(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 01 189 T2** 2004.06.03

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 184 051 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 01 189.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP01/00103**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 900 680.8**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/087428**
(86) PCT-Anmeldetag: **11.01.2001**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **22.11.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.03.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **12.11.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.06.2004**

(51) Int Cl.[7]: **A63B 53/04**

(30) Unionspriorität:
2000145081 17.05.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, SE

(73) Patentinhaber:
Mizuno Corp., Osaka, JP

(74) Vertreter:
PRÜFER & PARTNER GbR, 81545 München

(72) Erfinder:
IWATA, Mototaka, Osaka 559-8510, JP; MASUDA, Naoyuki, Osaka 559-8510, JP

(54) Bezeichnung: **EISENGOLFSCHLÄGER**

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

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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen eisernen Golfschläger, und insbesondere bezieht sie sich auf einen eisernen Golfschläger, der in der Lage ist, die Reichweite zu verbessern, indem seine Oberfläche bei dem Schlag leicht abprallfähig ausgebildet ist.

Technischer Hintergrund

[0002] Das US-Patent 5,863,261 beschreibt einen ersten Stand der Technik, der auf den Kopf eines Golfschlägers bezogen ist. Dieses Dokument offenbart einen Kopfabschnitt eines Golfschlägers, der zwei Stirnplatten aufweist, die über eine Flüssigkeit miteinander verbunden sind, zum Bewirken einer elastischen Verformung durch einen Doppelaufbau und zum effizienten Zuführen der Energie des Golfschlägers zu einem Ball, wodurch die Reichweite verbessert wird.
[0003] Als zweiter Stand der Technik offenbart das US-Patent 5,605,511 einen Kopfabschnitt eines Golfschlägers mit einem ringförmigen Graben, der auf dem rückseitigen äußeren Wandabschnitt seiner Stirnfläche so bereitgestellt ist, dass er den mittleren Abschnitt umschließt.
[0004] Ein Golfschläger muss eine Reichweite erzielen. Insbesondere vereinfacht eine lange Reichweite den nächsten Schlag und beeinflusst den Punktestand. Die Abstoßfähigkeit der Schlägerfläche hängt besonders mit der Reichweite zusammen. Daher ist es wichtig, die Abstoßfähigkeit der Schlägerfläche zu verbessern.
[0005] Entsprechend dem Kopfabschnitt des im vorher genannten ersten Stand der Technik offenbarten Golfschlägers ist es ersichtlich, dass die Abstoßfähigkeit in gewissem Maß verbessert ist. Es sind jedoch ein großes Maß von Zeit und Arbeit zur Verbindung und hohe Kosten zum Herstellen des Aufbaus mit zwei Stirnplatten nach dem ersten Stand der Technik erforderlich.
[0006] Der Kopfabschnitt des Golfschlägers nach dem zweiten Stand der Technik, der mit dem ringförmigen Graben versehen ist und dadurch hörbare Schwingungen verringert, ist nicht auf die Reichweite eines Golfballs gerichtet. Durch die Notwendigkeit des Bereitstellens des ringförmigen Grabens sind weiterhin ein großes Maß von Zeit und Arbeit sowie hohe Kosten zum Herstellen des Kopfabschnitts erforderlich.
[0007] Die US 5,354,059 offenbart einen Golfschläger, der einen Kopfabschnitt mit einer Stirnfläche enthält, die ein elastisches Polster aufweist, wobei das Polster einen Rückkehrkoeffizienten in der Größenordnung von 0,50 bis 0,97 aufweist. Die US 4,398,965 offenbart einen eisernen Golfschläger, der einen Kopfabschnitt mit einer vorderen Schlagfläche aufweist, wobei die Dicke dieser Schlagfläche in dem Bereich von ca. 0,1 Inch bis ca. 0,125 Inch liegt.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Dementsprechend besteht eine hauptsächliche Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen eisernen Golfschläger mit einem Kopfabschnitt bereitzustellen, der die Abstoßfähigkeit verbessern und die Reichweite eines Balls erhöhen kann, indem die Steifigkeit seiner Fläche verringert wird, ohne ein großes Maß von Zeit und Arbeit und hohe Kosten zu seiner Herstellung zu benötigen.
[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch einen eisernen Golfschläger gemäß Anspruch 1. Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.
[0010] Der eiserne Golfschläger gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst einen Kopfabschnitt mit einer Stirnfläche, und ein Rückkehrkoeffizient liegt in dem Bereich von mindestens 0,81 bis höchstens 0,95, wenn ein Ball mit einer Geschwindigkeit von 44 m/s gegen einen Sweet Spot in der Stirnfläche stößt.
[0011] Somit kann bedingt durch den hohen Rückkehrkoeffizienten an dem Sweet Spot der Stirnfläche die Reichweite des Balls nicht nur dann erhöht werden, wenn der Ball von dem Sweet Spot getroffen wird, sondern auch, wenn er von einem Abschnitt nahe bei dem Sweet Spot getroffen wird. Der Rückkehrkoeffizient kann zum Beispiel dadurch verbessert werden, dass die Dicke der Fläche verringert wird, ohne ein großes Maß an Zeit und Arbeit oder hohe Kosten zum Herstellen des eisernen Golfschlägers zu erfordern.
[0012] In dem Kopfabschnitt des genannten eisernen Golfschlägers ist ein effektiver Stirnflächenbereich mindestens 2500 mm^2 und höchstens 5000 mm^2 groß. In dieser Beschreibung steht der Begriff "effektiver Stirnflächenbereich" für den Oberflächenbereich eines Abschnitts eines Stirnflächenbereichs, der bei dem Schlag beträchtlich abprallfähig ist, wie z.B. in einem Schlägerkopf mit einem hohlen Aufbau der Oberflächenbereich eines zentralen Stirnflächenbereichs ohne die Wandabschnitte um den Flächenabschnitt herum.
[0013] In dem Kopfabschnitt des genannten eisernen Golfschlägers beträgt eine effektive Verbiegungslänge mindestens 36 mm und höchstens 72 mm. Der Begriff "effektive Verbiegungslänge" steht für die Länge eines Abschnitts des Stirnflächenabschnitts, der bei dem Schlag beträchtlich abprallfähig ist, und durch den Sweet Spot in einer Richtung senkrecht zu dem Boden geht, z.B. in einem Schlägerkopf mit einem hohlen Aufbau die

Länge eines Abschnitts zwischen den Wandabschnitten um den Flächenabschnitt, der durch den Sweet Spot in einer Richtung senkrecht zu dem Boden geht.

[0014] In dem Kopfabschnitt des eisernen Golfschlägers nach der vorliegenden Erfindung beträgt die Dicke der Stirnfläche an dem Sweet Spot mindestens 1,0 mm und höchstens 2,5 mm. Weiterhin beträgt die Elastizität des Stirnflächenabschnitts vorzugsweise mindestens 30 GPa und höchstens 210 GPa.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0015] **Fig.** 1 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Kopfabschnitts eines eisernen Golfschlägers nach der vorliegenden Erfindung.

[0016] **Fig.** 2 ist eine entlang der Linie 100-100 in **Fig.** 1 aufgenommene Schnittansicht, die einen vorderen Bestandteil und einen hinteren Bestandteil zeigt, die miteinander verbunden sind.

[0017] **Fig.** 3 zeigt Ergebnisse eines Reichweitentests an erfindungsgemäßen Mustern und Vergleichsmustern.

Beste Weisen zum Ausführen der Erfindung

[0018] Bei einem eisernen Golfschläger nach der vorliegenden Erfindung ist z.B. die Dicke einer Stirnfläche an einem Kopfabschnitt verringert, wodurch ein Rückkehrkoeffizient verbessert wird, wenn ein vorbestimmter Ball mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit gegen einen Stirnabschnitt stößt. Insbesondere ist der Rückkehrkoeffizient in einem Bereich von mindestens 0,81 und höchstens 0,95 eingestellt, wenn der Ball bei einem später beschriebenen Testverfahren mit einer Geschwindigkeit von 44±0,5 m/s gegen einen Sweet Spot stößt.

[0019] Wenn die Dicke der Stirnfläche wie oben beschrieben verringert ist, ist der Stirnflächenabschnitt leicht abprallfähig ausgebildet, d.h. leicht elastisch verformbar, so dass er einen Federeffekt aufweisen und die Abstoßfähigkeit der Stirnfläche verbessern kann. Insbesondere ist die Dicke der Stirnfläche auf mindestens 1,0 mm und höchstens 2,5 mm eingestellt.

[0020] Der Begriff "Dicke der Stirnfläche" steht für die Plattendicke des Stirnflächenabschnitts in einer Richtung senkrecht zu der Stirnfläche an dem Sweet Spot. Die Elastizität des Stirnflächenabschnitts beträgt vorzugsweise mindestens 30 GPa und höchstens 210 GPa.

[0021] Die Abstoßfähigkeit der Fläche kann weiter verbessert werden, indem ein effektiver Stirnflächenbereich, d.h. der Bereich eines verformten Abschnitts in der Mitte der Stirnfläche, vergrößert wird. Insbesondere ist der effektive Stirnflächenbereich mindestens 2500 mm^2 und höchstens 5000 mm^2 groß.

[0022] In der vorliegenden Erfindung steht der Begriff "effektiver Stirnflächenbereich" für den Oberflächenbereich eines Abschnitts des Stirnflächenabschnitts, der bei dem Schlag beträchtlich abprallfähig ist. Bei einem eisernen Golfschläger mit einem Kopfabschnitt mit einem hohlen Aufbau entspricht der effektive Stirnflächenbereich beispielsweise der Fläche eines Stirnflächenmittenabschnitts ohne die Wandabschnitte um die Fläche herum, wie zum Beispiel die Fläche eines in **Fig.** 1 durch schräge Linien dargestellten Bereichs.

[0023] Die Abstoßfähigkeit der Fläche kann dadurch verbessert werden, dass die effektive Verbiegungslänge erhöht wird, d.h. die Länge zwischen einem unteren Abschnitt und einem oberen Kantenabschnitt in der Mitte der Stirnfläche. Insbesondere beträgt die effektive Verbiegungslänge mindestens 36 mm und höchstens 72 mm.

[0024] In der vorliegenden Erfindung steht der Begriff "effektive Verbiegungslänge" für die Länge eines Abschnitts des Stirnflächenabschnitts, der bei dem Schlag beträchtlich abprallfähig ist und durch den Sweet Spot der Fläche in einer Richtung senkrecht zu dem Boden geht. Bei einem eisernen Golfschläger mit einem Kopfabschnitt mit einem hohlen Aufbau beispielsweise entspricht die effektive Verbiegungslänge der Länge eines Abschnitts zwischen den Wandabschnitten rings um die Fläche, die durch den Sweet Spot (die Mitte einer Face-Score-Linie) in einer Richtung senkrecht zum Boden geht. Mit Bezug auf **Fig.** 1 und 2 bezeichnet das Bezugszeichen L die effektive Verbiegungslänge.

[0025] In dem Kopfabschnitt des eisernen Golfschlägers, der einen Kopfabschnitt mit einem hohlen Aufbau aufweist, dienen die Wandabschnitte um die Stirnfläche herum vorstellbarerweise als Stützabschnitte, die die Fläche bei dem Schlag verformen, und daher kann der von den Wandabschnitten umschlossene Bereich leicht elastisch verformt werden, indem die Länge zwischen den Stützabschnitten vergrößert wird. Demzufolge wird wie oben beschrieben die Abstoßfähigkeit verbessert.

[0026] Weiterhin wird unabhängig von dem effektiven Stirnflächenbereich der Betrag der elastischen Verformung verringert, wenn die Länge zwischen den Stützabschnitten auf dem mit dem Ball zusammenstoßenden Abschnitt gering ist, und somit muss die Länge zwischen den Stützabschnitten erhöht werden. Somit kann die Abstoßfähigkeit der Stirnfläche weiter verbessert werden, indem die oben genannte effektive Verbiegungslänge erhöht wird.

[0027] Im folgenden wird ein Verfahren zum Messen des Rückkehrkoeffizienten beschrieben.

[0028] Zunächst wird die Stirnfläche des Kopfabschnitts des eisernen Golfschlägers senkrecht zu dem Boden

und dem damit zusammenstoßen sollenden Golfball gestellt, und der Golfball wird gegen die Mitte der Scorelinie des Schlägerkopfes (den Sweet Spot) gestoßen zum Messen der Ballgeschwindigkeit Vin (bei diesem Verfahren beträgt Vin 44±0,5 m/s) vor dem Zusammenstoß und der Ballgeschwindigkeit Vout nach dem Zusammenstoß mit einem Geschwindigkeitsmesser mit einem optischen Sensor.

[0029] Der Rückkehrkoeffizient COR wird aus den gemessenen Geschwindigkeiten Vin und Vout nach der folgenden numerischen Formel (1) berechnet:

$$Vout/Vin = (COR \times M - m)/(M + m) \quad (1)$$

[0030] Dabei steht M für die Masse des Kopfabschnitts des eisernen Golfschlägers und m für die Masse des Golfballs. Als Golfball wird Pinacle Gold LS von Acushinet Company verwendet. Der Golfball, der ein durchschnittliches Gewicht von 45,4±0,4 g aufweist, wird während des Tests in einem Raum aufbewahrt, dessen Temperatur bei 23±1°C gehalten wird.

[0031] Im folgenden wird mit Bezug auf **Fig.** 1 bis 3 eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. **Fig.** 1 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Kopfabschnitts eines eisernen Golfschlägers nach der vorliegenden Erfindung. **Fig.** 2 ist eine entlang der Linie 100-100 in **Fig.** 1 aufgenommene Schnittansicht, die einen vorderen Bestandteil **10** und einen hinteren Bestandteil **11** zeigt, die miteinander verbunden sind. Mit Bezug auf **Fig.** 1 und 2 ist die Darstellung eines Schafts und eines Griffs des eisernen Golfschlägers weggelassen.

[0032] Wie in **Fig.** 1 dargestellt, wird der Kopfabschnitt **1** dadurch gebildet, dass der vordere Bestandteil **10** und der hintere Bestandteil **11** miteinander zusammengebaut sind. Der vordere Bestandteil **10** hat einen konkaven Abschnitt **13b**, der in seiner Mitte angeordnet ist, einen Verbindungsabschnitt **6** (Wandabschnitt), der an seinem äußeren Rand angeordnet ist, und ein Anschlussrohr **5**. Der hintere Bestandteil hat einen konkaven Abschnitt **13a**, der in seiner Mitte angeordnet ist, und einen Verbindungsabschnitt **6**, der an seinem Außenrand angeordnet ist. Das vordere Bestandteil **10** und das hintere Bestandteil **11** sind durch Schweißen der äußeren Kanten der Verbindungsabschnitte **6** miteinander verbunden. Der Schweißrand beträgt z.B. 2 mm.

[0033] Mit Bezug auf **Fig.** 1 entspricht die Fläche der unteren Oberfläche des konkaven Abschnitts **13b**, d.h. die Fläche des mit gestrichelten Linien dargestellten Bereichs, dem vorher genannten effektiven Stirnflächenbereich. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist der effektive Stirnflächenbereich 2930 mm^2 groß.

[0034] Weiterhin entspricht die in **Fig.** 1 durch einen Pfeil dargestellte Länge L der vorher genannten effektiven Verbiegungslänge, die in dieser Ausführungsform 36,5 mm beträgt.

[0035] Wie in **Fig.** 2 dargestellt, ist der Kopfabschnitt des eisernen Golfschlägers nach der vorliegenden Ausführungsform mit einem Cavity Back Aufbau versehen, wobei ein unterer Abschnitt **2** eine größere Dicke aufweist als ein oberer Kantenabschnitt **3**, und er hat einen hohlen Aufbau mit einem zwischen dem vorderen Bestandteil **10** und dem hinteren Bestandteil **11** eingeschlossenen Zwischenraum **12**.

[0036] Die Dicke (Stirnflächendicke) t eines Stirnflächenabschnitts mit einer Stirnfläche **4**, die als Schlagfläche dient, beträgt 2,3 mm. Diese Dicke entspricht der Dicke an einem Sweet Spot.

[0037] Der vordere Bestandteil **10** und der hintere Bestandteil **11** sind z.B. durch Schmieden eines rostfreien Stahls SUS 630 gebildet.

[0038] Das Material für die Stirnfläche ist nicht auf den oben genannten Edelstahl eingeschränkt, sondern kann alternativ aus einem anderen Edelstahl angefertigt sein, wie z.B. dem Austenit-basierten SUS 301, 303, 304, 304N1, 304N2, 305, 309S, 310S, 316, 317, 321, 347 oder XM7, dem Martensit-basierten SUS 410, 420, 431 oder 440, dem ausscheidungsgehärteten SUS 630, dem Ferrit-basierten SUS 405, 430 oder 444, Weicheisen, wie z.B. S15C, S20C, S25C, S30C oder S35C oder Spezialstählen, wie Hochspannungsstahl, Ultrahochspannungsstahl, Ausformingstahl, Maragingstahl oder Federstahl. Weiterhin kann das Material alternativ aus einer Titanlegierung hergestellt sein wie purem Titan I, II, III oder IV, einer α-Legierung aus 5Al-2.5V, einer α-β-Legierung aus 3Al-2.5V, 6Al-4V, 4.5Al-3V-2Fe-2Mo, einer β-Legierung aus 15V-3Cr-3Sn-3Al, 10V-2Fe-3Al, 13V-11Cr-3Al, 15Mo-5Zr, 15V-6Cr-4Al, 15Mo-5Zr-3Al, 20V-4Al-1Sn, 22V-4Al oder 3Al-8V-6Cr-4Mo-3Zr, einer Aluminiumlegierung wie z.B. reines Aluminium, 2017, 2024, 7075, 3003, 5052, 5056, 6151, 6053 oder 6061 oder einer Magnesium-basierten Legierung wie z.B. AZ63A, AZ81A, AZ91A, AZ91C, WE54 oder EZ33A, während ein Doppelaufbau durch eine beliebige Kombination dieser Materialien verwendbar ist.

[0039] Das Material für andere Abschnitte als die Stirnfläche kann aus einem allgemein zum Herstellen eines Schlägerkopfes verwendeten Material hergestellt sein, wie z.B. Eisen, Edelstahl, Aluminium, Titan, Magnesium, Wolfram, Kupfer, Nickel, Zirkonium, Kobalt, Mangan, Zink, Silizium, Zinn, Chrom, FRP, Kunstharz, Keramik oder Gummi, die einzeln verwendet werden können. Alternativ kann eine Kombination von zumindest zweien dieser Materialien verwendet werden.

[0040] Die Stirnfläche und die verbleibenden Teile können durch Präzisionsguss hergestellt werden, das bei geringen Kosten mit einer hohen Abmessungsgenauigkeit durchgeführt werden kann. Alternativ dazu kann der Kopfkörper durch Spritzguss, Pressen oder Schmieden hergestellt werden. Weiter alternativ können die jeweiligen Abschnitte durch Pressen, Schmieden, Präzisionsguss, Metalleinspritzen, Spritzguss, Schneiden oder

Pulvermetallurgie hergestellt und durch Bonden, Passsitz, Eingreifen, Druckverbinden, Schrauben, Löten oder ähnliches zum Bilden des Schlägerkopfs miteinander verbunden werden.

[0041] Mit Bezug auf Tabelle 1 und **Fig.** 3 werden nun Eigenschaften von erfindungsgemäßen Mustern des oben beschriebenen Kopfabschnitts und von Vergleichsmustern A bis D bekannter Kopfabschnitte beschrieben.

[0042] Tabelle 1 zeigt die Rückkehrkoeffizienten, Größen und Flächen der erfindungsgemäßen Muster und der Vergleichsmuster A bis D. Mit Bezug auf Tabelle 1 ist das Vergleichsmuster D z.B. der sogenannte Cavity-Back-Eisenschlägerkopf, der aus Weicheisen S25C hergestellt ist.

[0043] Beim Vergleich des erfindungsgemäßen Musters insbesondere mit dem vorher genannten Vergleichsmuster D ist die Stirnflächendicke um 23% verringert, der effektive Stirnflächenbereich um 61% erhöht und die effektive Verbiegungslänge um 23% erhöht. Bei dem erfindungsgemäßen Muster ist der Rückkehrkoeffizient von 0,815 verglichen mit dem des Vergleichsmusters D von 0,784 um 4% erhöht.

[0044] Auch im Vergleich mit den verbleibenden Vergleichsmustern A bis C ist der Rückkehrkoeffizient des erfindungsgemäßen Musters wie in Tabelle 1 dargestellt extrem hoch.

[0045] **Fig.** 3 zeigt die Reichweiten des erfindungsgemäßen Musters und des Vergleichsmusters D. Zum Durchführen eines Robotertests mit einer Kopfgeschwindigkeit von 35 m/s wurden Nummer-Fünf-Eisen mit einem Loft von 26 Grad verwendet. **Fig.** 3 zeigt einen Durchschnittswert von 6 Schlägen für jedes Muster. Wie in

[0046] **Fig.** 3 dargestellt weist das erfindungsgemäße Muster eine Reichweite von 146,7 m und eine totale Reichweite einschließlich Rollen von 151,7 m auf, während das Vergleichsmuster eine Reichweite von 135,2 m und eine totale Reichweite einschließlich Rollen von 137,1 m aufweist. Somit ist klar, dass die Reichweite und die totale Reichweite des erfindungsgemäßen Musters gegenüber dem Vergleichsbeispiel D jeweils um 8,5% bzw. 10,6% verbessert sind.

[0047] Wie voranstehend beschrieben, kann nach der vorliegenden Erfindung zum Erhöhen der Reichweite des Balls die Abstoßfähigkeit der Schlägerstirnfläche verbessert werden, indem die Steifigkeit der Stirnfläche verringert wird, ohne dass ein großes Maß an Zeit und Arbeit und hohe Kosten zum Herstellen des Kopfabschnitts des eisernen Golfschlägers erforderlich sind.

Industrielle Anwendbarkeit

[0048] Die vorliegende Erfindung kann erfolgreich auf einen eisernen Golfschläger angewendet werden.

Tabelle 1

Nr.5	erfindungsgemäßes Muster	Vergleichsmuster A	Vergleichsmuster B	Vergleichsmuster C	Vergleichsmuster D
Stirnflächendicke (mm)	2,3	3,4	3,2	2,8	3
effektiver Stirnflächenbereich (mm^2)	2930	2080	1760	2410	1820
effektive Verbiegungslänge (mm)	36,5	31,4	31,9	35,5	29,6
Rückkehrkoeffizient	0,815	0,771	0,785	0,804	0,784

Patentansprüche

1. Eiserner Golfschläger mit einem Kopfabschnitt (**1**) mit einer Stirnfläche (**4**), bei dem

ein effektiver Stirnflächenbereich, der ein Oberflächenabschnitt eines Bereichs der Stirnfläche (**4**) ist, der bei dem Schlag abprallfähig ist, mindestens 2500 mm^2 und höchstens 5000 mm^2 groß ist,
eine effektive Verbiegungslänge, die eine Länge eines Abschnitts der Stirnfläche (**4**) ist, der bei dem Schlag abprallfähig ist, und durch den Sweet Spot der Stirnfläche (**4**) in einer Richtung senkrecht zum Boden geht, mindestens 36 mm und höchsten 72 mm beträgt und
die Dicke eines Stirnflächenabschnitts an dem Sweet Spot der Stirnfläche (**4**) mindestens 1 mm und höchsten 2,5 mm beträgt.

2. Eiserner Golfschläger nach Anspruch 1, bei dem der Kopfabschnitt (**1**) einen hohlen Aufbau aufweist, Wandabschnitte (**6**) an der Außenkante eines Stirnflächenabschnitts des Kopfabschnitts (**1**) bereitgestellt sind und
der Flächenbereich eines zentralen Abschnitts der Stirnfläche (**4**), der zwischen den Wandabschnitten (**6**) angeordnet ist, mindestens 2500 mm^2 und höchstens 5000 mm^2 groß ist.

3. Eiserner Golfschläger nach Anspruch 1, bei dem der Kopfabschnitt (**1**) einen hohlen Aufbau aufweist, Wandabschnitte (**6**) an der Außenkante eines Stirnflächenabschnitts des Kopfabschnitts (**1**) bereitgestellt sind und eine effektive Verbiegungslänge, die die Länge zwischen
den Wandabschnitten (**6**) ist und durch den Sweet Spot der Stirnfläche (**4**) in einer Richtung senkrecht zum Boden geht, mindestens 36 mm und höchsten 72 mm beträgt.

4. Eiserner Golfschläger nach Anspruch 1, bei dem die Elastizität eines Stirnflächenabschnitts in dem Kopfabschnitt (**1**) mindestens 30 GPa und höchstens 210 GPa beträgt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

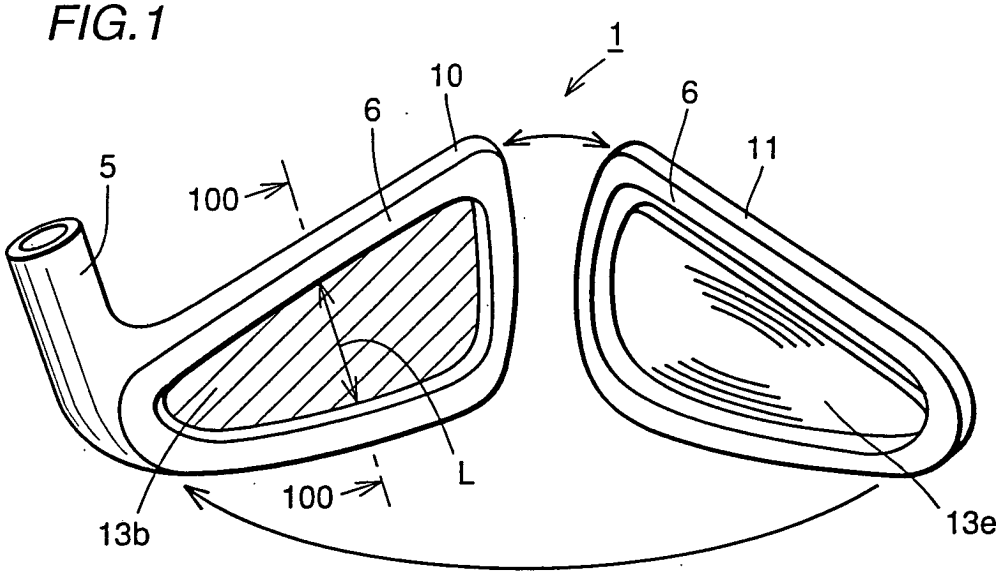


FIG.2

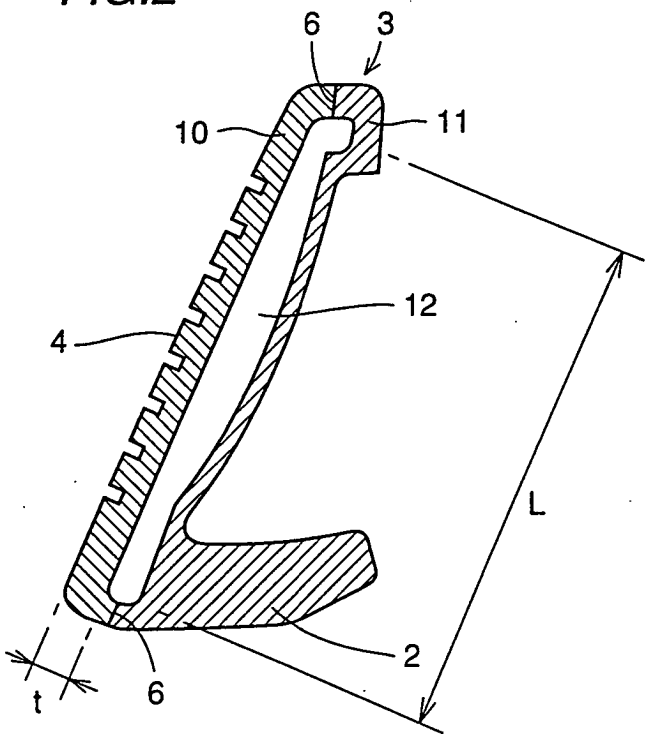
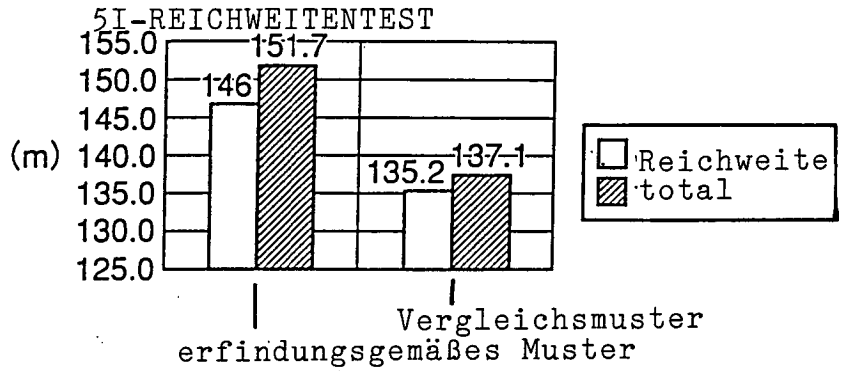


FIG.3


5I-REICHWEITENTEST
155.0
150.0
145.0
(m) 140.0
135.0
130.0
125.0
146
151.7
135.2
137.1
Reichweite
total
Vergleichsmuster
erfindungsgemäßes Muster