** einstückig mit dem Halsteil **22** und/dem Joch **16** ausgebildet.

[0033] Das Saitenbett **14** wird durch mehrere Hauptsaitensegmente gebildet, die mit mehreren Quersaitensegmenten **40** verweben sind. Die Haupt- und Querseitensegmente können aus einem kontinuierlichen Stück Schlägersaite oder aus zwei oder mehr Schlägersaitenstücken gebildet sein. Die Quersaitensegmente **40** und der größte Teil der Hauptsaitensegmente greifen in den Kopfteil **18** des Rahmens ein, vorzugsweise indem sie durch Saitenlöcher (nicht gezeigt) im Kopfteil **18** verlaufen. Alternativ können die Saitensegmente um den Kopfteil herum gewickelt oder auf andere Weise mit Befestigungsmitteln oder anderen konventionellen Mitteln daran befestigt werden. Die Quersaitensegmente **40** verlaufen allgemein transversal von der ersten Seitenregion **26** über den Saitenbettbereich **24** zur zweiten Seitenregion **28**.

[0034] Die Hauptsaitensegmente verlaufen von der oberen Region **26** und den oberen Enden der ersten und der zweiten Seitenregion **28** und **30** des Kopfteils **18** allgemein nach unten über den Saitenbettbereich **24** in Richtung des Jochs **16**. Die Hauptsaitensegmente beinhalten wenigstens ein zentrales Hauptsaitensegment **42** und mehrere periphere Hauptsaitensegmente **44**. Die zentralen Hauptsaitensegmente **42** liegen auf oder nahe der zentral positionierten Längsachse **17** des Schlägers **10**. Die Zahl der zentralen Hauptsaitensegmente **42** in einem Schläger **10** der vorliegenden Erfindung kann von eins bis zu einer Zahl variieren, die gleich der Gesamtzahl der Hauptsaitensegmente minus zwei ist. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ([Fig. 1](#)) hat der Schläger **10** acht zentrale Hauptsaitensegmente **42**.

[0035] Die peripheren Hauptsaitensegmente **44** sind von der Längsachse **17** weg beabstandet und befinden sich auf jeder Seite der Gruppe von einem oder mehreren zentralen Hauptsaitensegmenten **42**. Die Zahl der peripheren Hauptsaitensegmente **44** in einem Schläger kann von einer auf jeder Seite der Gruppe von zentralen Hauptsaitensegmenten (für insgesamt zwei) bis zu einer Zahl variieren, die gleich der Gesamtzahl der Hauptsaitensegmente minus eins ist. In der besonders bevorzugten Ausgestaltung von [Fig. 1](#) beinhaltet der Schläger **10** vier periphere Hauptsaitensegmente **44** auf jeder Seite der Gruppe von zentralen Hauptsaitensegmenten **42** für insgesamt acht periphere Hauptsaitensegmente **44**. In einer bevorzugten Ausgestaltung verlaufen die zentralen und peripheren Hauptsaitensegmente **42** und **44** allgemein parallel zur Längsachse **17** über den Saitenbettbereich **24**. In einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung verlaufen die zentralen und peripheren Hauptsaitensegmente **42** und **44** longitudinal über den Saitenbettbereich **24** in einer „gefächerten“ oder „aufgeweiteten“ Konfiguration, bei der die zentralen Hauptsaitensegmente allgemein parallel zur Längsachse **17** sind und der Winkel der übrigen Hauptsaitensegmente mit Bezug auf die Längsachse **17** leicht zunimmt, je weiter die Hauptsaitensegmente von der Längsachse **17** entfernt sind.

[0036] Gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist das Joch **16** ein längliches, röhrenförmiges Strukturelement, das von der ersten Seitenregion **28** zur zweiten Seitenregion **30** des Kopfteils **18** verläuft. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Joch **16** einstückig mit dem Rahmen **12** ausgebildet. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen kann das Joch **16** mit Hilfe von Klebstoffen, Befestigungsmitteln, durch Bonden und Kombinationen davon befestigt werden. In einer anderen Ausgestaltung kann das Joch **16** durch ein vibrationsabsorbierendes Material wie z. B. ein Elastomer vom Rahmen **12** getrennt werden. Das Joch **16** ist aus einem leichten, haltbaren Material gebildet, vorzugsweise einem Kohlefaserverbundmaterial. Alternativ kann das Joch **16** aus anderen Materialien wie z. B. Metalllegierungen, anderen Verbundmaterialien und Kombinationen davon ausgebildet werden. Das Joch **16** bietet strukturelle Abstützung für den Rahmen **12** sowie ein Mittel zum Definieren des unteren Teils des Saitenbettbereichs **24** sowie eine Halterung für den Eingriff, das Leiten oder Richten der Hauptsaitensegmente.

[0037] Das Joch **16** hat eine zentrale Sektion **46** zwischen der ersten und der zweiten Seitensektion **48** und **50**. In einer bevorzugten Ausgestaltung beinhaltet die zentrale Sektion **46** des Jochs **16** zwei oder mehr zentrale Hauptsaitenlöcher **52** zum Aufnehmen und Ineingriffbringen der zentralen Hauptsaitensegmente **42**. Ein Satz Gummihülsen **54** wird vorzugsweise in die zentralen Hauptsaitenlöcher eingeführt, um die zentralen Hauptsaitensegmente **42** vor einem direkten Kontakt mit dem Joch **16** zu schützen, wenn das Saitensegment durch die Hauptsaitenlöcher **52** verläuft. Die zentralen Hauptsaitensegmente **42** greifen in die zentrale Sektion **46** des Jochs **16** ein und verlaufen im Allgemeinen nicht über das Joch **16** hinaus, um entweder in den Halsteil **22** oder in den Griffteil **20** einzugreifen.

[0038] Jede der ersten und zweiten Seitensektionen **48** und **50** des Jochs **16** beinhaltet vorzugsweise einen

Schlitz **56**, der zum Aufnehmen von wenigstens einem peripheren Hauptsaitensegment **44** konfiguriert ist. Der Schlitz **56** ist so konfiguriert, dass er es zulässt, dass ein oder mehrere der peripheren Hauptsaitensegmente **44** durch das Joch **16** passieren oder verlaufen, um in den Halsteil **22** und/oder in den Griffteil **20** einzugreifen. Jeder Schlitz **56** hat vorzugsweise eine Dicke, gemessen in einer Richtung im Wesentlichen lotrecht zu einer vom Saitenbett **14** definierten Ebene, die wenigstens äquivalent mit dem Durchmesser des peripheren Hauptsaitensegments **44** ist. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung beträgt die Dicke jedes Schlitzes **56** wenigstens das Dreifache des Durchmessers des peripheren Hauptsaitensegments **44**. Jeder Schlitz **56** beinhaltet vorzugsweise eine röhrenförmige Schutzauskleidung **58** zum Verhindern eines direkten Kontakts zwischen den peripheren Hauptsaitensegmenten und dem Joch **16**. Die Auskleidung **58** und die Gummihülsen **54** sind aus einem elastischen Material wie z. B. Nylon gebildet. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen können die Auskleidung **58** und die Gummihülsen **54** auch aus anderen Materialien wie z. B. Naturkautschuk, Kunstkautschuk, Silicium, Urethan, anderen polymeren Materialien oder Kombinationen davon hergestellt sein.

[0039] In einer alternativen bevorzugten Ausgestaltung kann das Joch **16** mit anderen Kombinationen und anderen Anzahlen von Saitenlöchern und Saitenschlitzen konfiguriert werden. Zum Beispiel, das Joch **16** kann in einer bevorzugten Ausgestaltung mit einem einzelnen Schlitz ausgebildet werden, der zur Aufnahme von einem oder mehreren Einsätzen konfiguriert ist, wobei der/die Einsatz/Einsätze Saitenlöcher und/oder Saitenschlitze aufweist/aufweisen. In einem anderen Beispiel kann das Joch mit drei Schlitzten ausgebildet werden, einem zentralen Schlitz zum Aufnehmen der Hauptsaitensegmente, die übrigen zwei Schlitzte befinden sich auf gegenüberliegenden Seiten des zentralen Schlitzes, um die peripheren Hauptsaitensegmente aufzunehmen. Der zentrale Schlitz kann dann zum Aufnehmen von einem oder mehreren Einsätzen konfiguriert werden, wobei der/die Einsatz/Einsätze Saitenlöcher und/oder Saitenschlitze für den Eingriff mit den zentralen Hauptsaitensegmenten beinhaltet/beinhalten. In einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung kann die zentrale Sektion **46** des Jochs **16** ohne Hauptsaitenlöcher ausgebildet sein.

[0040] Mit Bezug auf die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#), in einer bevorzugten Ausgestaltung beinhalten die erste und die zweite Halsröhre **32** und **34** Halssaitenlöcher **60** für den Eingriff mit den peripheren Hauptsaitensegmenten **44**. Jeder Satz der Halssaitenlöcher **60** hat vorzugsweise auch Hülsen **52**. Die Halssaitenlöcher **60** sind allgemein koplanar zum Saitenbett **14** ausgerichtet. Jedes peripheren Hauptsaitensegment **44** verläuft durch den Saitenschlitz **56** des Jochs **16** und greift an den Saitenlöchern **60** entweder in die erste oder die zweite Halsröhre **32** und **34** ein. Insbesondere bildet die Schlägersaite ein peripheres Hauptsaitensegment **44**, das vom Kopfteil **18** durch das Joch **16** in Richtung auf und durch eine der Halsröhren **32** oder **34** verläuft. Die Schlägersaite verläuft dann über die Außenfläche der Halsröhre **32** oder **34** zu einem benachbarten Saitenloch **60**, wo sie durch die Halsröhre zurück zum Joch **16** und zum Kopfteil **18** passiert und ein weiteres peripheres Hauptsaitensegment **44** bildet. Eine Langhülse **62** wird vorzugsweise zum Verbinden der Hülsen **54** von zwei oder mehr benachbarten Saitenlöchern **60** benutzt. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung beinhaltet jede der Halsröhren **32** und **34** vier Sätze von Saitenlöchern **60** zum Aufnehmen von und für den Eingriff mit vier peripheren Hauptsaitensegmenten **44**. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen können auch andere Anzahlen von peripheren Hauptsaitensegmenten **44** und entsprechenden Saitenlöchern **60** in den Halsröhren verwendet werden. In einer alternativen bevorzugten Ausgestaltung können ein oder mehr der peripheren Hauptsaitensegmente **44** in eine der Halsröhren **32** und **34** eingreifen und dort enden, ohne um einen benachbarten Satz von Saitenlöchern gewickelt oder dort hindurch geführt zu werden. In anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltungen können die peripheren Hauptsaitensegmente in die Halsröhren durch andere Mittel als Saitenlöcher eingreifen, wie z. B. durch Umdrehen um die Außenfläche der Halsröhre.

[0041] Jedes der peripheren Hauptsaitensegmente **44** hat ein Saitenbettstück **64** und ein Halsregionsstück **66**, die jeweils allgemein koplanar zum Saitenbett **14** sind. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung sind das Saitenbettstück **64** und das Halsregionstück **66** jedes peripheren Hauptsaitensegments allgemein kolinear. Alternativ können die Saitenlöcher **60** entlang den Halsröhren so positioniert werden, dass das Halsregionsstück **66** des peripheren Hauptsaitensegments **44** in Bezug auf das Saitenbettstück **64** und/oder mit Berg auf ein oder mehrere der peripheren Hauptsaitensegmente **44** in einem Winkel verläuft.

[0042] Mit Bezug auf die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#), in einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung können die Saitenlöcher **60** in der ersten und der zweiten Halsröhre **32** und **34** in Paaren angeordnet werden, die allgemein symmetrisch von der durch das Saitenbett **14** definierten Ebene beabstandet sind. Die beabstandete Paarungskonfiguration von Saitenlöchern **60** lässt es zu, dass die Saitenlöcher **60** an den Halsröhren **32** und **34** weiter nach unten in Richtung des Griffabschnitts **20** positioniert werden, damit die peripheren Hauptsaitensegmente **44** verlängert werden können. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen können zusätzliche Paare von Saitenbettlöchern zu jeder der Halsröhren hinzugefügt werden. So könnte sich beispielsweise ein drittes Paar Saitenlöcher zwischen den existierenden beabstandeten Paaren von Saitenlöchern allgemein ent-

lang der Saitenbettebene befinden. Alternativ können zusätzliche Sätze von beabstandeten Paaren Ende an Ende angeordnet werden, um dadurch die „reihenweise“ Saitenlochkonfiguration von [Fig. 3](#) mit der „parallelen“ Saitenlochkonfiguration von [Fig. 5](#) zu kombinieren. In noch einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung kann jede der Halsröhren einen Kanal zur Aufnahme von einem oder mehreren Halseinsätzen aufweisen, wobei der Halseinsatz Saitenlöcher für den Eingriff durch die peripheren Hauptsaitensegmente beinhaltet.

[0043] Mit Bezug auf die [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#), in einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung beinhaltet die Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** wenigstens zwei Öffnungen **68**. Die peripheren Hauptsaitensegmente **44** verlaufen durch das Joch **16** und greifen in die Gabelungsregion **36** des Halsteils **20** ein, um die Länge der peripheren Hauptsaitensegmente **44** zu maximieren.

[0044] Gemäß den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) hat die Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** wenigstens ein Lager und insbesondere ein röhrenförmiges Gehäuse **70**. Das Gehäuse **70** definiert einen Saitendurchgang **72**, der an jedem Ende zum Aufnehmen und Führen der Schlägersaite mündet. Insbesondere kann wenigstens ein Hauptsaitensegment **44** durch eine der Öffnungen **68** der Gabelungsregion **36** in und durch den Durchgang **72** des Gehäuses **70** und dann aus der anderen Öffnung **68** hinaus führen, um ein anderes Hauptsaitensegment **44** zu bilden. Jede Sektion der die beiden peripheren Hauptsaitensegmente **44** verbindenden und durch den Durchgang **72** verlaufenden Schlägersaite wird als Hauptsaitenübergangsstück **45** bezeichnet. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung definiert das Gehäuse **70** einen allgemein U-förmigen Durchgang. Alternativ können andere Saitendurchgänge mit anderen Formen verwendet werden, z. B. V-förmig oder unregelmäßig geformt. Der Saitendurchgang **70** ist so bemessen, dass er wenigstens ein Hauptsaitenübergangsstück **45** und vorzugsweise mehrere Hauptsaitenübergangsstücke **45** aufnimmt. Das Gehäuse **70** besteht aus einem haltbaren, leichten, verschleißfesten Material, vorzugsweise einem Thermoplastmaterial. Alternativ kann das Gehäuse **70** aus anderen Materialien wie z. B. aus Nylon gebildet sein. Das Gehäuse **70** erleichtert auch das Be spannen des Schlägers **10**, weil der Schläger individuell bespannt werden kann, wobei das Schlägersaitensegment leicht in eine Öffnung **68** durch den Saitendurchgang **72** und aus der anderen hinaus geführt oder „gefischt“ wird, um ein anderes peripheres Hauptsaitensegment zu bilden. Das Gehäuse **70** bietet ferner eine glatte Lagerfläche zum Lagern der Hauptsaitenübergangsstücke **45**, was Saitenabnutzung verhüttet und die Schlägerseite vor einem Kontakt mit scharfen Kanten des Rahmens **12** schützt. Das Gehäuse **70** bietet auch einen minimalen Biegeradius und reduziert dadurch die Biegespannungen, die auf die durch den Durchgang **72** verlaufende Schlägersaite wirken.

[0045] Mit Bezug auf [Fig. 8](#), in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung kann der Saitendurchgang **72** einen allgemein dreieckig geformten Querschnittsbereich haben, der das Ausrichten mehrerer durch den Durchgang **72** verlaufender Hauptsaitenübergangsstücke **45** erleichtert. Alternativ können auch andere Querschnittsformen verwendet werden, wie beispielsweise eine umgekehrte Dreiecksform, eine ovale Form, eine Kreisform, andere polygonale Formen und eine Form mit mehreren Kanälen zum Aufnehmen von Saitensegmenten. In einer alternativen bevorzugten Ausgestaltung kann das Gehäuse **70** am Griffteil **20** des Schlägers **10** angebracht werden.

[0046] Das Gehäuse **70** wird mit dem Rahmen **12** mit einem bevorzugten Verfahren zum Erzeugen von Sportartikeln hergestellt. Das Verfahren kann auch angewendet werden, um wenigstens einen Teil von anderen Sportartikeln, z. B. Ballschläger und Golfschläger, zu erzeugen. Das Verfahren beinhaltet die Schritte des Beschaffen eines Dorns, des Verlegens mehrerer Verbundmateriallagen nacheinander über den Dom, um einen ersten Teil des Artikels zu bilden. Das Verfahren beinhaltet ferner das Beschaffen eines ersten Strukturelementes wie beispielsweise des Gehäuses **70**. Das Strukturelement ist vorzugsweise aus einem Material mit einem Schmelzpunkt von mehr als 325 Grad F gebildet. Das Verfahren beinhaltet ferner das Positionieren des ersten Strukturelementes in einer vorbestimmten Position neben dem ersten Teil. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist das erste Strukturelement das röhrenförmige Gehäuse **70**, das sich in der Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** des Schlägers **10** befindet. Das Verfahren beinhaltet dann das Aufbringen von wenigstens einer zusätzlichen Verbundlage über wenigstens einen Teil des ersten Abschnitts des Artikels und des ersten Strukturelementes und das Härteln des ersten Abschnitts und der wenigstens einen zusätzlichen Verbundlage zum Bilden des Artikels. Der Artikel wird vorzugsweise etwa 15 Minuten lang bei etwa 325 Grad F gehärtet. Alternative Härtungstemperaturen und Härtungsdauern können je nach Anzahl, Größe und Konfiguration der Lagen zur Anwendung kommen.

[0047] Mit Bezug auf [Fig. 7](#), in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die wenigstens eine zusätzliche Verbundlage eine obere Gabelungswand **74** der Gabelungsregion **36** des Halsteils **22**. Die Gabelungswand **74** hält das Gehäuse **70** in der Gabelungsregion **36** und enthält die Saitenöffnungen **68**.

[0048] Jede Verbundlage enthält ein in einer Matrix angeordnetes Strukturmaterial. Das Strukturmaterial kann eine Reihe von Fasern sein, die im Allgemeinen nebeneinander in jeder Lage angeordnet und vorzugsweise allgemein in einem vorbestimmten Winkel positioniert sind. Die Dicke der Lagen und die Ausrichtung der Fasern kann von einer Lage zur nächsten variieren. Die Verbundlagen werden vorzugsweise so um den Dorn herum aufgebracht, dass die Fasern in einer Vielfalt von unterschiedlichen Winkeln liegen. Die Strukturfasern bestehen aus einem hochfesten Material wie Kohlenstoff. Alternativ können die Fasern aus anderen Materialien wie z. B. Aramid und Glasfaser gebildet sein.

[0049] Das bevorzugte Verfahren lässt es zu, das Strukturelement, wie z. B. das Gehäuse **70**, zu dem Artikel, wie z. B. dem Rahmen **12**, in der Auflege- oder Herstellungsstufe des Verbundartikels vor dem Härteln hinzufügen, so dass es nicht mehr nötig ist, eine Öffnung in dem Artikel zu bilden oder diesen teilweise zu zerlegen, um das Strukturelement zu installieren. Das bevorzugte Verfahren lässt es zu, das Strukturelement in dem Verbundartikel auszubilden, so dass eine zuverlässige und sichere Verbindung mit dem Artikel entsteht. Es können auch andere Verfahren zum Erzeugen und Zusammenfügen des Gehäuses **70** mit dem Schläger **10** angewendet werden.

[0050] In einer anderen alternativen Ausgestaltung kann der Schläger **10** die Gabelungsregion des Halsteils **22** mit den beabstandeten Saitenöffnungen **68** ohne ein separates Gehäuse zum Leiten der peripheren Hauptsaitensegmente durch den Halstein **22** sowie in die und aus den Saitenöffnungen **28** der Gabelungsregion **36** aufweisen. In einer solchen Ausgestaltung kann die Halsregion **22** so konfiguriert und/oder strukturiert werden, dass die Schlägersaite von einem peripheren Hauptsaitensegment **44** durch eine erste Saitenöffnung **68** passieren, durch den Halstein **22** des Schlägers und aus der benachbarten, beabstandeten Saitenöffnung **68** hinaus verlaufen kann, um ein anderes peripheres Hauptsaitensegment zu bilden.

[0051] Mit Bezug auf die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#), in einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung können die peripheren Hauptsaitensegmente **44** an der Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** durch ein Lager in Form einer Rolle **76** gelagert werden. Die Rolle **76** ist ein allgemein zylindrisches Lagerelement mit einer Querachse **78**, die allgemein lotrecht zur Achse **17** des Schlägers **10** liegt. Die Rolle **76** befindet sich vorzugsweise in der Gabelungsregion des Halsteils **22**. Alternativ kann die Rolle **76** im Griffteil **20** positioniert sein. Die Rolle **76** beinhaltet vorzugsweise wenigstens eine ausgesparte Nut **84** zum Aufnehmen und Führen von Hauptsaitenübergangsstücken **45**. Mit der Rollenposition kann die Länge des peripheren Hauptsaitensegments maximiert werden und sie bildet einen Pfad für die Schlägersaite von einem peripheren Hauptsaitensegment **44**, so dass sie vom Kopfteil **18** durch das Joch **16** zur Gabelungsregion **36** um die Rolle **76** und zurück zum Joch **16** und zum Kopfteil **18** verlaufen kann, um ein anderes peripheres Hauptsaitensegment **44** zu bilden. Das Hauptsaitenübergangsstück **45** verläuft um die Rolle **76** und verbindet zwei peripheres Hauptsaitensegmente **44**. Die Rolle **76** beinhaltet vorzugsweise einen Zapfen **80**, der am Halstein **22** angebracht ist. Der Zapfen **80** kann so konfiguriert werden, dass er in die Rolle **76** drehbar eingreift, so dass die Rolle **76** in Bezug auf den Rahmen **12** rotiert. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen kann die Rolle **76** am Halstein durch eine nicht drehbare Verbindung, eine Presssitzverbindung, mit Hilfe von Klebstoff oder anderen konventionellen Befestigungsmitteln oder Kombinationen davon angebracht werden. Alternativ kann das Lager innerhalb der Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** mit einer drehbaren Rolle, einer nicht drehbaren Rolle, einem drehbaren Zapfen, einem nicht drehbaren Zapfen oder einer Kombination davon gebildet werden.

[0052] Die Rolle **76** besteht aus einem haltbaren, verschleißbeständigen Material, vorzugsweise aus einem Nylon. Alternativ kann die Rolle **76** aus anderen Materialien wie z. B. Urethan, Polyamid, Gummi, Holz, Aluminium, anderen Metallen, anderen polymeren Materialien und Kombinationen davon gebildet werden. Die Rolle **76** bietet eine Lagerfläche für die Hauptsaitenübergangsstücke **45**, die Saitenverschleiß verhüten und die Schlägersaite vor Kontakt mit scharfen Kanten und rauen Flächen schützt. Die Rolle **76** hat auch einen minimalen Biegeradius, wodurch Biegespannungen reduziert werden, die auf die um die Rolle **76** verlaufenden ein oder mehreren Hauptsaitenübergangsstücke **45** aufgebracht werden. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen kann die Rolle **76**, oder die erste und die zweite Rolle **88** und **90**, durch andere Formen von Lagern ersetzt werden, wie z. B. durch einen Zapfen, ein zylindrisches Element, ein halbzylindrisches Element, eine bogenförmige Platte...

[0053] Mit Bezug auf [Fig. 11](#), in einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung kann die einheitliche Rolle **76** durch eine erste und eine zweite Rolle **88** und **90** ersetzt werden, die in einer beabstandeten Konfiguration um die Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** positioniert sind. Alternativ können die erste und die zweite Rolle **88** und **90** an der ersten und der zweiten Halsröhre **32** und **34** oder am Griffteil **20** angebracht werden. Die Rollen **88** und **90** sind jeweils so konfiguriert, dass sie ein oder mehrere peripheres Hauptsaitensegmente **44** und ein oder mehrere Hauptsaitenübergangsstücke **45** lagern. Die erste Rolle **88** lagert vorzugsweise die

peripheren Hauptsaitensegmente **44** auf einer Seite der Gruppe von zentralen Hauptsaitensegmenten **42**, die zweite Rolle **90** lagert die peripheren Hauptsaitensegmente **44** auf der gegenüberliegenden Seite der Gruppe von zentralen Hauptsaitensegmenten **42**. Die erste und die zweite Rolle **88** und **90** können drehbar oder nicht drehbar mit der Gabelungsregion **36** gekoppelt sein. In anderen Ausgestaltungen können drei oder mehr Lager wie z. B. Zapfen oder Rollen verwendet werden.

[0054] Mit Bezug auf die [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#), in einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung kann das Lager speziell so konfiguriert sein, dass es die Hauptsaitenübergangsstücke **45** allgemein Seite an Seite ausrichtet und verhindert, dass die Hauptsaitenübergangsstücke **45** beim Gebrauch übereinander liegen oder von ihrer Position verschoben werden. Das Lager von [Fig. 12](#) beinhaltet einen ersten und einen zweiten Zapfen **91** und **93**, die in der Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** liegen und damit gekoppelt sind. Die Gabelungsregion **36** hat einen ausgesparten Hohlraum **95** zum Aufnehmen der ersten und zweiten Zapfen **91** und **93** und zum Erzeugen eines Raums zum Leiten der Schlägersaite um die Zapfen **91** und **93** beim Bespannen. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung wird der Hohlraum **95** durch erste und zweite Gabelungsseitenwände **97** und **99** und eine gekrümmte untere Wand **100** definiert. Die ersten und zweiten Seitenwände **97** und **99** und die untere Wand **100** bilden wenigstens einen Abschnitt eines Durchgangs zum Leiten der Schlägersaite um die Zapfen **91** und **93**. Die ersten und zweiten Zapfen **91** und **93** haben jeweils erste und zweite Enden **102** und **104**.

[0055] Die Zapfen **91** und **93** bilden vorzugsweise einen Winkel mit Bezug aufeinander und/oder mit Bezug auf den Schlägerrahmen **12** und verlaufen quer über die Gabelungsregion **36**. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung bilden die ersten und zweiten Zapfen **91** und **93** einen Winkel mit Bezug auf die Längs- und die Querachse **17** und **78** des Rahmens **12**. [Fig. 13](#) illustriert eine Langsachse **106** des ersten Zapfens **91**. Die Langsachse **106** bildet einen Winkel in Bezug auf die Längs- und Querachse **17** und **78**. Der erste Zapfen **91** bildet vorzugsweise ebenfalls einen Winkel in Bezug auf eine Querebene, die lotrecht zur Langsachse **17** ist und durch die Querachse **78** verläuft.

[0056] In den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) sind die ersten Enden **102** des ersten und zweiten Zapfens **91** und **93** voneinander um eine Distanz beabstandet, und die zweiten Enden **104** des ersten und zweiten Zapfens **91** und **93** sind um eine zweite Distanz beabstandet, und die erste Distanz ist kürzer als die zweite Distanz, so dass die Zapfen **91** und **93** in Bezug auf die Quer- und Längsachse **78** und **17** geneigt oder schräg sind. Die ersten Enden **102** der ersten und zweiten Zapfen **91** und **93** liegen näher beieinander als die zweiten Enden **104** der ersten und zweiten Zapfen **91** und **93**.

[0057] Die Zapfen **91** und **93** sind vorzugsweise auf den Rahmen **12** durch Löcher **108** gepresst, die in den ersten und zweiten Gabelungsseitenwänden **97** und **99** der Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** ausgebildet sind. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen können die Zapfen **91** und **93** mit anderen Mitteln an der Gabelungsregion **36** angebracht sein, wie z. B. durch andere Presssitzverbindungen, herkömmliche Befestigungsmittel, Klebstoffe und Kombinationen davon. In einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung können die ein oder mehreren Zapfen **91** und **93**, oder ebenso strukturierte Bauelemente, mit dem Rahmen **12** des Schlägers **10** einstückig ausgebildet sein. Die Zapfen **91** und **93** bestehen aus einem haltbaren, verschleißbeständigen Material, vorzugsweise aus einem Nylon. Alternativ können die Zapfen **91** und **93** aus anderen Materialien gebildet sein, wie z. B. aus Urethan, einem Polyamid, Gummi, Holz, Aluminium, anderen Metallen oder polymeren Materialien und Kombinationen davon.

[0058] Die ersten und zweiten Zapfen **91** und **93** beinhalten vorzugsweise wenigstens eine Buchse **110**, die sich an den ersten Enden **102** neben der ersten Gabelungsseitenwand **97** der Gabelungsregion **36** befindet. Die Buchse **110** dient als Abstandshalter, um die Position der Hauptsaitenübergangsstücke **45** relativ zu den Seitenwänden **97** und **99** zu optimieren. Die Buchse **110** wird vorzugsweise auf die Gabelungsregion **36** geklebt. Alternativ kann die Buchse **110** mit anderen Mitteln verbunden werden, wie z. B. mit konventionellen Befestigungsmitteln, mit Presssitzverbindungen, oder sie kann mit einem oder mehreren der Zapfen oder mit dem Rahmen selbst einstückig ausgebildet oder angeformt sein.

[0059] Die schräge Lage der ersten und zweiten Zapfen **91** und **93** erleichtert das Ausrichten und Positionieren der Hauptsaitenübergangsstücke **45**. Die Zapfen **91** und **93** ermöglichen es vorzugsweise, dass die Hauptsaitenübergangsstücke **45** jeweils an den Zapfen **91** und **93** angreifen und neben einem oder mehreren benachbarten Übergangsstücken **45** fluchten. Die schrägen Zapfen **91** und **93** dienen auch zum Verhüten einer Positionsverschiebung oder Überlappung der Übergangsstücke **45** beim Gebrauch.

[0060] Die ersten und zweiten Halsröhren **32** und **34** weisen vorzugsweise jeweils eine flache Aussparung

112 auf. Die Aussparung **112** vergrößert den Raum, der im Halsteil **22** zwischen den Halsröhren **32** und **34** zur Verfügung steht. Der vergrößerte Raum erleichtert das Bespannen der peripheren Hauptsaitensegmente **44** durch den Halsteil **22** und die Gabelungsregion **36**. Die Aussparungen **112** beabstandet auch die Halsröhren **32** und **34** weiter von den peripheren Hauptsaitensegmenten **44** und eliminieren dadurch einen unerwünschten Kontakt zwischen den Halsröhren **32** und **34** und den peripheren Hauptsaitensegmenten **44**.

[0061] In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen kann jeder Zapfen eine oder zwei separate Buchsen aufweisen, um die Ausrichtung der Hauptsaitenübergangsstücke zu erleichtern. In einer anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltung kann/können der/die Zapfen einstückig mit einem oder mehreren Buchsen oder mit einem oder mehreren Anschlägen ausgebildet sein, um die Ausrichtung der Hauptsaitenübergangsstücke zu erleichtern. Alternativ kann jeder Zapfen so gekrümmmt werden, dass die Ausrichtung der Hauptsaitenübergangssegmente erleichtert wird. In alternativen bevorzugten Ausgestaltungen können die ersten und zweiten Zapfen **91** und **93** durch eine ein- oder mehrstückige Struktur mit ersten und zweiten Seiten ersetzt werden, die in Bezug aufeinander und/oder auf den Schlägerrahmen schräg oder anderweitig gekrümmmt sind, so dass sich ähnliche Ausrichtungsvorteile ergeben wie mit den ersten und zweiten Zapfen. In anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltungen können drei oder mehr Zapfen anstelle der ersten und zweiten Zapfen verwendet werden.

[0062] Die bevorzugten Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung ergeben einen Schläger mit Hauptsaitensegmenten **42** und **44** von gleichförmiger Länge als viele typische existierende Schläger. Die Hauptsaitensegmente **42** beinhalten wenigstens ein zentralstes Hauptsaitensegment **92** (siehe [Fig. 1](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#)), wobei das zentralste Hauptsaitensegment **92** entlang der Längsachse **17** verläuft oder daneben liegt. Der Schläger **10** beinhaltet vorzugsweise zwei zentralste Hauptsaitensegmente **92**, die voneinander und von der Längsachse **17** beabstandet sind. Das/die zentralste(n) Hauptsaitensegment(e) **92** repräsentiert/-en die ein oder zwei Hauptsaitensegmente, die am nächsten an der Längsachse **17** des Schlägers **10** ausgerichtet sind. Das zentralste Hauptsaitensegment **92** hat eine erste Länge, die vorzugsweise durch ihre Eingriffsstellen mit dem Rahmen **12** definiert wird. Insbesondere wird die erste Länge durch die Distanz zwischen einem ersten Ende, das sich dort befindet, wo die zentralsten Hauptsaitensegmente in die obere Region **26** des Kopfteils **18** eingreifen, und einem zweiten Ende definiert, das sich dort befindet, wo das zentralste Hauptsaitensegment **92** in das Joch **16** eingreift.

[0063] Die peripheren Hauptsaitensegmente **44** weisen wenigstens ein, vorzugsweise zwei, äußerste periphera Hauptsaitensegmente **94** auf (siehe [Fig. 1](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#)). Das/die äußerste(n) periphera(n) Hauptsaitensegment(e) **94** bezieht/beziehen sich auf die ein oder zwei peripheren Hauptsaitensegmente **44**, die wenigstens einer der ersten und zweiten Seitenregionen **28** und **30** des Kopfteils **18** am nächsten liegen. Der Schläger **10** beinhaltet vorzugsweise zwei äußerste periphera Hauptsaitensegmente **94**, die allgemein entlang der durch das Seitenbett definierten Ebene liegen. Jedes der äußersten peripheren Hauptsaitensegmente ist von der Längsachse **17** in entgegengesetzten Richtungen beabstandet, so dass eines der äußersten peripheren Hauptsaitensegmente **94** neben der ersten Region **28** des Kopfteils **18** und das andere äußerste periphera Hauptsaitensegment **94** neben der zweiten Region **30** des Kopfteils **18** liegt. Jedes der äußersten peripheren Hauptsaitensegmente **94** ist das Hauptsaitensegment, das allgemein über seine Länge weiter von der Längsachse **17** entfernt ist als die übrigen Hauptsaitensegmente, in einer Richtung von, und allgemein lotrecht zu, der Achse **17** betrachtet.

[0064] Das/die äußerste(n) periphera(n) Hauptsaitensegment(e) **94** hat/haben eine zweite Länge, die durch die Eingriffsstellen des äußersten peripheren Hauptsaitensegments mit dem Rahmen **12** definiert wird. Insbesondere befindet sich ein erstes Ende des äußersten peripheren Hauptsaitensegments **94** dort, wo das äußerste periphera Hauptsaitensegment **94** in die obere Region **26** des Kopfteils eingreift. Alternativ kann sich das erste Ende des äußersten peripheren Hauptsaitensegments **94** dort befinden, wo das äußerste periphera Hauptsaitensegment in eine der ersten und zweiten Seitenregionen des Kopfteils **18** eingreift. Das zweite Ende des äußersten peripheren Hauptsaitensegments **94** liegt dort, wo das äußerste periphera Hauptsaitensegment direkt in die erste Halsröhre **32**, die zweite Halsröhre **34**, die Gabelungsregion **36** des Halsteils **22** oder den Griff **20** eingreift.

[0065] Die zweite Länge jedes der äußersten peripheren Hauptsaitensegmente **94** beträgt wenigstens 75 Prozent der ersten Länge des zentralsten Hauptsaitensegments **92**. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung beträgt die zweite Länge wenigstens 80 Prozent der ersten Länge. In anderen besonders bevorzugten Ausgestaltungen beträgt die zweite Länge wenigstens 85 Prozent, wenigstens 90 Prozent und wenigstens 95 Prozent der ersten Länge.

[0066] Die peripheren Hauptsaitensegmente beinhalten ferer ein Paar zweiter äußerster Hauptsaitensegmente **96**. Die zweiten äußersten Hauptsaitensegmente **96** sind voneinander und von der Langsachse **17** abstandet. Jedes der zweiten äußersten Hauptsaitensegmente befindet sich neben einem der äußersten Hauptsaitensegmente **94**. Jedes der zweiten äußersten peripheren Saitensegmente **96** ist das zweitweiteste Hauptsaitensegment von der Längsachse **17** allgemein entlang seiner Länge, in einer Richtung von, und allgemein lotrecht zu, der Achse **17** betrachtet.

[0067] Jedes der zweiten äußersten peripheren Hauptsaitensegmente **96** hat eine dritte Länge, die ebenso bestimmt werden kann wie die äußersten peripheren Hauptsaitensegmente **94**. In einer bevorzugten Ausgestaltung beträgt die dritte Länge jedes der zweiten äußersten peripheren Hauptsaitensegmente **96** wenigstens 85 Prozent der ersten Länge des zentralsten Hauptsaitensegments **92**. In anderen alternativen bevorzugten Ausgestaltungen kann die dritte Länge wenigstens 90 Prozent oder wenigstens 95 Prozent betragen oder kann wenigstens äquivalent zu der ersten Länge sein.

[0068] Tabelle 1 illustriert Hauptsaitensegmentlängen und die verschiedenen Verhältnisse dieser Längen für drei verschiedene Typen von existierenden Schlägern und für zwei Schläger, die gemäß der bevorzugten Ausgestaltung von [Fig. 1](#) konstruiert wurden. Die drei existierenden Schlägergruppen beinhalten:

- (1) Schläger mit einem traditionellen ovalen Kopfteil ohne längliche Hauptsaitensegmente;
- (2) Schläger mit einer Kopfform, die einem umgekehrten Ei ähnelt, wie z. B. der Wilson® Sledge Hammer®, und
- (3) Schläger mit einem Kopfteil, der eher rechteckige/ovale Schlägerkopfteile hat, wie z. B. der Yonex® Uitimum RQ Ti 2000 Schläger und der Yonex® MP 51 Schläger.

TABELLE 1

LÄNGEN UND VERHÄLTNISSE VON SCHLÄGERHAUPTSAITENSEGMENTEN

Schlägerkopfyp	Hersteller/Modell	Kopfgröße (in Quadratzoll)	Länge des zentralsten Hauptsaiten-segments (A)	Länge des äußersten peripheren Hauptsaiten-segments (B)	Länge des zweiten äußersten peripheren Hauptsaiten-segments (C)	Verhältnis der zentralsten Hauptsaiten-segments zu den äußersten peripheren Hauptsaiten-segments (C/A)	Verhältnis der zweiten äußersten peripheren und zentralsten Hauptsaiten-segments (B/A)	Verhältnis der zweiten äußersten peripheren und zentralsten Hauptsaiten-segments (C/A)
Traditionelle ovale Kopfteile		110	13,56 Zoll	9,03 Zoll	10,48 Zoll	66,59%	77,29%	75,97%
		95	12,61 Zoll	7,76 Zoll	9,58 Zoll			
Allgemein umgekehrter eierförmiger Kopfteil	Wilson® Sledge Hammer®	90	12,30 Zoll	7,93 Zoll	9,42 Zoll	64,47%	76,58%	71,25%
		115	14,40 Zoll	10,26 Zoll	11,78 Zoll			
Allgemein rechteckiger/ ovaler Kopfteil	Yonex® Ultimum RQ Ti 2000 Yonex® MP 5i	110	13,69 Zoll	9,99 Zoll	11,34 Zoll	72,97%	81,80%	82,83%
		95	12,72 Zoll	8,77 Zoll	10,07 Zoll			
Gemäß der bevorzugten Ausgestaltung von Fig. 1 erzeugter Schläger		120	351,0 mm	237,5 mm	286,2 mm	67,66%	81,54%	81,00%
		110	352,6 mm	237,5 mm	285,6 mm			

[0069] Tabelle 1 illustriert, dass die Länge der Hauptsaitensegmente in existierenden Schlägern erheblich variieren kann, insbesondere die Längen des zentralsten Hauptsaitensegments sowie der äußersten oder zweitäußersten peripheren Hauptsaitensegmente. Die Längenvariation zwischen den zentralsten Hauptsaitenseg-

menten und den äußersten peripheren Hauptsaitensegmenten lag im Bereich von etwa 27% bis 35% und die Längenvariation zwischen den zentralsten Hauptsaitensegmenten und den zweitäußersten peripheren Hauptsaitensegmenten lag im Bereich von 17% bis 24%. Ferner waren in jedem Fall die peripheren Hauptsaitensegmente erheblich kürzer als die zentralsten Hauptsaitensegmente. Kürzere Hauptsaitensegmente führen zu geringerer Leistung und reduzierter Verweilzeit (oder Aufpralldauer) nach dem Kontakt mit dem Ball.

[0070] Tabelle 1 illustriert auch, dass die gemäß der bevorzugten Ausgestaltung von [Fig. 1](#) konstruierten Schläger äußere periphere Hauptsaitensegmente bieten, deren Länge näher an der Länge der zentralsten Hauptsaitensegmente liegt. Nur eines der äußersten peripheren Hauptsaitensegmente war kürzer (und nur um etwa 4%) als das zentralste Hauptsaitensegment. Die übrigen äußersten peripheren Hauptsaitensegmente waren länger als das zentralste Hauptsaitensegment, die größte Längenvariation lag bei etwa 10%. Die länglichen äußersten peripheren Hauptsaitensegmente hatten im Allgemeinen die gleiche Länge wie das/die zentralste(n) Hauptsaitensegment(e) und sie ermöglichen es, dass der Schläger einen größeren Sweet-Spot erzeugt, und sie verlängern die Kontaktzeit mit dem Ball beim Aufprall.

[0071] Die Verlängerung der peripheren Hauptsaitensegmente **44** in die Halsregion **22** des Schlägen **10** erzeugt größere Bereiche mit größerem Rückstellungskoeffizienten (COR), ohne die Kontrollierbarkeit des Schlägers **10** zu beeinträchtigen. Somit ergibt die vorliegende Erfindung einen Schläger **10** mit einheitlicher Leistung und Kontrolle. Die Saitenkonfiguration der vorliegenden Erfindung bietet eine längere Verweilzeit oder Kontaktperiode mit dem Ball und dem Saitenbett, was zu einem besseren Rückprall führt und es dem Benutzer erlaubt, dem Ball bei Bedarf mehr Drall zu geben. Die vorliegende Erfindung kann leicht produziert und be spannt werden, ohne Komplexität oder Kosten des Schlägers erheblich zu erhöhen. Die vorliegende Erfindung bietet ferner die oben genannten Leistungscharakteristiken, ohne radikal von der Konfiguration eines traditionellen Schlägers abzuweichen.

[0072] Die [Fig. 14](#)–[Fig. 16](#) zeigen Abbildungen der Bereiche mit verschiedenen COR-(Rückstellungskoeffizient)-Werten für einen Schläger der vorliegenden Erfindung und für repräsentative Schläger des Standes der Technik. COR ist das Verhältnis zwischen der Rückprallgeschwindigkeit eines Balls, wie z. B. eines Tennisballs, und der Eingangsgeschwindigkeit des Balls. Die COR-Werte der [Fig. 14](#)–[Fig. 16](#) wurden mit einer Eingangsgeschwindigkeit von 90 Fuß pro Sekunde +/- 5 Fuß pro Sekunde gemessen. Jede Abbildung reflektiert die COR-Werte, die vom Aufprall des Balls auf das Saitenbett an zahlreichen, verteilten Stellen um das Saitenbett resultierten. Die Abbildungen der [Fig. 14](#)–[Fig. 16](#) wurden anhand von COR-Messungen an 36 verschiedenen Stellen auf dem Saitenbett des Schlägers erhalten, wobei ein Aufprall auf jede Stelle 5 Mal erfolgte, für insgesamt 180 Datenpunkte pro Schläger. Der Schläger wird in der Testvorrichtung nur am Griff gehalten. Insbesondere befestigt die Testvorrichtung das proximale Ende des Griffes (etwa die proximalen 6 Zoll des Griffes). Das Anbringen der Testvorrichtung am Schläger beschränkt eine Bewegung oder ein Verdrehen des proximalen Endes des Griffes entlang der x-, y- oder z-Achse. Jeder Schläger der [Fig. 14](#)–[Fig. 16](#) und der Tabelle 2–4 hatte eine Saitenspannung von 55 lbs, gemessen in einem Bespannungszustand allgemein in der Mitte des Saitenbetts.

[0073] [Fig. 14](#) illustriert die vergrößerten COR-Bereiche für einen Schläger, der gemäß der bevorzugten Ausgestaltung von [Fig. 6](#) der vorliegenden Erfindung konstruiert wurde (der mit „H1 ES 1“ bezeichnete Schläger). Die numerischen Werte der COR-Bereiche für den in [Fig. 14](#) abgebildeten Schläger (den H1 ES 1 Schläger), sowie zwei zusätzliche Schläger, die ebenfalls gemäß der bevorzugten Ausgestaltung von [Fig. 6](#) konstruiert wurden (Schläger „H1 ES 2“ und „H1 ES 3“), sind in Tabelle 2 aufgeführt. Tabelle 2 zeigt ferner den durchschnittlichen Bereich für jeden COR-Wert, der für die drei Schläger aufgeführt ist (H1 ES 1, H1 ES 2 und H1 ES 3). Jeder der drei Schläger von Tabelle 2 hat eine Kopfgröße von 116 Quadratzoll und ein Gewicht (Swing Weight) von etwa 2538,6 oz·in². Das Gewicht ist auch als das Trägheitsmoment des Schlägers um eine Schwingachse bekannt, die sich am proximalen Ende des Schlägers **10** befindet. Die Schwingachse verläuft lotrecht zur Längsachse **17** und zu der durch das Saitenbett **14** definierten Ebene.

[0074] [Fig. 15](#) illustriert die COR-Bereiche für einen Schläger mit demselben Rahmen wie der Schläger von [Fig. 14](#), aber ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente (der Schläger mit der Bezeichnung „H1 Non-ES 1“). Die numerischen Werte der COR-Bereiche für den in [Fig. 15](#) abgebildeten Schläger (der Schläger H1 Non-ES 1) sowie zwei zusätzliche Schläger, die ebenfalls mit demselben Rahmen gebaut wurden wie die Schläger von [Fig. 14](#), aber ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente (Schläger „H1 Non-ES 2“ und „H2 Non-ES 3“), sind in Tabelle 3 aufgeführt. Tabelle 3 zeigt ferner den Durchschnittsbereich für jeden COR-Wert, der für die drei Schläger aufgeführt ist (H1 Non-ES 1, H1 Non-ES 2 und H1 Non-ES 3). Jeder der drei Schläger von Tabelle 3 hat auch eine Kopfgröße von 116 Quadratzoll und ein Gewicht von etwa 2562,1 oz·in².

[0075] [Fig. 16](#) illustriert die COR-Bereiche für einen repräsentativen Schläger des Standes der Technik. Ein Schläger mit allgemein derselben Form, etwa derselben Kopfgröße und einem ähnlichen Gewicht wie der Schläger von [Fig. 14](#) wurde als repräsentativer Schläger des Standes der Technik ausgewählt. Der repräsentative Schläger des Standes der Technik, ein Schläger vom Head® Model Ti S6, hat allgemein dieselbe Form wie der Schläger von [Fig. 14](#), eine Kopfgröße von 116 Quadratzoll und ein Gewicht von 2490,1 oz·in². Die numerischen Werte der COR-Bereiche für den in [Fig. 16](#) abgebildeten Schläger (Schläger des Standes der Technik 1) sowie zwei zusätzliche Schläger derselben Marke und desselben Modells wie der repräsentative Schläger des Standes der Technik aus [Fig. 16](#) (Schläger des Standes der Technik 2 und 3), sind in Tabelle 4 aufgeführt. Tabelle 4 zeigt ferner den Durchschnittsbereich für jeden COR-Wert, der für die drei repräsentativen Schläger des Standes der Technik aufgeführt ist.

[0076] In den [Fig. 14](#)–[Fig. 16](#) repräsentiert die Linie 0,45 den Rand des Bereichs auf den Saiten, wo der COR-Wert 0,45 oder größer war. Die Linie 0,40 repräsentiert den Rand des Bereichs auf den Saiten, wo der COR-Wert 0,40 oder größer war. Ebenso repräsentieren die anderen Linien in den [Fig. 14](#)–[Fig. 16](#) Grenzen für die Bereiche auf den Saiten für verschiedene COR-Werte. Der „Sweet-Spot“ des Schlägers wird allgemein als der Bereich des Saitenbetts mit einem der drei folgenden COR-Werte definiert: 2,5 oder größer, 3,0 oder größer oder 3,5 oder größer. Die Zahlen auf der horizontalen und vertikalen Achse der [Fig. 14](#)–[Fig. 16](#) repräsentieren die Distanz von der Mitte der bespannten Fläche. So wird beispielsweise die Mitte der bespannten Fläche als 0,00 angegeben. Zwei Zoll nach rechts von der Mitte der bespannten Fläche wird als 2,00 angegeben, 2 Zoll nach links von der Mitte wird als -2,00 angegeben usw.

TABELLE 2 Schläger, die gemäß der bevorzugten Ausgestaltung von Fig. 6 konstruiert wurden

TABELLE 2
SCHLÄGER DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG

	H1 ES (3)	H1 ES (1)	H1 ES (2)	H1 ES Durchschnitt
0,45	3,60	3,89	3,77	3,75
0,40	9,59	9,88	10,27	9,91
0,35	17,64	17,55	17,29	17,49
0,30	25,78	25,80	25,47	25,68
0,25	35,31	35,41	35,51	35,41
0,20	46,85	46,99	46,42	46,75
0,15	59,62	59,40	58,72	59,24
0,10	74,05	74,05	73,43	73,84

TABELLE 3 Schläger mit demselben Rahmen wie die Schläger von Tabelle 2, aber ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente

TABELLE 3 SCHLÄGER OHNE LÄNGLICHE PERIPHERE HAUPTSAITEN				
	H1 NON-ES 2	H1 NON-ES 1	H1 NON-ES 3	H1 NON-ES DURCHSCHNITT
0,45	2,23	3,19	2,61	2,67
0,40	8,87	8,91	8,99	8,93
0,35	15,55	15,78	16,34	15,89
0,30	23,26	24,04	24,16	23,82
0,25	33,01	33,80	33,71	33,51
0,20	45,02	45,39	45,20	45,20
0,15	57,75	57,98	57,69	57,81
0,10	72,72	72,85	72,55	72,71

TABELLE 4 Repräsentative Schläger des Standes der Technik

TABELLE 4 REPRÄSENTATIVE SCHLÄGER DES STANDES DER TECHNIK				
	Stand der Technik Schläger 2	Stand der Technik Schläger 3	Stand der Technik Schläger 1	Schläger Stand der Technik Durch- schn.
0,45	0,56	1,37	0,00	0,64
0,40	5,77	6,71	7,51	6,66
0,35	13,40	13,45	14,30	13,71
0,30	21,12	21,32	21,48	21,31
0,25	30,78	31,45	30,84	31,02
0,20	40,96	44,06	43,06	42,70
0,15	53,00	57,43	56,32	55,58
0,10	67,81	72,57	71,60	70,66

[0077] Ein Vergleich der [Fig. 14](#)–[Fig. 16](#) und der Daten der Tabellen 2–4 zeigen, dass der erfindungsgemäß hergestellte Schläger eine größere Fläche in jeder der Grenzlinien für verschiedene COR-Werte hat. Die Tabellen 5 und 6 illustrieren ferner die vergrößerten COR-Bereiche für den Schläger der vorliegenden Erfindung (der Schläger von [Fig. 14](#) und Tabelle 2) im Vergleich zu den Schlägern von [Fig. 15](#) und Tabelle 3 und die repräsentativen Schläger des Standes der Technik von [Fig. 16](#) und Tabelle 4. Insbesondere führt Tabelle 5 die durchschnittlichen Bereiche für verschiedene COR-Werte von Tabelle 2 für die Schläger der vorliegenden Erfindung, die durchschnittlichen Bereiche für verschiedene COR-Werte für die Schläger von Tabelle 3 und die prozentuale Zunahme dieser COR-Werte auf, die von der vorliegenden Erfindung gegenüber Schlägern ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente erhalten werden. Tabelle 6 führt auch die Durchschnittsbereiche für verschiedene COR-Werte von Tabelle 2 für die Schläger der vorliegenden Erfindung, die Durchschnittsbereiche für verschiedene COR-Werte für die Schläger des Standes der Technik von Tabelle 4 und die prozentuale Zunahme dieser COR-Werte auf, die mit der vorliegenden Erfindung erhalten werden.

TABELLE 5 VERGLEICH VON COR-BEREICHEN FÜR SCHLÄGER DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG MIT SCHLÄGERN VON TABELLE 3			
COR	H1 ES DURCH- SCHNITT	H1 NON-ES DURCH- SCHNITT	% DIFFERENZ
0,45	3,75	2,67	40,26%
0,40	9,91	8,93	11,01%
0,35	17,49	15,89	10,08%
0,30	25,68	23,82	7,83%
0,25	35,41	33,51	5,67%
0,20	46,75	45,20	3,43%

TABELLE
VERGLEICH VON COR-BEREICHEN FÜR SCHLÄGER DER VORLIEGENDEN ERFINDUNG MIT REPRÄSENTATIVEN SCHLÄGERN DES STANDES DER TECHNIK VON TABELLE 4

COR	H1 ES DURCH-SCHNITT	SCHLÄGER DES STANDES DER TECHNIK-DURCHSCHNITT	% DIFFERENZ
0,45	3,75	0,64	485,94%
0,40	9,91	6,66	48,80%
0,35	17,49	13,71	27,57%
0,30	25,68	21,31	20,51%
0,25	35,41	31,02	14,15%
0,20	46,75	42,7	9,48%

[0078] Gemäß Angaben in den Tabellen 5 und 6 vergrößert der Schläger der vorliegenden Erfindung den Bereich für den COR-Wert von 0,45 um 485,94 Prozent gegenüber den repräsentativen Schlägern des Standes der Technik von Tabelle 4 und um 40,26 Prozent gegenüber den Schlägern ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente von Tabelle 3. Bei dem COR-Wert von 0,40 vergrößert sich der Bereich um 48,8 Prozent gegenüber den repräsentativen Schlägern des Standes der Technik von Tabelle 4 und um 11,01 Prozent gegenüber den Schlägern ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente von Tabelle 3. Ebenso nimmt der Bereich bei dem COR-Wert von 0,35 um 27,57 Prozent gegenüber den repräsentativen Schlägern des Standes der Technik von Tabelle 4 und um 10,08 Prozent gegenüber den Schlägern ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente von Tabelle 3 zu. Ferner wächst der Bereich beim COR-Wert von 0,30 um 20,51 gegenüber den repräsentativen Schlägern des Standes der Technik von Tabelle 4 und um 7,83 Prozent gegenüber den Schlägern ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente von Tabelle 3.

[0079] Schließlich wächst der Bereich bei einem COR-Wert von 0,25 um 14,15 Prozent gegenüber den repräsentativen Schlägern des Standes der Technik von Tabelle 4 und um 5,67 Prozent gegenüber den Schlägern ohne längliche periphere Hauptsaitensegmente von Tabelle 3.

[0080] Wie die [Fig. 14–Fig. 16](#) und die Tabellen 2–6 demonstrieren, führt die vorliegende Erfindung zu vergrößerten Bereichen für jeden gemessenen COR-Wert und zu einem erheblich größeren Sweet-Spot.

[0081] Ferner zeigt eine Betrachtung der [Fig. 14–Fig. 16](#) auch, dass die vorliegende Erfindung im Allgemeinen die Bereiche der vielen gemessenen COR-Werte verlängert und verbreitert.

[0082] Es wurden zwar die bevorzugten Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung beschrieben und illustriert, aber zahlreiche Abweichungen davon sind für die Fachperson denkbar.

Patentansprüche

1. Sportschläger (10), der Folgendes umfasst:
 einen Rahmen (12) mit einem Kopfteil (18), einem Griffteil (20) und einem zwischen dem Kopf- und dem Griffteil (18, 20) befindlichen Halsteil (22), wobei der Kopfteil (18) eine obere Region (26) sowie eine erste und eine zweite seitliche Region (28, 39) aufweist;
 ein Joch (16), das mit der ersten und der zweiten seitlichen Region (28, 30) verbunden ist und dazwischen verläuft, wobei der Kopfteil (18) und das Joch (16) einen Saitenbettbereich definieren; und
 ein Saitenbett (14), das von mehreren Quersaitensegmenten (40) und mehreren Hauptsaitensegmenten gebildet wird, wobei alle Hauptsaitensegmente von dem Joch (16) ausgehen, wobei die Hauptsaitensegmente wenigstens ein mittleres Hauptsaitensegment (42) und wenigstens zwei periphere Hauptsaitensegmente (44) beinhalten, wobei jedes mittlere Hauptsaitensegment (42) ein erstes und ein zweites Ende hat, wobei das erste Ende in die obere Region (26) des Kopfteils (18) eingreift und das zweite Ende in das Joch (16) eingreift, ohne in den Halsteil (22) oder in den Griffteil (20) einzugreifen, wobei jedes der peripheren Hauptsaitensegmente (44) über den Saitenbettbereich durch das Joch (16) und in den Halsteil (22) hinein verläuft, wobei jedes periphere Hauptsaitensegment (44) an einem distalen Ende mit der oberen Region (26) des Kopfteils (18) und an einem proximalen Ende mit dem Halsteil (22) und dem Griffteil (20) verbunden ist.

2. Sportschläger (10) nach Anspruch 1, wobei der Rahmen (12) entlang einer Langsachse (17) verläuft, wobei die Quersaitensegmente (40) lotrecht zur Längsachse (17) darüber verlaufen.

3. Sportschläger (10) nach Anspruch 1, wobei das Joch (16) einstückig mit dem Kopfteil (18) ausgebildet ist.
4. Sportschläger (10) nach Anspruch 3, wobei der Kopfteil (18) vom Halsteil (22) und vom Griffteil (20) durch ein Elastomer getrennt ist.
5. Sportschläger (10) nach Anspruch 1, wobei das wenigstens eine mittlere Hauptsaitensegment (42) wenigstens zwei mittlere Hauptsaitensegmente ist und wobei die wenigstens zwei peripheren Hauptsaitensegmente (44) wenigstens vier periphere Hauptsaitensegmente sind.
6. Sportschläger (10) nach Anspruch 1, wobei das wenigstens eine mittlere Hauptsaitensegment (42) insgesamt acht mittlere Hauptsaitensegmente ist und die wenigstens zwei peripheren Hauptsaitensegmente (44) insgesamt acht periphere Hauptsaitensegmente sind.
7. Sportschläger (10) nach Anspruch 1, der ferner ein Lager (70, 76, 88, 90, 91, 93) aufweist, das mit dem Halsteil (22) und dem Griffteil (20) verbunden ist, wobei das Lager (70, 76, 88, 90, 91, 93) die wenigstens zwei peripheren Hauptsaitensegmente (44) lagert.
8. Sportschläger (10) nach Anspruch 7, wobei das Lager (70, 76, 88, 90, 91, 93) aus der Gruppe bestehend aus einer Rolle, einem Zapfen, einem zylindrischen Element, einem halbzylindrischen Element, einer bogenförmigen Platte und einem röhrenförmigen Gehäuse ausgewählt ist.
9. Sportschläger (10) nach Anspruch 1, wobei jedes der peripheren Hauptsaitensegmente (44) ein Saitenbettstück und ein Halsregionsstück aufweist und wobei das Halsstück mit dem Saitenbettstück allgemein koplanar ist.
10. Sportschläger (10) nach Anspruch 1, wobei jedes der peripheren Hauptsaitensegmente (44) ein Saitenbettstück und ein Halsregionsstück aufweist und wobei das Halsstück mit dem Saitenbettstück allgemein kolinear ist.
11. Sportschläger (10) nach Anspruch 1, wobei:
das Joch (16) einen mittleren Abschnitt (46) sowie einen ersten und einen zweiten seitlichen Abschnitt (48, 50) aufweist, wobei der mittlere Abschnitt (46) so konfiguriert ist, dass er in das zweite Ende des wenigstens einen mittleren Hauptsaitensegments (42) eingreift, und der erste und der zweite seitliche Abschnitt (48, 50) so konfiguriert sind, dass das wenigstens eine periphere Hauptsaitensegment (44) durch das Joch (16) verläuft; und wenigstens einer von dem Halsteil (22) und dem Griffteil (20) wenigstens einen peripheren Hauptsaitenstützmechanismus aufweist, der so konfiguriert ist, dass er in das zweite Ende des wenigstens einen peripheren Hauptsaitensegmentes (44) eingreift.
12. Sportschläger (10) nach Anspruch 11, wobei der periphere Hauptsaitenstützmechanismus ein Lager (70, 76, 88, 90, 91, 93) ist, das mit dem Halsteil (22) und dem Griffteil (20) verbunden ist, und wobei das Lager (70, 76, 88, 90, 91, 93) so konfiguriert ist, dass es wenigstens zwei periphere Hauptsaitensegmente (44) lagert.
13. Sportschläger (10) nach Anspruch 12, wobei das Lager (70, 76, 88, 90, 91, 93) aus der Gruppe bestehend aus einer Rolle, einem Zapfen, einem zylindrischen Element, einem halbzylindrischen Element, einer bogenförmigen Platte und einem allgemein U-förmigen röhrenförmigen Gehäuse ausgewählt ist.
14. Sportschläger (10) nach Anspruch 11, wobei der mittlere Abschnitt (46) des Jochs (16) mehrere allgemein mittig positionierte Saitenlöcher (52) aufweist.
15. Sportschläger (10) nach Anspruch 11, wobei das Joch (16) einstückig mit dem Kopfteil (18) ausgebildet ist.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

FIG.1

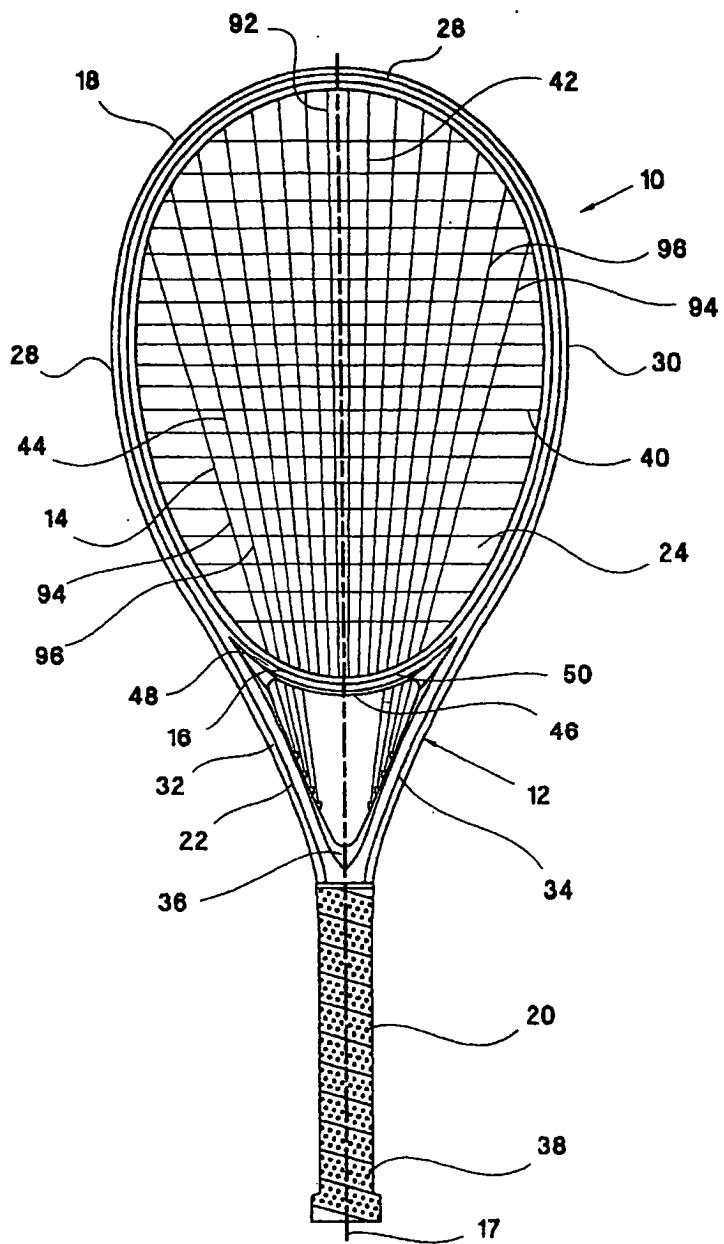


FIG.2

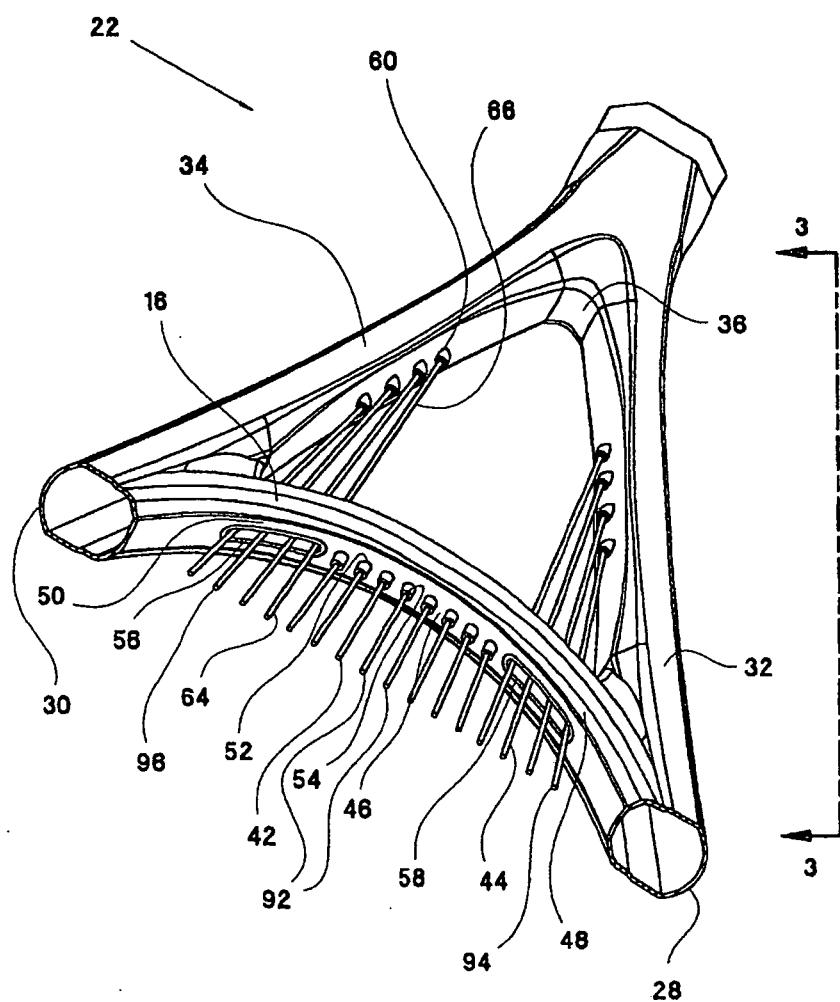


FIG.3

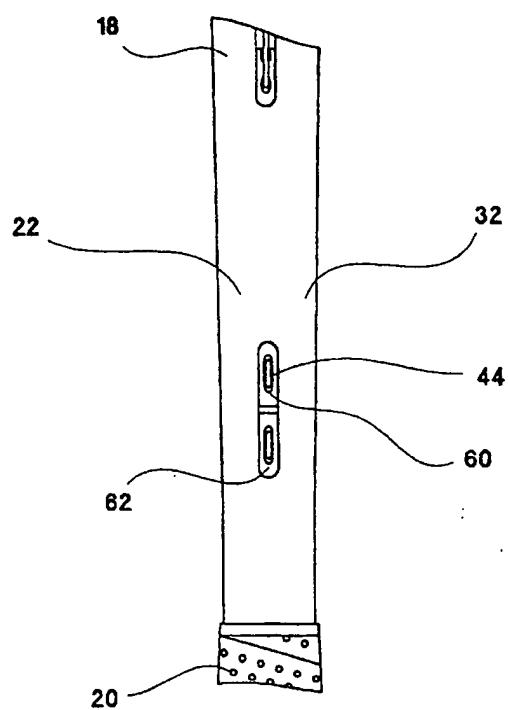


FIG.4

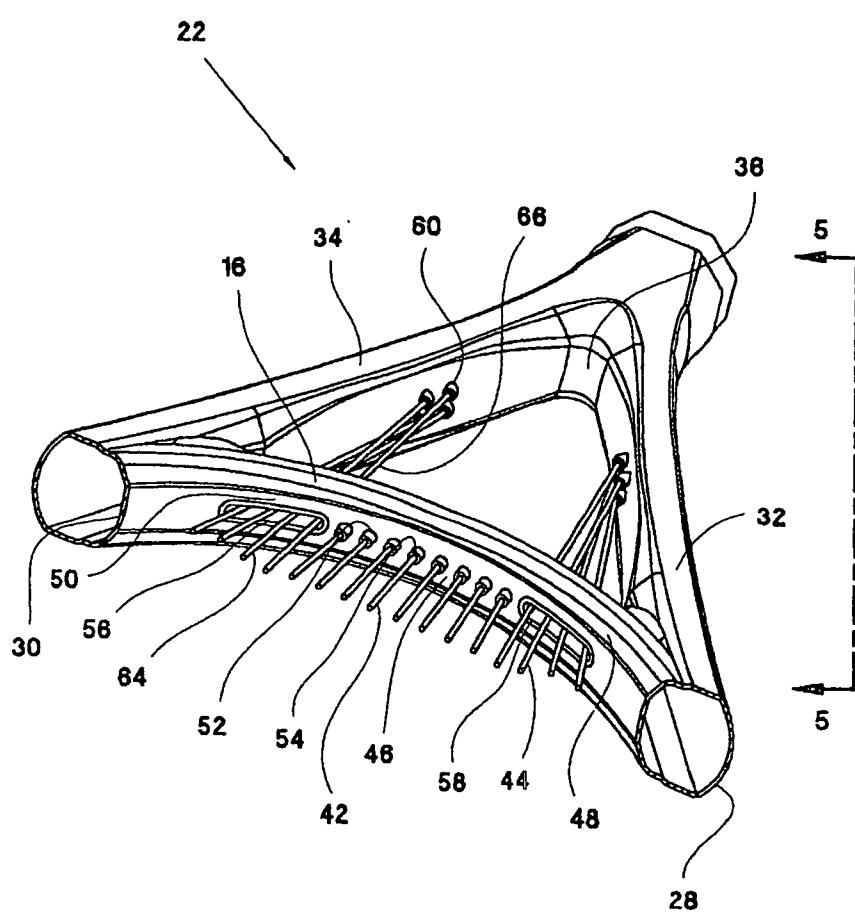


FIG.5

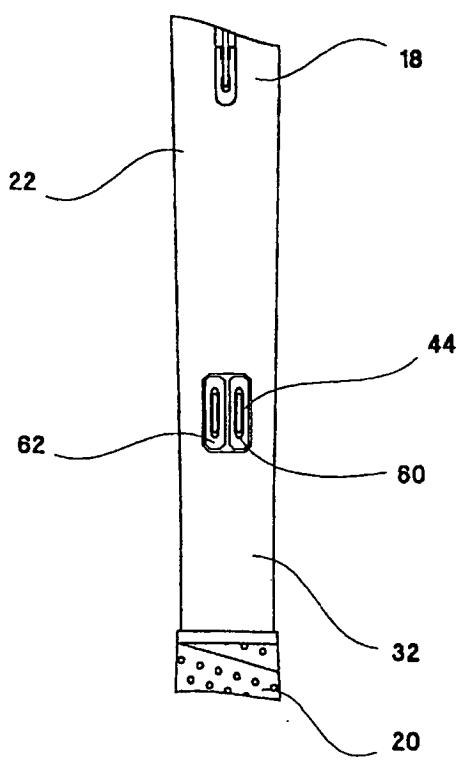


FIG.6

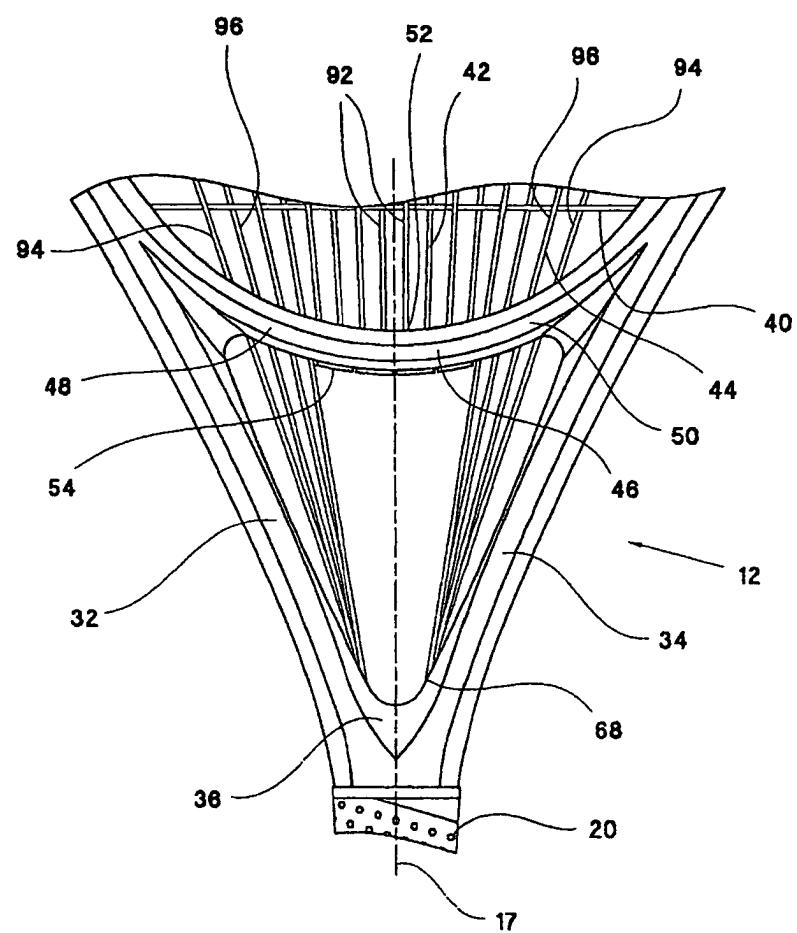


FIG.7

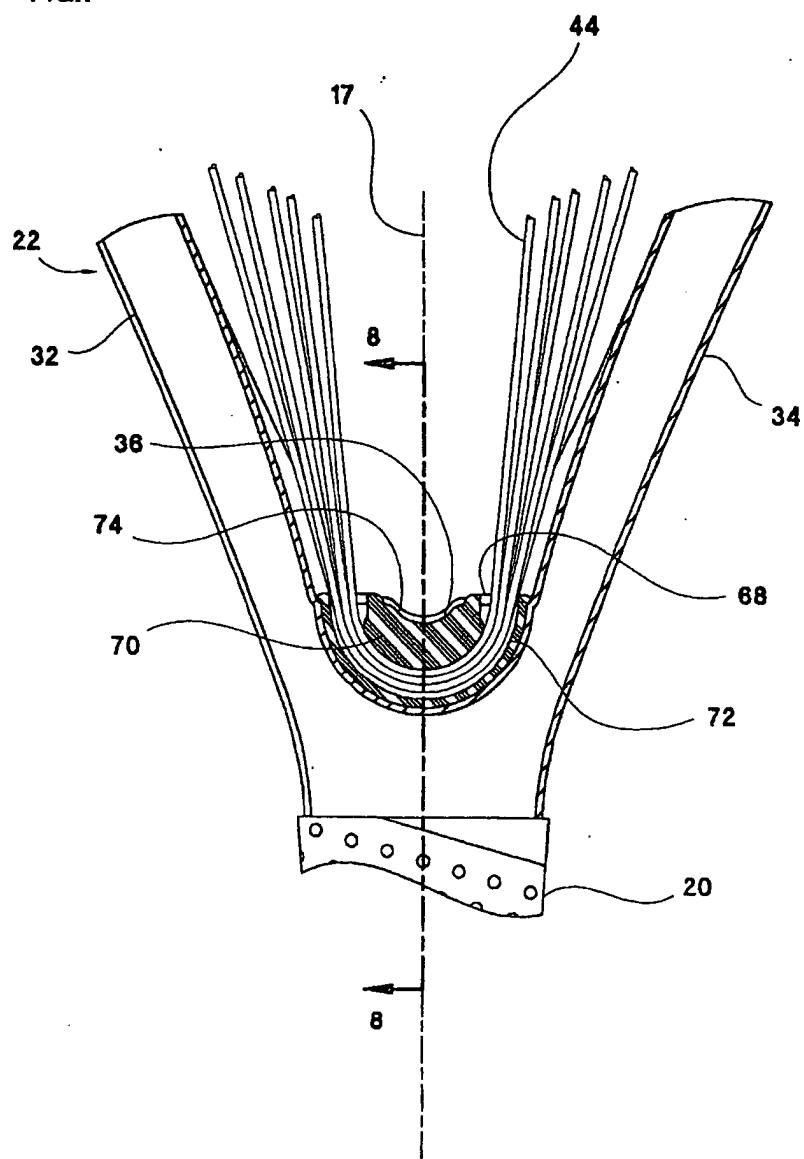


FIG.8

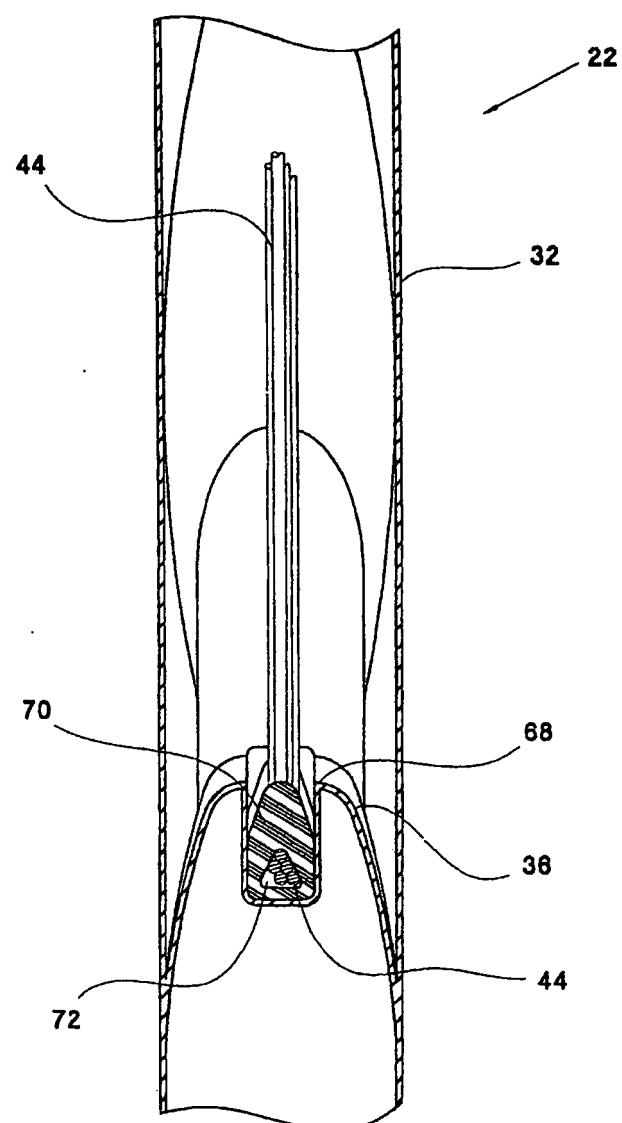


FIG.9

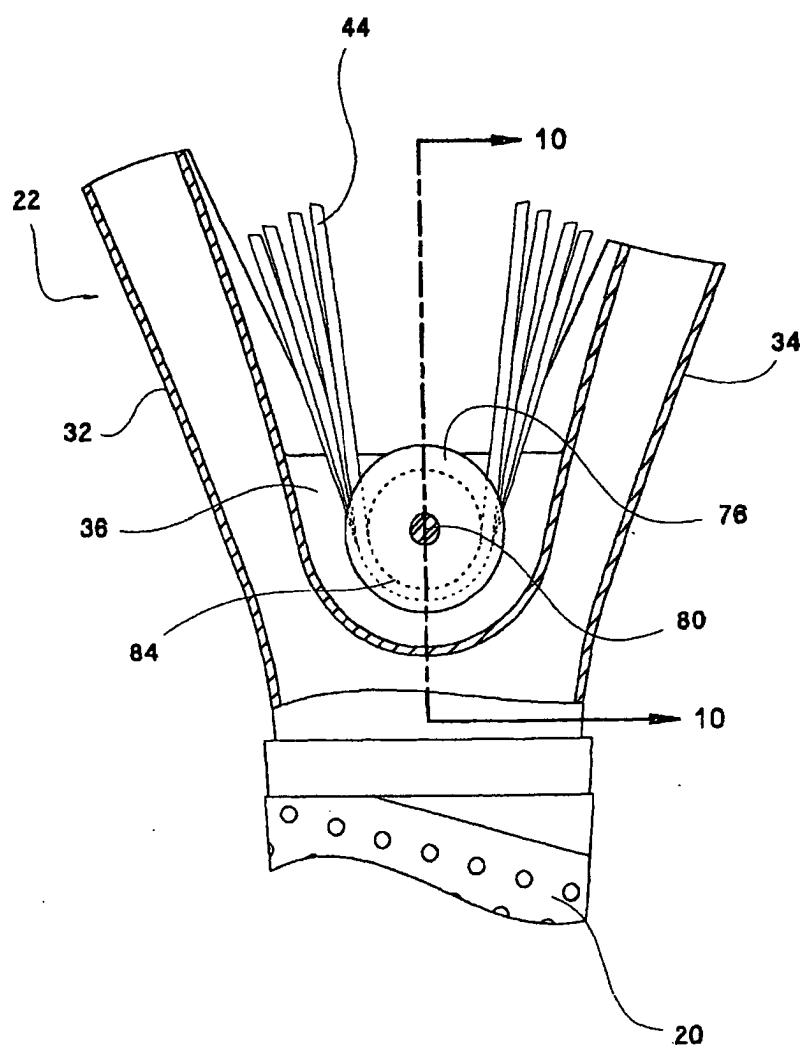


FIG.10

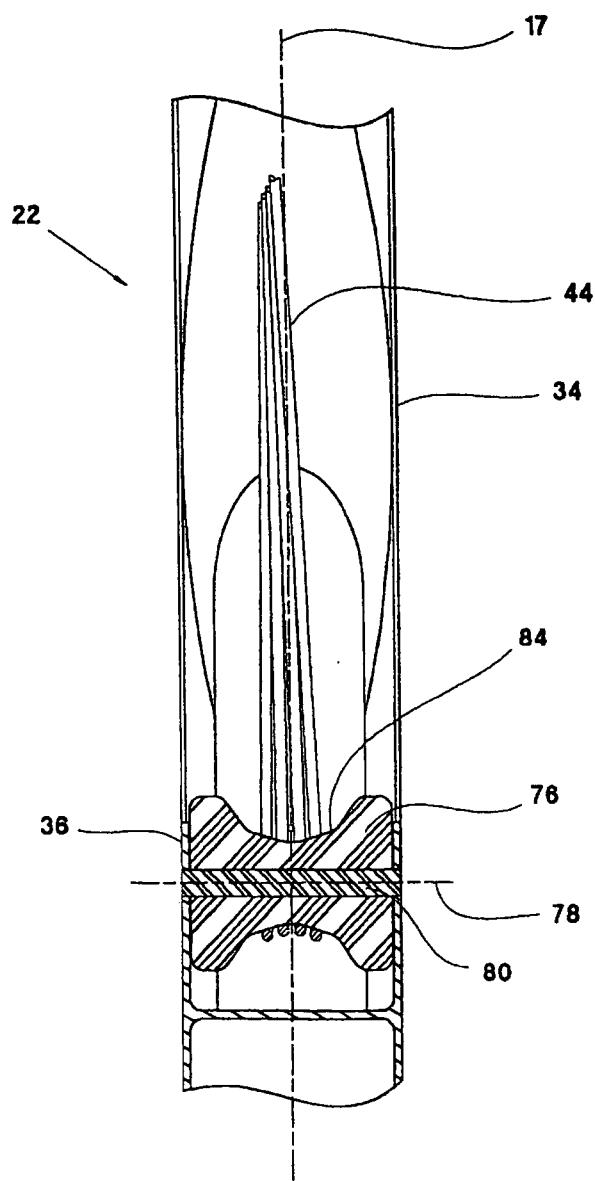


FIG.11

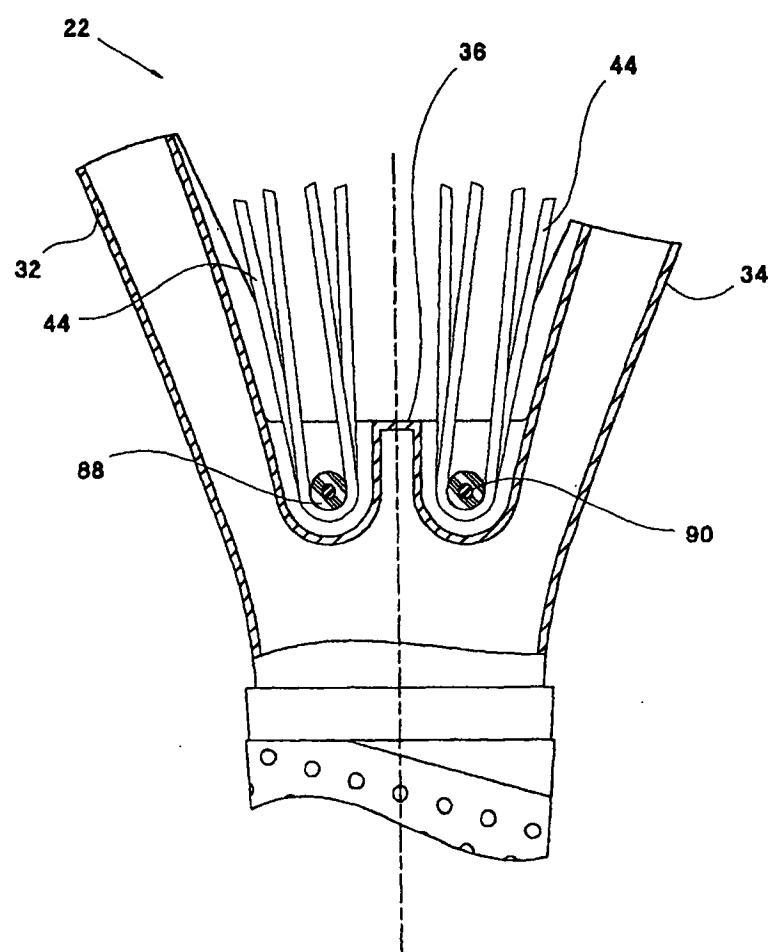


FIG.12

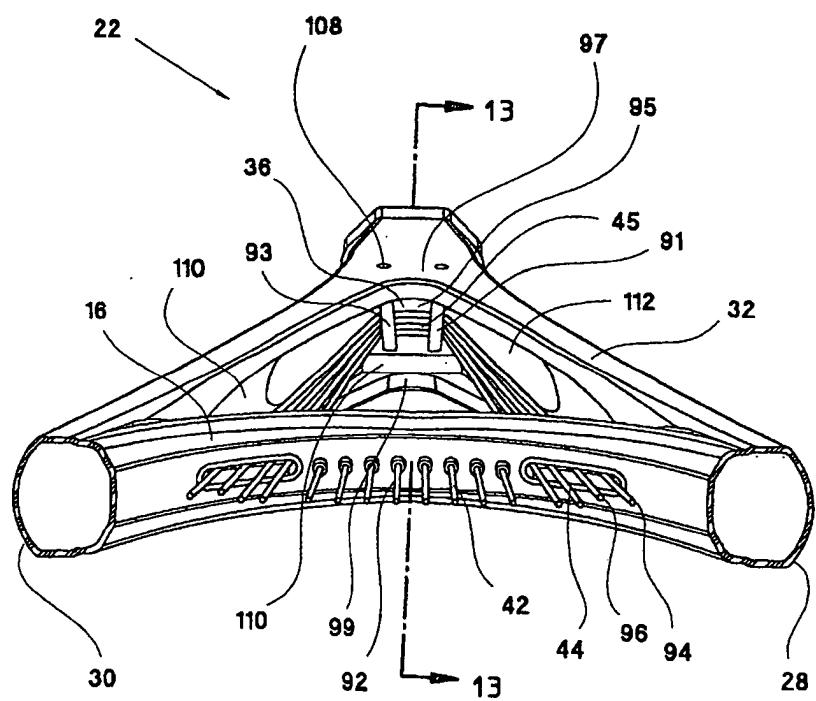


FIG.13

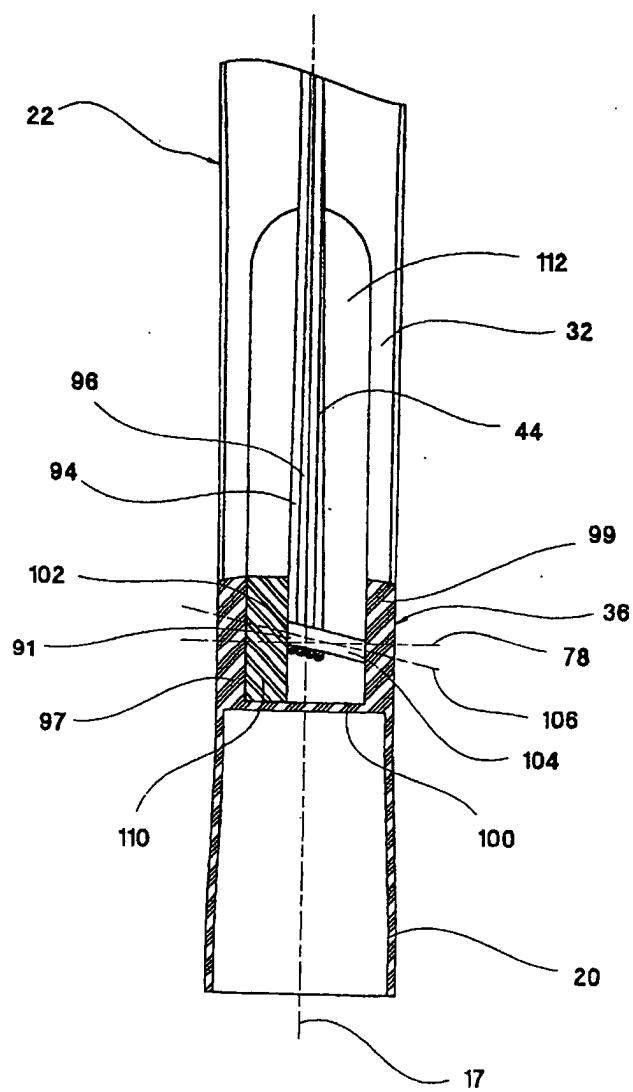


Fig 14

Schläger H1 ES 1

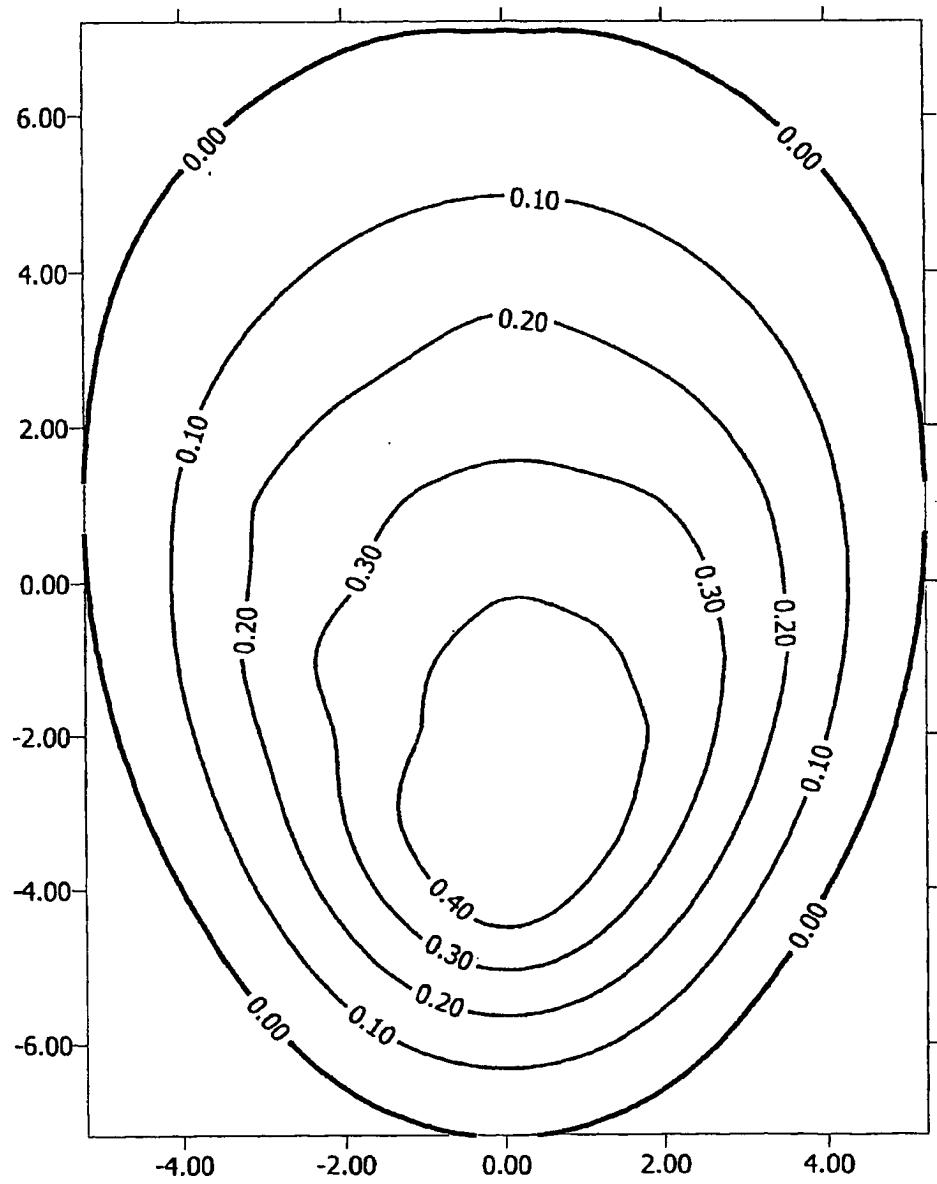


Fig 15

Schläger H1 NON ES 1

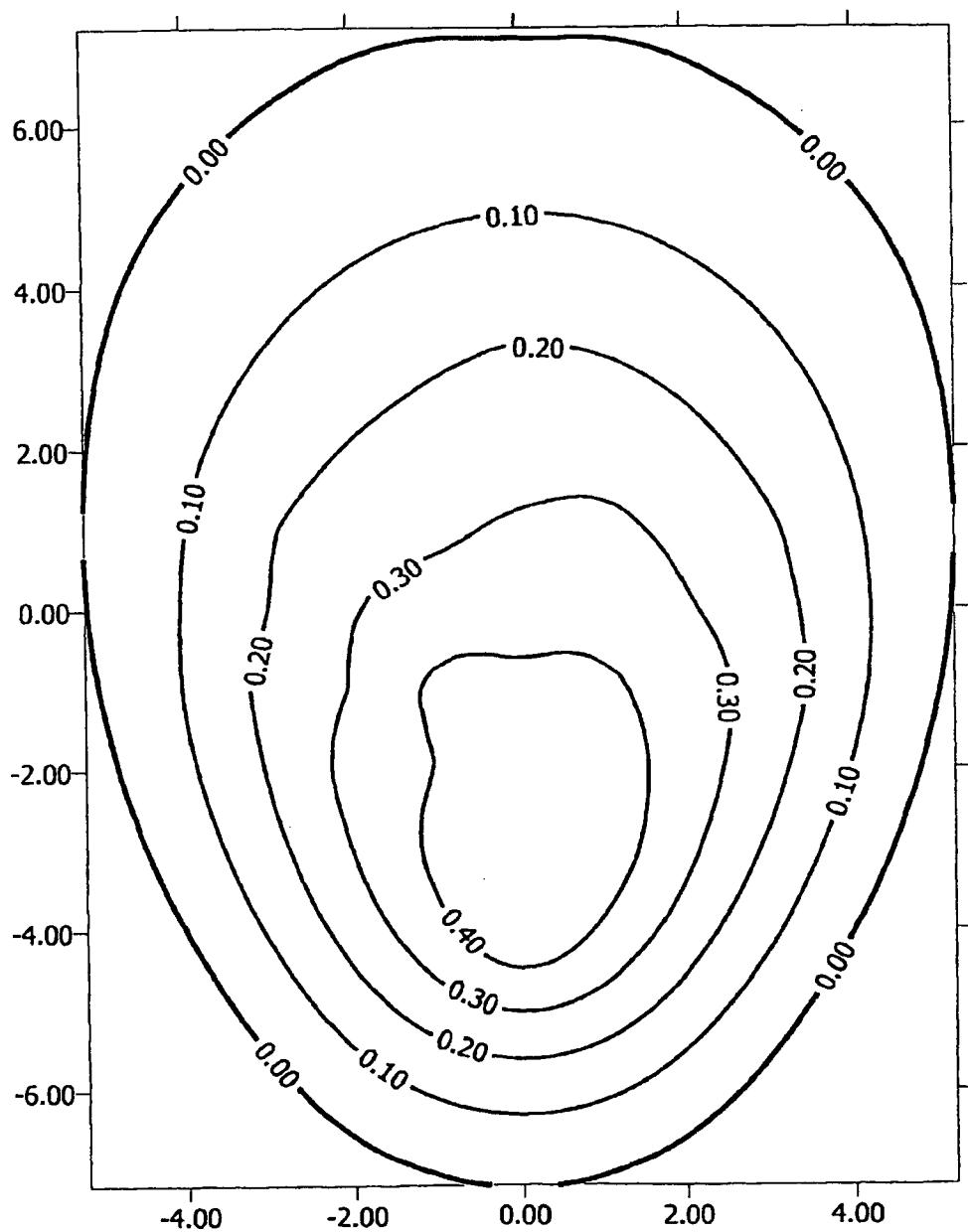


Fig 16 Schläger 1 des Stands der Technik

