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

(11) EP 1 452 209 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.[7]: **A63B 59/00**, A63B 49/08

(21) Anmeldenummer: **04004445.5**

(22) Anmeldetag: **26.02.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **27.02.2003 DE 10308533**

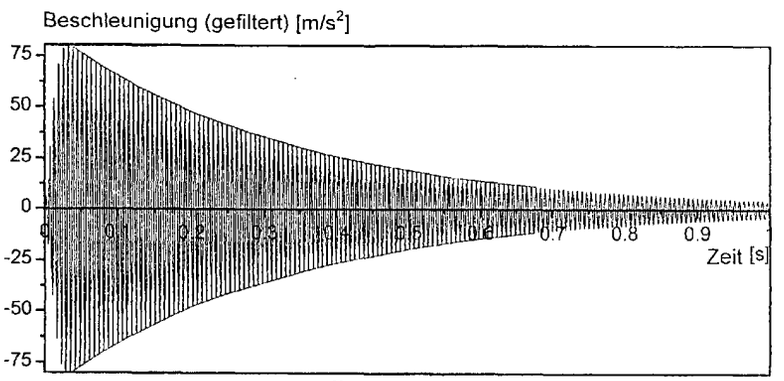
(71) Anmelder: **Head Technology GmbH**
6921 Kennelbach (AT)

(72) Erfinder:
- **Gorski, Peter**
  6842 Koblach (AT)
- **Lammer, Herfried**
  6923 Lauterach (AT)

(74) Vertreter: **VOSSIUS & PARTNER**
Siebertstrasse 4
81675 München (DE)

(54) Schläger für Ballspiele

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schläger, insbesondere einen Tennisschläger oder Squashschläger, mit besonders geeignetem Dämpfungsverhalten. Dazu weist der erfindungsgemäße Schläger für Ballspiele einen Schlägerkopf, einen Herzbereich und einen Griffabschnitt auf, die zusammen einen Rahmen bilden, wobei im Bereich des Griffabschnitts und/oder im Bereich des Übergangs zwischen Griffabschnitt und Herzbereich eine Dämpfungseinrichtung bestehend aus einem vorderen und/oder einem hinteren Dämpfungselement angeordnet sind.



9a

Gabel mit Dämpfung

EP 1 452 209 A1

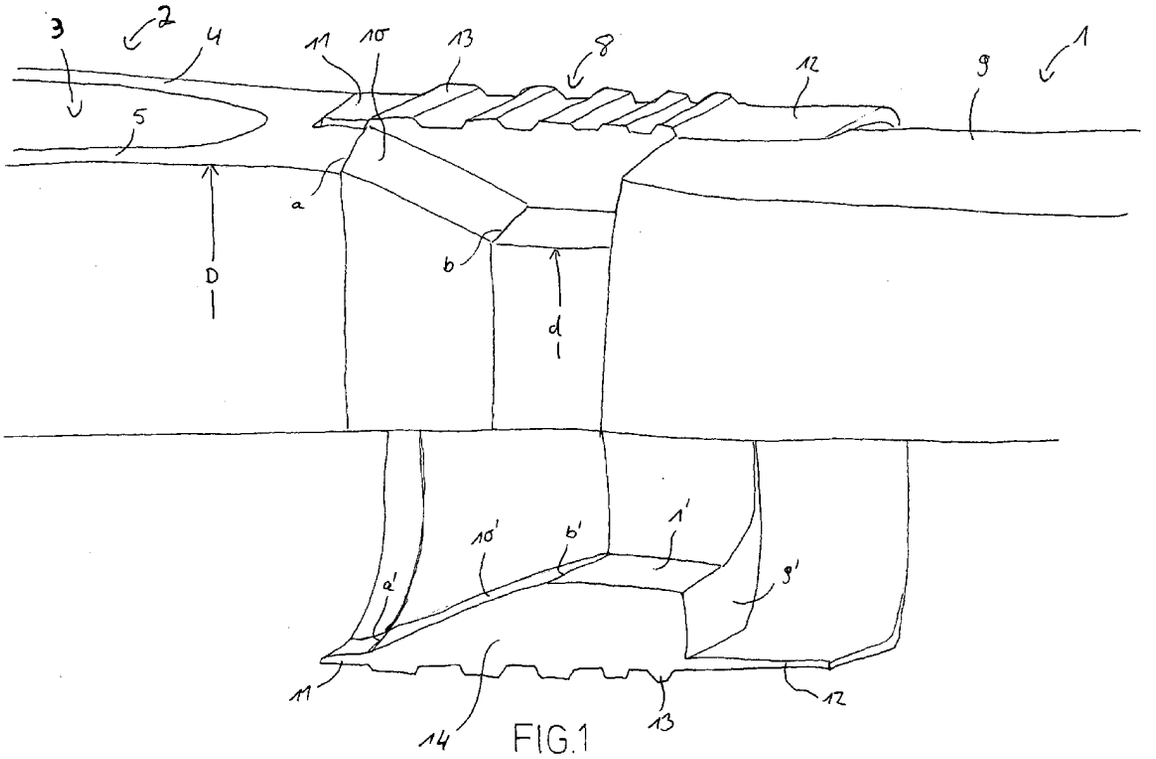


FIG.1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schläger für Ballspiele, insbesondere einen Tennisschläger, Squashschläger, Racquetballschläger oder einen Badmintonschläger, mit einem Rahmen, der einen Kopfbereich zur Aufnahme einer Bespannung und einen Handgriff bzw. Griffabschnitt aufweist. Derartige Schläger können ferner einen zwischen dem Kopfbereich und dem Griffabschnitt angeordneten Herzbereich bzw. eine Gabel aufweisen.

[0002] Beim Schlagen eines Balles erfolgt zunächst eine Auslenkung des Schlägers durch den Ball. Nach der Auslenkung des Schlägers durch den Ball entfernt sich der Ball vom gebogenen bzw. ausgelenkten Schläger. Der Schläger geht nach der Trennung vom Ball in seine freie gedämpfte Schwingung (Eigenfrequenz) über.

[0003] Beim Schlagen eines Balles wird im Allgemeinen die auf die Bespannung wirkende Kraft über die Bespannung in den Rahmen des Kopfbereichs und von dort über den sich anschließenden Herzbereich in den Griffabschnitt geleitet, wo sie vom Spieler aufgenommen wird. Derartige Kräfte oder Stöße bzw. Schwingungen sind, zumindest in der Langzeitwirkung, dafür mitverantwortlich, dass beim Spieler gesundheitliche Probleme wie beispielsweise der sogenannte Tennisarm auftreten können.

[0004] Ferner führt eine andauernde Kompensation des Aufprallschocks und der beim Spiel auftretenden Kräfte zu einer schnellen Ermüdung des Spielers. Auch wird die Kontrolle über den Schläger und damit das Spielverhalten durch zu starke auf den Spieler wirkende Kräfte beeinflußt.

[0005] Die DE-A-42 00 596 beschreibt einen Schläger für Ballspiele, insbesondere einen Tennisschläger, mit in einem Spannrahmen aus einem Profilstab vorgesehener Bespannung, einer an dieser anschließenden Herzzone sowie mit einem Handgriff an einem Schlägerhals in der bevorzugt eine Symmetriegerade bildenden Schlägerlängssachse, bei denen das freie Ende des Handgriffs von einer Griffstirn bestimmt ist sowie der Schläger zwischen Herzzone und Griffstirn mit einer Gelenkstelle versehen ist, deren Gelenkachse etwa parallel zur Bespannung verläuft und die im Bereich des Handgriffs durch zwei äußerst schmale Nuten bestimmt ist, die beidseits eines Zwischensteges miteinander etwa fluchten und deren Nutwände in geringem Abstand zueinander, nämlich zwischen 0,5 und 0,2 mm, bevorzugt etwa 1,0 mm, verlaufen.

[0006] Die US-A-5 178 387 beschreibt einen Schläger für Ballspiele, insbesondere einen Tennisschläger, der eine Bespannung in einem Bespannungsrahmen vorsieht, wobei sich eine Herzzone an den Spannungsrahmen anschließt und wobei der Rahmen einen Griff in der Schlägerlängsachse aufweist. Zwischen der Herzzone und dem Griffende ist eine Gelenkregion vorgesehen, wobei sich die Gelenkachse parallel zur Bespannung erstreckt. Die Gelenkzone ist vorzugsweise im Handgriff angeordnet und ist durch eine Einschnürung des Griffes ausgebildet, die vorzugsweise auf beiden Seiten durch nutenartige Kanäle ausgebildet ist und die mit einer elastisch geformten Masse gefüllt ist.

[0007] Aus der JP-A-01 181 881 geht ein Schlägerrahmen hervor, der einen Griffabschnitt mit einem zylindrischen äußeren Griffschalenkörper, der aus einem harten Material, wie beispielsweise Leichtmetall, hergestellt ist, aufweist, wobei in einem Zwischenraum zwischen dem äußeren Griffschalenkörper und dem Rahmen ein hoch viskoses elastisches Element vorgesehen ist.

[0008] JP-A-01 207 084 beschreibt einen Schlägerrahmen, der im Griffabschnitt des Rahmens eine vorstehende Griffkappe aufweist. Der Schlägerrahmen weist einen Mechanismus zur Bildung eines vorstehenden Griffkappenbereichs, der durchgehend in einem Griffabschnitt integriert ist, auf. Der Griffabschnitt des Rahmens ist in einen Griffteil drehsicher eingeführt und der Griffabschnitt des Rahmens und der vorstehende Griffkappenbereich sind einteilig ausgebildet.

[0009] Die aus dem Stand der Technik bekannten Schläger erreichen jedoch keine optimale Dämpfung, so dass der beim Ballkontakt entstehende sogenannte Schlagschock bzw. der Aufprallschock bei außermittig getroffenem Ball nur unzureichend abgefangen oder gemildert wird. Der Spieler ist somit beim Spiel hohen Kräften bzw. Impulskräften ausgesetzt, was einerseits die Belastung des Spielers erhöht und andererseits gesundheitliche Folgen, wie z.B. das Entstehen des sogenannten Tennisarms zulässt. Weiterhin hat die Dämpfung des Schlägers bzw. die Frequenz des Gesamtsystems Schläger/Spannung einen wesentlichen Einfluss auf das Führungsverhalten des Schlägers sowie auf das subjektive Spielempfinden des Spielers. Weitere Nachteile des Standes der Technik sind darin zu sehen, dass durch Einschnürungen des Querschnittbereichs des Rahmens potenzielle Schwachstellen geschaffen werden, die bei hohen auftretenden Kräften eine Beschädigung des Schlägers zulassen können. Mit den aus dem Stand der Technik bekannten Schlägern ist weiterhin die Möglichkeit der optimalen, einfachen bzw. schnellen und kostengünstigen Fertigung nicht erfüllt.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Schläger, insbesondere einen verbesserten Tennisschläger oder einen verbesserten Squashschläger zur Verfügung zu stellen. Weitere und/oder zusätzliche Aufgaben der Erfindung sind, einen Schläger zur Verfügung zu stellen, der die Nachteile des Standes der Technik überwindet, der ein verbessertes Dämpfungsverhalten aufweist, der einfach und kostengünstig herstellbar ist und/oder der verbesserte Spieleigenschaften aufweist. Diese Aufgabe(n) wird/werden mit den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

[0011] Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, eine Dämpfungseinrichtung im Griffabschnitt eines

Ballsspielschlägers vorzusehen, die mindestens ein hinteres Dämpfungselement, das sich zumindest teilweise entlang der Längsachse des Griffabschnitts erstreckt, und/oder mindestens ein vorderes Dämpfungselement an dem dem Kopfbereich des Ballspielschlägers zugewandten Ende des Griffabschnitts bzw. am Übergang Griffabschnitt/Herzbereich des Schlägers aufweist. Vorzugsweise ist das entlang des Griffabschnitts angeordnete hintere Dämpfungselement in Form eines Bahnenmaterials entlang der Grifffflächen, die sich parallel zur Bespannung erstrecken, angeordnet. Das vordere Dämpfungselement ist vorzugsweise an dem dem Kopfbereich bzw. Herzbereich des Ballspielschlägers zugewandten Ende des Griffabschnitts an den im wesentlichen zur Bespannung parallelen Flächen angeordnet, wobei es vorzugsweise der Kontur des Ballspielschlägerrahmens in diesem Bereich angepasst ist.

[0012] In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform sind ein oder beide Dämpfungselemente teilweise oder vollständig um den Griffabschnitt des Ballspielschlägers umlaufend angeordnet.

[0013] Erfindungsgemäß weist der Rahmen des Ballspielschlägers im Griffabschnitt einen mehrschichtigen Aufbau auf, wobei das als Bahnenmaterial ausgebildete hintere Dämpfungselement der Dämpfungseinrichtung mindestens eine Lage des mehrschichtigen Aufbaus bildet. In einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform hat das Bahnenmaterial eine Länge von mindestens etwa 150 mm, z.B. 150 bis 200 mm, vorzugsweise etwa 180 mm und eine Breite von mindestens 10 mm, z.B. 10 bis 18 mm, vorzugsweise etwa 14 mm und ist, wie bereits oben erwähnt, jeweils an den im wesentlichen zur Bespannung parallelen Flächen des Griffabschnitts angeordnet. In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform weist der Ballspielschläger eine Griffschale auf, die im Griffabschnitt um den Rahmen angeordnet ist, wobei das hintere Dämpfungselement unter der Griffschale bzw. zwischen Griff und Griffschale angeordnet ist. Die Griffschale ist bevorzugt aus Polyurethan bzw. Polyurethanschaum hergestellt.

[0014] Vorzugsweise weisen vorderes und hinteres Dämpfungselement unterschiedliche Materialien auf bzw. sind aus unterschiedlichen Materialien hergestellt. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen vorderes und hinteres Dämpfungselement die gleichen Materialien auf bzw. sind aus diesen Materialien hergestellt.

[0015] Das hintere Dämpfungselement bzw. das Bahnenmaterial weist ein Schaummaterial, vorzugsweise Nitril-, Polyacrylnitril-, Polyurethan(PUR)-, Polyvinylchlorid(PVC)-Schaum, Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR) und/oder Nitril-Kautschuk bzw. Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) auf bzw. ist aus diesem/n hergestellt. Die Dichte des hinteren Dämpfungselements beträgt etwa 0,1 bis 0,2 g/cm^3, vorzugsweise etwa 0,16 g/cm^3 und die Dicke des hinteren Dämpfungselements bzw. des Bahnenmaterials beträgt vorzugsweise etwa 1 bis 3 mm und besonders bevorzugt etwa 2 mm. Die Härte des hinteren Dämpfungselements liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 9 bis 30 Shore A. Das hintere Dämpfungselement ist ferner vorzugsweise speziell auf Impaktreduzierung ausgelegt.

[0016] Das vordere Dämpfungselement weist vorzugsweise eine Länge von etwa 6 mm und eine Dicke von etwa 4 mm auf und ist an dem dem Kopfbereich des Ballspielschlägers zugewandten Ende des Griffabschnitts bzw. am Übergang des Griffabschnitts zum Herzbereich angeordnet. Das vordere Dämpfungselement ist hierbei vorzugsweise an den im wesentlichen zur Bespannung parallelen Seiten des Griffabschnitts angeordnet, wobei das Element vorzugsweise auf jeder der Seiten einen Bereich von etwa 4 x 6 mm ausfüllt. Das vordere Dämpfungselement ist, wie auch das hintere Dämpfungselement, vorzugsweise mehrteilig, zweiteilig oder auch einteilig ausgebildet. In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist die Dämpfungseinrichtung bzw. das vordere und/oder das hintere Dämpfungselement umlaufend um den Griffabschnitt, d.h. einen Winkel von bis zu 360° um die Längsachse des Schlägers umfassend, angeordnet. Das vordere Dämpfungselement weist vorzugsweise thermoplastisches Elastomer (TPE), thermoplastisches Polyurethan (TPU) und/oder Ethylen/Vinylazetat (EVA) auf bzw. ist aus diesem hergestellt. Die Härte des vorderen Dämpfungselements liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 60 und 100 Shore A und bevorzugt bei etwa 80 Shore A. In weiteren bevorzugten Ausführungsformen weist das vordere Dämpfungselement eine geringere Härte auf.

[0017] Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, ist die Dämpfungseinrichtung in einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform rings um den Griffabschnitt angeordnet. Für die Dämpfung bzw. Schock- oder Impulsabsorption erfährt jedoch der Bereich der Dämpfungseinrichtung, der im wesentlichen auf den Seiten parallel zur Bespannung angeordnet ist, d.h. der sich im wesentlichen im Bereich der Bewegung normal zur Bespannungsebene, also im Bereich der Biegeschwingungen und insbesondere der ersten Eigenform befindet, eine übergeordnete Bedeutung.

[0018] Sowohl das vordere als auch das hintere Dämpfungselement erlauben ein verbessertes Schwingungs- bzw. Dämpfungsverhalten sowie eine verbesserte Absorption des Schlagschocks. Vorzugsweise bewirken das vordere und/oder hintere Dämpfungselement eine Entkopplung, vorzugsweise eine stoß- und schwingungstechnische Entkopplung zwischen Griff und Rahmen. Hierzu sind Materialien von vorderen und hinteren Dämpfungselementen vorzugsweise aufeinander abgestimmt. Hierbei erweist sich insbesondere eine Dämpfungseinrichtung aus einer Kombination aus vorderem und hinterem Dämpfungselement als vorteilhaft.

[0019] Nachstehend wird der erfindungsgemäße

Schläger anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilgeschnittene Seitenansicht eines Details eines erfindungsgemäßen Schlägers;

Fig. 2 eine teilgeschnittene Seitenansicht eines Details eines erfindungsgemäßen Schlägers entsprechend Fig. 1;

Fig. 3 eine teilgeschnittene Vorderansicht eines Details eines erfindungsgemäßen Schlägers entsprechend Figuren 1 und 2;

Fig. 4 eine teilgeschnittene Ansicht eines Details eines erfindungsgemäßen Schlägers;

Fig. 5 eine Schnittansicht einer Griffschale eines erfindungsgemäßen Schlägers mit einem hinteren Dämpfungselement;

Fig. 6 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen vorderen Dämpfungselements;

Fig. 7 Meßergebnisse einer Messung der Beschleunigung im Griffabschnitt eines erfindungsgemäßen Ballspielschlägers mit Dämpfungseinrichtung;

Fig. 8 Meßergebnisse einer Messung der Beschleunigung im Griffabschnitt eines bekannten Ballspielschlägers ohne erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung;

Fig. 9 Meßergebnisse einer Messung der Beschleunigung im Herzbereich eines erfindungsgemäßen Ballspielschlägers mit Dämpfungseinrichtung;

Fig. 10 Meßergebnisse einer Messung der Beschleunigung im Herzbereich eines bekannten Ballspielschlägers ohne erfindungsgemäße Dämpfungseinrichtung; und

Fig. 11 eine graphische Darstellung der Überlagerung der Meßkurven mit und ohne Dämpfung im Bereich des Griffs.

[0020] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Ballspielschlägers, worin der Griffabschnitt 1 und der Herzbereich 2 des Schlägerrahmens zu erkennen sind. Der Herzbereich 2 des Schlägers ist im wesentlichen der Verbindungsbereich zwischen dem Kopfbereich (nicht dargestellt) und dem Griffabschnitt 1 und weist beispielsweise, wie in Fig. 1 dargestellt, eine Öffnung 3 auf. Diese Öffnung ist nicht zwingend erforderlich. Ist sie jedoch ausgebildet, so wird sie von zwei Seitenabschnitten 4 und 5 sowie einem Verbindungsabschnitt bzw. einer Brücke (nicht dargestellt) im Kopfbereich des Schlägers gebildet. Aus beispielsweise Festigkeitsgründen kann zwischen den beiden Seitenbereichen 4 und 5 des Herzbereichs 2 ein weiteres Verbindungselement (nicht dargestellt) vorgesehen sein. Der Herzbereich 2 des erfindungsgemäßen Schlägers kann auch entgegen der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ohne die Öffnung 3 ausgebildet sein, d.h. der Griffabschnitt 1 kann geschlossen bis zum Kopfbereich verlaufen. Auch das Verbindungselement bzw. die Brükke ist optional. Folglich kann der Herzbereich 2 auch nur aus den Verlängerungen 4 und 5 des Kopfbereichs, die sich zum Griffabschnitt hin erstrecken, ausgebildet sein. Des Weiteren kann der Herzbereich 2, wie bereits eingangs beschrieben, ein zweites Verbindungselement (nicht dargestellt) aufweisen.

[0021] Die Querschnittsform bzw. die Querschnittsabmessungen des den Schlägerrahmen bildenden Profils sind im dargestellten Rahmen im wesentlichen konstant und im wesentlichen rechteckig bzw. oval. In weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsformen weist das Querschnittsprofil sich von dem dargestellten unterscheidende bzw. abweichende Formen, wie beispielsweise ein ovales oder polygones Profil bzw. Mischformen davon auf, wobei ein erfindungsgemäßer Schläger in unterschiedlichen Bereichen unterschiedliche Formprofile bzw. Querschnittsformen oder Querschnittsabmessungen aufweisen kann.

[0022] Im Übergangsbereich zwischen Griffabschnitt 1 und Herzbereich 2 des erfindungsgemäßen Schlägers ist ein vorderes Dämpfungselement 8 angeordnet. In der dargestellten Ausführungsform weist der Griffabschnitt 1 des Schlägers eine Griffschale 9 auf, die den Griffabschnitt 1 des Schlägerrahmens zumindest teilweise umschließt. Das vordere Dämpfungselement 8 ist in der beschriebenen bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform derart angeordnet, dass es am vorderen, d.h. dem dem Kopfbereich bzw. Herzbereich 2 des Schlägers zugewandten Ende des Griffabschnitts 1 bzw. der Griffschale 9 angeordnet ist und so einen Übergang zwischen Griffabschnitt 1 und Kopfbereich bzw. Herzbereich 2 des Schlägers bildet.

[0023] Figuren 1 bis 3 zeigen teilgeschnittene Detailansichten in Seiten- bzw. Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Ballspielschlägers, wobei das vordere Dämpfungselement 8 in der zur Bespannung senkrechten Längsebene des Schlägers geschnitten ist und wobei der Schläger entlang einer zur Bespannung parallelen Längsebene geschnitten ist. In den dreidimensionalen Darstellungen der Figuren 1 bis 3 sind somit nur der "hintere" bzw. "obere" Teil des vorderen Dämpfungselements 8 (bezogen auf die Blattebene) sowie der "obere". bzw. "hintere" Teil des Schlägers bzw. des Rahmens und der Griffschale 9 (ebenfalls bezogen auf die Blattebene) dargestellt.

[0024] Wie in Figuren 1 bis 3 deutlich zu erkennen ist, weist der Rahmen des erfindungsgemäßen Ballspiel-

schlägers in der dargestellten bevorzugten Ausführungsform im Bereich des Übergangs vom Griffabschnitt 1 zum Herzbereich 2 eine Querschnittserweiterung in Richtung senkrecht zur Bespannungsebene bzw. eine entsprechende Querschnittsverjüngung im Übergang vom Herzbereich 2 zum Griffabschnitt 1 auf. Die Querschnittsveränderung erfolgt vom Bereich einer größeren Dicke D im Bereich des Herzbereichs 2 zu einer geringeren Dicke d im Bereich des Griffabschnitts 1, wobei die Querschnittsveränderung zwischen zwei Übergangslinien a und b erfolgt. In der dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsform erfolgt die Querschnittsverjüngung zum Griffabschnitt 1 zwischen den Übergangslinien a und b im wesentlichen linear, d.h. im wesentlichen in Form einer geneigten Ebene 10. In weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsformen kann der Übergangsbereich einen oder mehrere Radien und/oder eine oder mehrere Ebenen 10 aufweisen. In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform weist der Ballspielschlägerrahmen im Bereich des Übergangs vom Griffabschnitt 1 zum Herzbereich 2 keine Querschnittsveränderung auf.

[0025] Das vordere Dämpfungselement 8 ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass es im Bereich des Übergangs vom Herzbereich 2 zum Griffabschnitt 1 an der Außenkontur des Rahmens anliegt und an dem dem Kopfbereich des Schlägers zugewandten Ende der Griffschale 9 abschließt. In einer besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist das vordere Dämpfungselement derart ausgebildet, dass eine im wesentlichen ebene und zur Bespannung parallele Außenfläche des Schlägers vom Bereich der Dicke D über den Übergangsbereich und den Bereich geringerer Dicke d bis hin zur Oberfläche der Griffschale 9 gebildet wird. Hierbei weist das vordere Dämpfungselement 8 vorzugsweise Endbereiche 11 und 12 von geringer Dikke auf, die jeweils einen Teilbereich des Schlägerrahmens im Herzbereich 2 und im Griffabschnitt 1 bzw. einen Teilbereich der Griffschale 9 ummanteln.

[0026] In der dargestellten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform umläuft das vordere Dämpfungselement 8 den Schlägerrahmen vollständig. Hierbei ist das Dämpfungselement 8 derart ausgebildet, dass es zu den Seitenflächen, d.h. zu den zur Bespannung senkrechten Außenflächen des Schlägerrahmens, hin eine Querschnittsverjüngung aufweist, so dass sich ein gleichmäßiger Übergang zwischen Herzbereich 2 und Griffabschnitt 1 bzw. Griffschale 9 ergibt.

[0027] Das vordere Dämpfungselement 8 weist weiterhin vorzugsweise eine mit Rippen oder Stegen 13 versehene Außenfläche auf. In einer bevorzugten Ausführungsform (wie dargestellt) sind die Rippen 13 ausschließlich im Bereich zwischen der Übergangslinie a und dem vorderen Ende der Griffschale 9 angeordnet. Die Rippen oder Stege 13 beeinflussen das Dämpfungsverhalten des vorderen Dämpfungselements und weisen je nach gewünschten bzw. erforderlichen Dämpfungseigenschaften unterschiedliche Breiten und/oder Abstände zueinander auf. In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform verringern sich Breite und/oder Abstand der Rippen 13 in Richtung vom Herzbereich 2 zum Griffabschnitt 1.

[0028] Das vordere Dämpfungselement 8 weist somit entsprechend obiger Beschreibung und der dargestellten bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsformen einen zumindest teilweise am Herzbereich 2 des Rahmens angeordneten Abschnitt 11, einen zumindest teilweise am Griffabschnitt 1 bzw. der Griffschale 9 angeordneten Abschnitt 12 sowie einen dazwischen angeordneten Mittelabschnitt 14 auf, der der Kontur des Rahmens angepasst ist und am vorderen Ende der Griffschale 9 abschließt. Hierbei weist die Innenkontur des vorderen Dämpfungselements 8 vorzugsweise im Abschnitt 14 angeordnete und den Übergangslinien a und b entsprechende Übergangslinien a' und b' sowie eine an der Ebene 10 anliegende Ebene 10' und eine am Griffabschnitt 1 des Rahmens anliegende Fläche 1' sowie einen an der Griffschale 9 senkrecht zur Bespannungsebene liegenden Bereich 9' auf.

[0029] Die verschiedenen Abmaße wie beispielsweise die Dicken D und d, die Ausbildung des Übergangsbereichs (Ebene 10) sowie Abmaße und Kontur der Griffschale 9 und der Abstand des vorderen Endes der Griffschale 9 zum Übergangsbereich zwischen Griffabschnitt 1 und Herzbereich 2 und damit auch die zu wählenden Abmaße des vorderen Dämpfungselements 8 richten sich nach den zu erzielenden Eigenschaften und Charakteristiken des Ballspielschlägers. In einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform weist das vordere Dämpfungselement im Bereich 14 eine größte Dicke von etwa 2 bis 6 mm, vorzugsweise etwa 4 mm und im Bereich der Fläche 1' eine Länge von etwa 4 bis 10 mm, bevorzugt 6 mm auf.

[0030] Das hintere Dämpfungselement 15, das vorzugsweise als Bahnenmaterial ausgebildet ist, ist beispielsweise in den Figuren 4 und 5 dargestellt. Hierbei zeigt Fig. 4 eine teilgeschnittene Detailansicht eines erfindungsgemäßen Schlägers, wobei der Rahmen derart geschnitten ist, dass die teilgeschnittene Griffschale 9 frei liegt und ein in der Griffschale angeordnetes hinteres Dämpfungselement 15 zu erkennen ist. Fig. 5 zeigt eine entsprechende, ebenfalls geschnittene Griffschale 9 mit einem Dämpfungselement 15. In einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist das hintere Dämpfungselement 15 im Griffabschnitt 1 zwischen dem Rahmen des Ballspielschlägers und der Griffschale 9 angeordnet. In einer besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist das hintere Dämpfungselement als Bahnenmaterial ausgebildet, das jeweils auf der zur Bespannung im wesentlichen parallelen Außenseite des Griffs 1 zwischen diesem und der Griffschale 9 angeordnet ist (vergl. Fig. 4 und 5). In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform, wie beispielsweise in Figuren 4 und 5 dargestellt, ist das Bahnenmaterial in einer entsprechenden in der Griffschale 9 ausgebildeten Aussparung bzw. Vertiefung an-

geordnet. In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform umschließt das hintere Dämpfungselement 15 den Griff einteilig (nicht dargestellt). Das hintere Dämpfungselement hat vorzugsweise eine Länge von 140 bis 220 mm und besonders bevorzugt eine Länge von in etwa 180 mm. Ist das hintere Dämpfungselement in Streifenform ausgebildet, weist dieser Streifen vorzugsweise eine Breite von 10 bis 30 mm und besonders bevorzugt eine Breite von etwa 14 mm auf. Die Maße der Aussparung entsprechen vorzugsweise den Maßen des Bahnenmaterials bzw. des hinteren Dämpfungselements 15.

[0031] Das hintere Dämpfungselement 15 weist vorzugsweise eine Dichte von etwa 0,16 g/cm^3 und/oder eine Härte im Bereich zwischen etwa 9 bis 30 Shore A auf. Das hintere Dämpfungselement ist ferner vorzugsweise auf Impaktreduzierung ausgelegt. Das hintere Dämpfungselement weist weiterhin vorzugsweise eine Dicke im Bereich zwischen etwa 1 bis 3 mm und besonders bevorzugt eine Dicke von etwa 2 mm auf. Weiterhin weist das hintere Dämpfungselement vorzugsweise Nitril-, Polyacrylnitril-, Polyurethan(PUR)-, Polyvinylchlorid(PVC)-Schaum, Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR) und/oder Nitril-Kautschuk bzw. Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) auf oder ist aus diesem bzw. diesen hergestellt.

[0032] Fig. 6 zeigt ein erfindungsgemäßes vorderes Dämpfungselement 8 in geschnittener dreidimensionaler Ansicht, bei dem deutlich die Endbereiche 11 und 12 von geringerer Dicke zu erkennen sind, die jeweils einen Teilbereich des Schlägerrahmens im Herzbereich 2 und dem Griffabschnitt 1 bzw. einen Teilbereich der Griffschale 9 ummanteln. Ferner, sind die Rippen 13 sowie die entsprechende Zunahme der Rippenbreite sowie des Abstands der Rippen zueinander dargestellt. In einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform umlaufen die Rippen das vordere Dämpfungselement 8 vollständig. Ferner zeigt Fig. 6 entsprechend der Beschreibung der Figuren 1 bis 3 die an der Schlägerkontur anliegenden Flächen 1' und 10', wobei, wie bereits diskutiert, anzumerken ist, dass die entsprechenden Flächen auch als eine Fläche bzw. Ebene, als gekrümmter und/oder stufenförmiger Bereich ausgebildet sein können. In einer besonders bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform des vorderen Dämpfungselements 8 schmiegt sich dessen Innenfläche an die Schlägerkontur bzw. an die Kontur des Rahmens und der Griffschale an.

[0033] Das vordere Dämpfungselement 8 weist vorzugsweise thermoplastisches Elastomer (TPE), thermoplastisches Polyurethan (TPU) und/oder Ethylen/Vinylazetat (EVA) auf bzw. ist aus diesem/diesen hergestellt. Weiterhin weist das vordere Dämpfungselement vorzugsweise eine Härte im Bereich zwischen etwa 60 bis 100 Shore A und besonders bevorzugt 80 Shore A auf. In weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungen können jedoch auch weichere Dämpfungselemente zum Einsatz kommen.

[0034] Die Griffschale 9 weist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform Polyurethan, z.B. einen Polyurethanschaum auf oder ist aus diesem hergestellt.

[0035] In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform sind die beiden Dämpfungselemente derart zu einander angeordnet, daß sie einander kontaktieren. In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform sind die beiden Dämpfungselemente miteinander verbunden.

[0036] Fig. 7 und 8 zeigen das Beschleunigungsverhalten eines Ballspielschlägers im Bereich des Griffabschnitts, wobei Fig. 7 das Verhalten eines erfindungsgemäßen Schlägers mit einem hinteren Dämpfungselement wiedergibt, während der Darstellung von Fig. 8 ein nicht erfindungsgemäß gedämpfter Schläger zugrunde liegt.

[0037] Die einzelnen Grafiken in Fig. 7 und 8 entsprechen Messungen der Beschleunigungen. Hierbei zeigen die Grafiken 7a und 8a das zeitbezogene Beschleunigungsverhalten des jeweiligen Schlägers in einem sogenannten Schwingungs- oder Dämpfungsdiagramm, in dem eine Beschleunigung als Funktion der Zeit dargestellt ist. Hierbei ist deutlich zu erkennen, daß sich für den erfindungsgemäßen Schläger eine deutlich geringere Anfangsbeschleunigung und zudem eine schnellere zeitbezogene Verringerung der Beschleunigung des Schlägers ergibt. Hierzu ist anzumerken, dass die Berechnungen generell mit einem Einheitsimpuls bzw. mit einer normierten eingebrachten Energie erfolgten. Wie den Fig. 7 und 8, bzw. den Graphiken 7c und 8c zu entnehmen ist, bewirkt die erfindungsgemäße Dämpfung im Griffabschnitt, d.h. durch das hintere Dämpfungselement, eine deutliche Reduktion der Amplitude, die die Beschleunigungsspitzen für den Spieler darstellen, von 16,4 auf 10,34, d.h. eine Reduktion von über 25% und sogar von über 35%. Hieraus ergibt sich unter anderem, dass bei einem erfindungsgemäßen Schläger mehr Energie abgeleitet wird, als bei einem dem Stand der Technik entsprechendem Schläger.

[0038] Graphiken 7b und 8b zeigen die linearisierte Beschleunigung A-In (delta) über der Zeit. Hieraus ergibt sich ein delta = 3,07 für einen erfindungsgemäßen Schläger sowie ein delta = 3,10 für einen Schläger entsprechend dem Stand der Technik. Das Dämpfungsverhältnis beträgt mit Dämpfung 0,0031, wohingegen es ohne Dämpfung 0,0032 beträgt.

[0039] Graphiken 7c und 8c zeigen die Eigenfrequenz des jeweiligen zugrundeliegenden Schlägers als Amplitudenausschlag gegenüber der Frequenz. Deutlich zu erkennen ist hierbei die Eigenfrequenz des Schlägers entsprechend Fig. 7 bei 156,9 Hz und die des Schlägers entsprechend Fig. 8 bei 155,6 Hz. Die maximale Amplitude des Schlägers entsprechend Fig. 7 beträgt 10,34 wohingegen die des Schlägers entsprechend Fig. 8 16,04 beträgt. Die Amplituden sind ohne Einheit, da die Berechnungen generell mit einem Einheitsimpuls bzw. mit einer normierten eingebrachten Energie erfolgten, wie oben beschrieben.

[0040] Auch bei einem erfindungsgemäßen Schläger mit einem vorderen Dämpfungselement, also im vorderen Griffabschnitt bzw. im Bereich der Gabel oder des Übergangs zwischen Herzbereich und Griffabschnitt, bewirkt die erfindungsgemäße Ausführungsform, entsprechend der in Fig. 9 und 10 dargestellten Messungen, eine Reduktion der Amplitude von 20,62 auf 15,60, d.h. von über 25%. Entsprechend verhält sich auch die Verringerung der Beschleunigung des Schlägers, wie in Bezug auf Fig. 7 und 8 diskutiert.

[0041] Graphiken 9b und 10b zeigen die linearisierte Beschleunigung A-In (delta) über der Zeit. Hieraus ergibt sich ein delta = 3,05 für einen erfindungsgemäßen Schläger sowie ein delta = 3,03 für einen Schläger entsprechend dem Stand der Technik. Das Dämpfungsverhältnis beträgt mit Dämpfung 0,0031, wohingegen es ohne Dämpfung 0,0031 beträgt.

[0042] Graphiken 9c und 10c zeigen die Eigenfrequenz des jeweiligen zugrundeliegenden Schlägers als Amplitudenausschlag gegenüber der Frequenz. Deutlich zu erkennen ist hierbei die Eigenfrequenz des erfindungsgemäßen Schlägers entsprechend Fig. 9 bei 156,9 Hz und die des Schlägers entsprechend Fig. 10 bei 155,6 Hz. Die maximale Amplitude des Schlägers entsprechend Fig. 9 beträgt 15,60, wohingegen die des Schlägers entsprechend Fig. 10 20,62 beträgt.

[0043] Fig. 11 zeigt ein Schwingungs- oder Dämpfungsdiagramm in dem, wie in Graphiken 7a, 8a, 9a und 10a, eine Beschleunigung als Funktion der Zeit dargestellt ist. D.h., das Diagramm in Fig. 11 zeigt das Schwingungsverhalten eines erfindungsgemäßen Schlägers mit hinterem Dämpfungselement und eines bekannten Schlägers ohne Dämpfungselement. Die "äußere", graue Kurve entspricht dem bekannten Schläger, wohingegen die "innere", schwarze Kurve dem erfindungsgemäßen Schläger entspricht. Hierbei ist die Wirkung des erfindungsgemäßen Dämpfungselements deutlich zu erkennen. Der Einsatz eines erfindungsgemäßen Dämpfungselements bewirkt eine Verringerung der Amplitude sowie eine schnellere Abnahme der Beschleunigung über die Zeit, wodurch wesentlich verbesserte Gebrauchseigenschaften erhalten werden können. Hieraus ergeben sich die für den Spieler diskutierten Vorteile.

[0044] Aus den Fig. 7 und 8 bzw. 9 und 10 sowie 11 geht somit deutlich die Wirksamkeit der beiden Dämpfer, im Griff und vor dem Griff bzw. an der Gabel oder im Übergang vom Griffabschnitt zum Herzbereich hervor. Die erfindungsgemäße Dämpfung bewirkt eine verbesserte Absorption des Schlagschocks und weist ferner verbesserte Spieleigenschaften auf, wodurch dem Spieler ein sichereres und einfacheres Spiel ermöglicht wird und sich die Gefahr von Verletzungen verringert. Besonders vorteilhafte Eigenschaften ergeben sich für einen Schläger, der sowohl ein vorderes als auch ein hinteres Dämpfungselement aufweist.

[0045] Als Material für erfindungsgemäße Ballspielschläger sind alle bekannten Werkstoffe für Tennis-, Squash-, Badminton- und sonstige Schläger für Ballsportarten geeignet. Insbesondere sind erfindungsgemäße Schläger aus Holz, Metall, Metallegierungen, Kunststoff, Kohlefaserverbundmaterial, Fasermaterialien, Verbundwerkstoffen und Kombinationen daraus herstellbar.

[0046] Weiterhin stellt die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Ballspielschlägers mit einem einen Griffabschnitt aufweisenden Rahmen und insbesondere eines Ballspielschlägers entsprechend den zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen bereit.

[0047] Ein bevorzugtes Verfahren weist dabei die folgenden Schritte auf. Zunächst erfolgt das Schichten mehrerer Lagen eines Materials zur Ausbildung des Rahmens des Schlägers, wobei im Griffabschnitt des Schlägers mindestens eine Lage eines Dämpfungseigenschaften aufweisenden Materials zur Ausbildung des hinteren Dämpfungselements zwischen und/oder um die Materialschichten gelegt wird. Weiterhin wird der so geschaffene mehrschichtige Aufbau in eine Form eingelegt und anschließend geformt und verfestigt. Danach erfolgt das Herausnehmen des Ballspielschlägers aus der Form. Anschließend wird das vordere Dämpfungselement am Schläger angeordnet. In einem weiteren Schritt wird ferner die Griffschale im Griffabschnitt des Schlägers angeordnet.

[0048] In einem weiteren erfindungsgemäßen bevorzugten Verfahren wird zunächst der Rahmen durch Schichten einer oder mehrerer Lagen eines Materials, Einlegen dieser in eine Form und anschließendes Formen und Verfestigen des Aufbaus, hergestellt. Nach dem Ausbilden des Rahmens werden das vordere Dämpfungselement, das hintere Dämpfungselement und/oder die Griffschale im Griffabschnitt des Rahmens angeordnet.

[0049] Die Befestigung der Dämpfungseinrichtung bzw. der Dämpfungselemente am Schläger kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. So können die Dämpfungselemente derart ausgebildet sein, dass sie zum Aufbringen auf den Rahmen gedehnt werden müssen und nach dem Aufbringen aufgrund der elastischen Verformung durch innere Kräfte am Schläger gehalten werden. Diese Befestigungsmethode wird vorzugsweise bei der oben beschriebenen einteiligen, den Schläger umfassenden Ausführungsform der Dämpfungselemente angewandt.

[0050] Die Dämpfungselemente können weiterhin an den Rahmen geklebt werden oder durch mechanische Befestigungselemente an diesem befestigt werden. In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform wird das vordere und/oder das hintere Dämpfungselement mit der Griffschale verbunden bzw. an dieser befestigt. Das vordere und das hintere Dämpfungselement müssen nicht auf die gleiche Art und Weise befestigt werden. In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform sind das vordere und/oder das hintere Dämpfungselement sowohl am

Rahmen des Ballspielschlägers als auch an der Griffschale befestigt. Bei einer weiteren bevorzugten Ausbildung der Befestigung der Dämpfungselemente werden diese lediglich durch die Griffschale und/oder durch ein um den Griffabschnitt gewickeltes Griffband gehalten.

[0051] Ein erfindungsgemäßer Ballspielschläger gewährleistet ein gegenüber den im Stand der Technik bekannten Schlägern verbessertes Schwingungs- bzw. Dämpfungsverhalten, insbesondere bei Biegeschwingungen und weiterhin besonders bei deren erster Eigenform. Ein erfindungsgemäßer Schläger ermöglicht somit eine verbesserte Absorption des Schlagschocks und weist verbesserte Spieleigenschaften auf. Dem Spieler wird somit ein sichereres und einfacheres Spiel ermöglicht, wobei ferner die Gefahr von Verletzungen verringert wird.

[0052] Ein Ballspielschläger mit der erfindungsgemäßen Dämpfungsvorrichtung verfügt ferner überraschender Weise über eine besonders vorteilhafte und für den Spieler angenehme Dämpfungscharakteristik, ist sehr gut handhabbar und vibrationsarm. Des weiteren ist die Dämpfungsvorrichtung einfach aufgebaut, was die Herstellungskosten niedrig hält. Die Montage der Dämpfungsvorrichtung lässt sich auf einfache Weise bewerkstelligen.

Patentansprüche

1. Ballspielschläger mit einem Rahmen, der einen Kopfbereich zur Aufnahme einer Bespannung, einen Herzbereich (2) und einen Griffabschnitt (1) zum Halten des Ballspielschlägers bildet, und einer im Griffabschnitt vorgesehenen Dämpfungseinrichtung, wobei der Rahmen im Griffabschnitt einen mehrschichtigen Aufbau hat und die Dämpfungseinrichtung mindestens ein im wesentlichen als Bahnenmaterial ausgebildetes hinteres Dämpfungselement (15) aufweist, das mindestens eine Lage des mehrschichtigen Aufbaus bildet.

2. Ballspielschläger mit einem Rahmen, der einen Kopfbereich zur Aufnahme einer Bespannung, einen Herzbereich (2) und einen Griffabschnitt (1) zum Halten des Ballspielschlägers bildet, und einer im Griffabschnitt (1) vorgesehenen Dämpfungseinrichtung, wobei die Dämpfungseinrichtung mindestens ein am dem Kopfbereich des Ballspielschlägers zugewandten Ende des Griffabschnitts ausgebildetes vorderes Dämpfungselement (8) aufweist.

3. Ballspielschläger, welcher eine Dämpfungseinrichtung mit mindestens einem vorderen (8) und einem hinteren Dämpfungselement (15) gemäß den Ansprüchen 1 und 2 aufweist.

4. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei das mindestens eine vordere Dämpfungselement derart ausgebildet ist, daß es im Bereich des Übergangs vom Herzbereich (2) zum Griffbereich (1) im wesentlichen an der Außenkontur des Rahmens anliegt und am dem Kopfbereich des Schlägers zugewandten Ende einer am Griffabschnitt (1) angeordneten Griffschale (9) abschließt.

5. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Rahmen aus mehreren Lagen eines Kohlefaserverbundmaterials gebildet ist und das Bahnenmaterial der hinteren Dämpfungseinrichtung (15) zwischen zwei oder mehr Lagen des Kohlefaserverbundmaterials eingelegt ist.

6. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Bahnenmaterial einen Schaumstoff aufweist.

7. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Bahnenmaterial Nitril-, Polyacrylnitril-, Polyurethan(PUR)-, Polyvinylchlorid(PVC)-Schaum, Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR) und/oder Nitril-Kautschuk bzw. Acrylnitril-Butadien-Kautschuk (NBR) aufweist.

8. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Bahnenmaterial eine Streifenform von mindestens 10 mm x mindestens 140 mm aufweist.

9. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine vordere Dämpfungselement (8) einen Schaumstoff aufweist.

10. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine vordere Dämpfungselement (8) thermoplastisches Elastomer (TPE), thermoplastisches Polyurethan (TPU) und/oder Ethylen/Vinylacetat (EVA) aufweist.

11. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine vordere Dämpfungselement (8) Abmaße von 2-6 mm x 4-10 mm, bevorzugt etwa 4 x 6 mm aufweist.

12. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das hintere Dämpfungselement (15) zumindest teilweise eine Dichte von etwa 0,16 g/cm^3 aufweist.

13. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das vordere Dämpfungselement (8) zumindest teilweise eine Härte von etwa 60 bis 100 Shore A und das hintere Dämpfungselement (15) von etwa 9 bis 30 Shore A aufweist.

14. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden

Ansprüche, wobei im Griffabschnitt (1) eine Griffschale (9) angeordnet ist.

15. Ballspielschläger nach Anspruch 14, wobei die Griffschale (9) aus Polyurethan hergestellt ist.

16. Ballspielschläger nach einem der Ansprüche 14 oder 15, wobei das Bahnenmaterial unter der Griffschale (9) angeordnet ist.

17. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Bahnenmaterial und/oder das mindestens eine vordere Dämpfungselement (8) auf der oder den zur Bespannung parallelen Griffffläche(n) angeordnet ist.

18. Ballspielschläger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Bahnenmaterial und/oder das mindestens eine vordere Dämpfungselement (8) um den Griff umlaufen.

19. Verfahren zum Herstellen eines Ballspielschlägers mit einem einen Griffabschnitt (1) aufweisenden Rahmen, insbesondere eines Ballspielschlägers nach einem der Ansprüche 1 bis 17, mit den Schritten:

a) Schichten mehrerer Lagen eines Materials zur Ausbildung des Rahmens des Schlägers, wobei im Griffabschnitt (1) des Schlägers mindestens eine Lage eines Dämpfungseigenschaften aufweisenden Bahnenmaterials zwischen die Materialschichten eingelegt wird;
b) Einlegen des mehrschichtigen Aufbaus in eine Form und anschließendes Formen und Verfestigen des Aufbaus; und
c) Herausnehmen des Ballspielschlägers aus der Form.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei die Lagen des den Rahmen bildenden Materials Kohlefaserverbundmaterial aufweisen, das unter erhöhter Temperatur und/oder erhöhtem Druck geformt und verfestigt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, wobei das dämpfende Bahnenmaterial zwischen mindestens zwei Lagen des den Rahmen bildenden Materials eingelegt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, wobei das Formen und Verfestigen im Schritt b) in einer Presse erfolgt.

23. Verfahren zum Herstellen eines Ballspielschlägers mit einem einen Griffabschnitt (1) aufweisenden Rahmen, insbesondere eines Ballspielschlägers nach einem der Ansprüche 1 bis 18, mit den Schritten:

a) Schichten mehrerer Lagen eines Materials zur Ausbildung des Rahmens des Schlägers;
b) Einlegen des mehrschichtigen Aufbaus in eine Form und anschließendes Formen und Verfestigen des Aufbaus;
c) Herausnehmen des Ballspielschlägers aus der Form; und
d) Anbringen mindestens eines vorderen Dämpfungselements (8) und/oder mindestens eines hinteren Dämpfungselements.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23, wobei die Lagen des den Rahmen bildenden Materials Kohlefaserverbundmaterial aufweisen, das unter erhöhter Temperatur und/oder erhöhtem Druck geformt und verfestigt wird.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 24, wobei das Formen und Verfestigen im Schritt b) in einer Presse erfolgt.

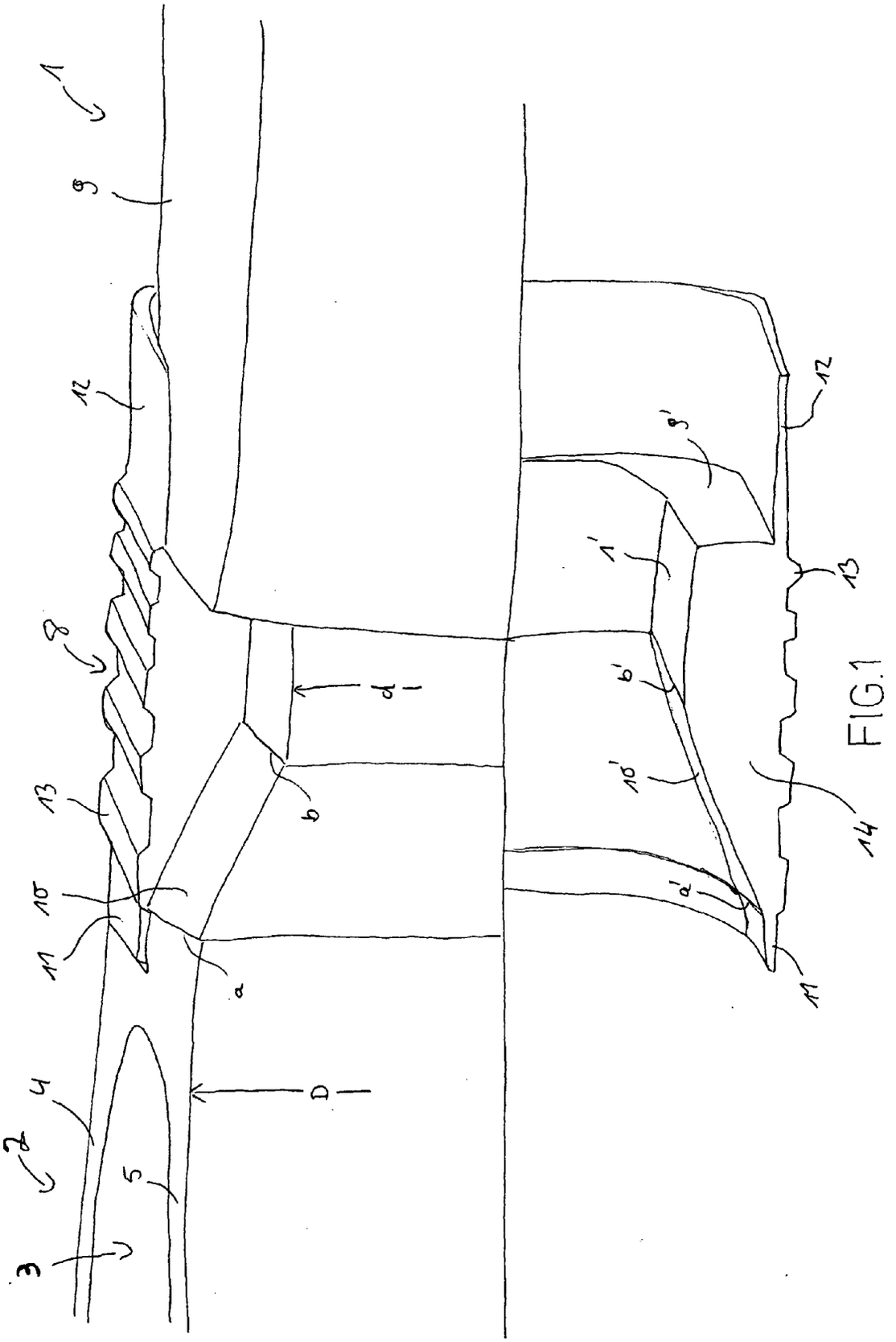


FIG.1

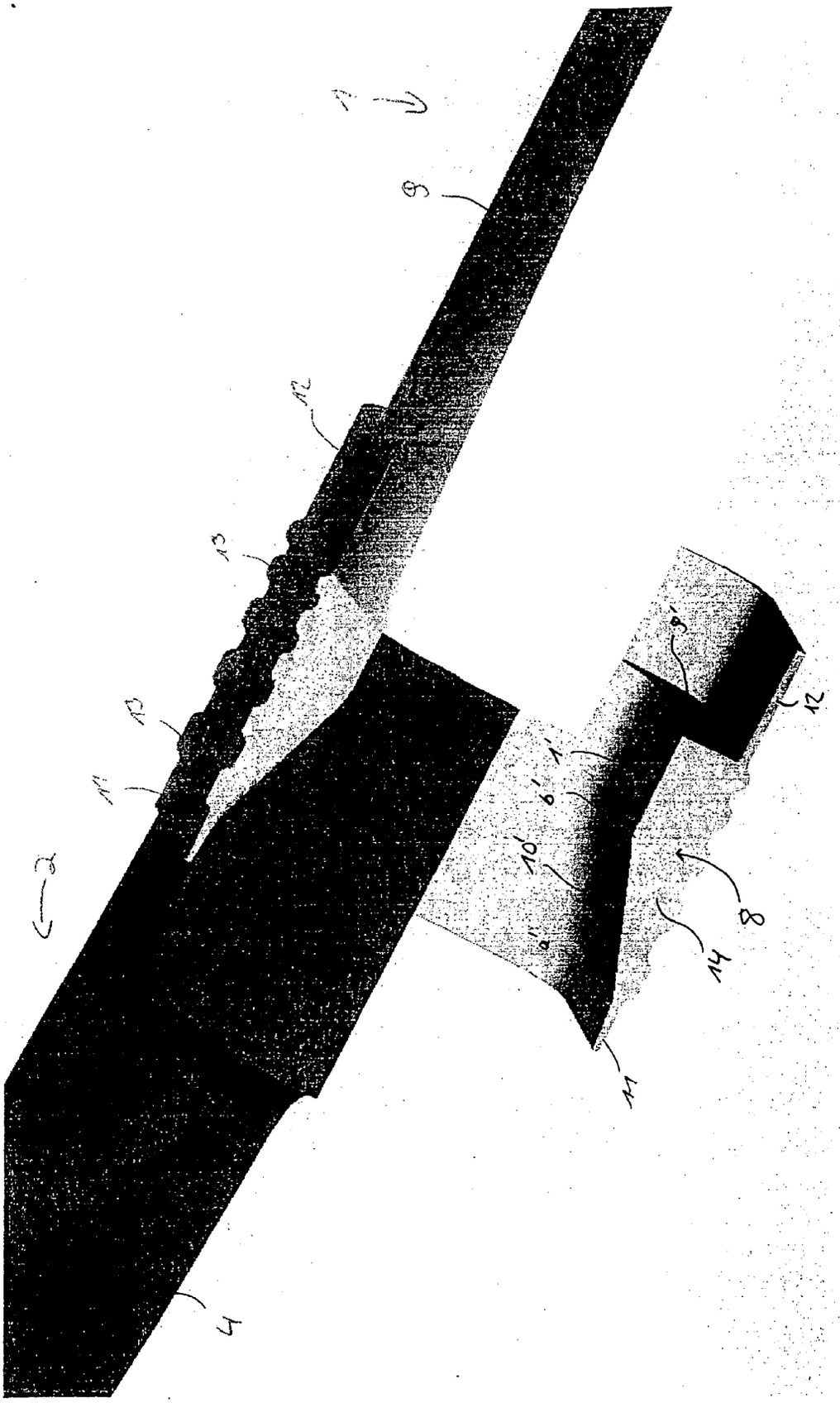


FIG.2

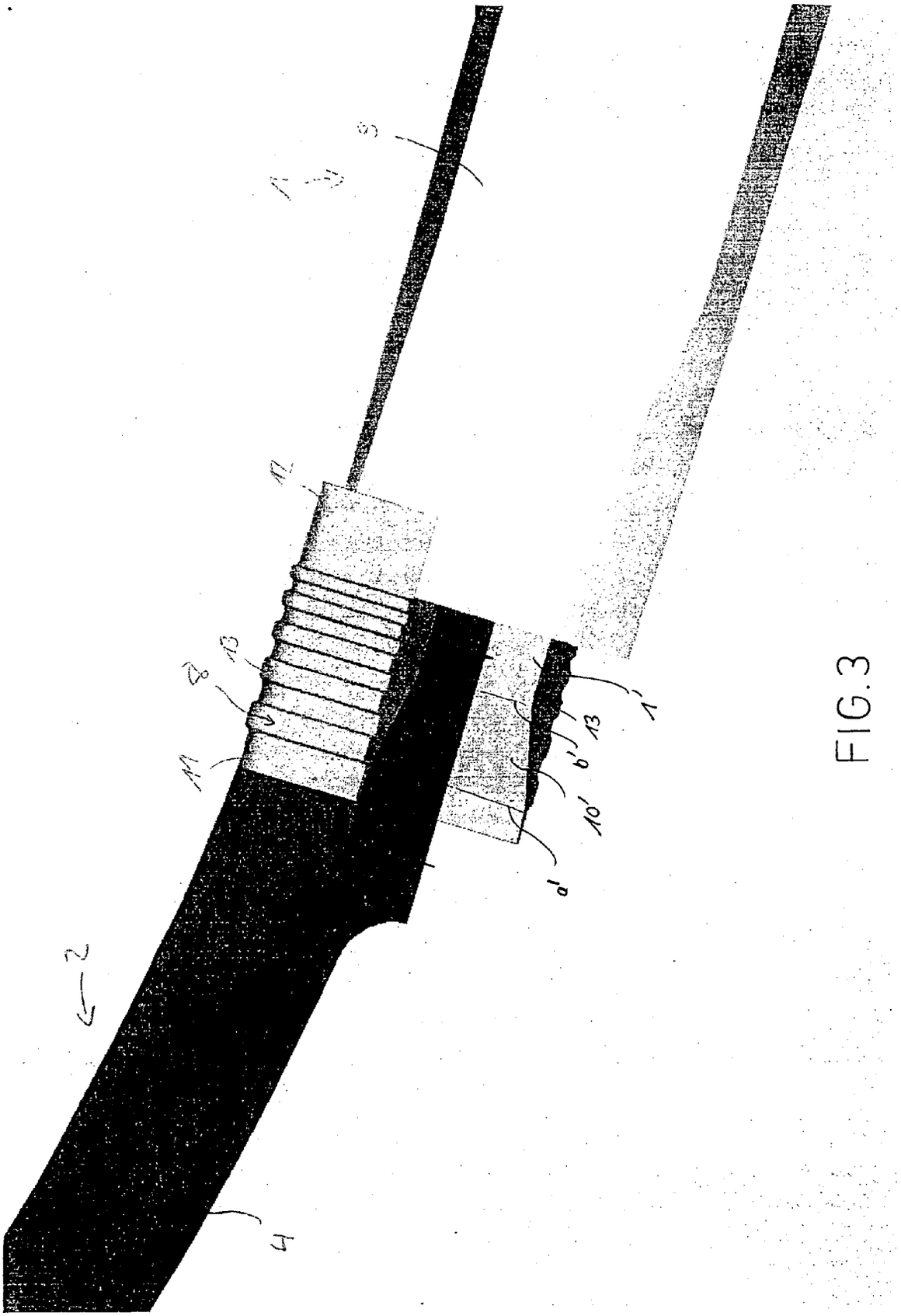


FIG.3

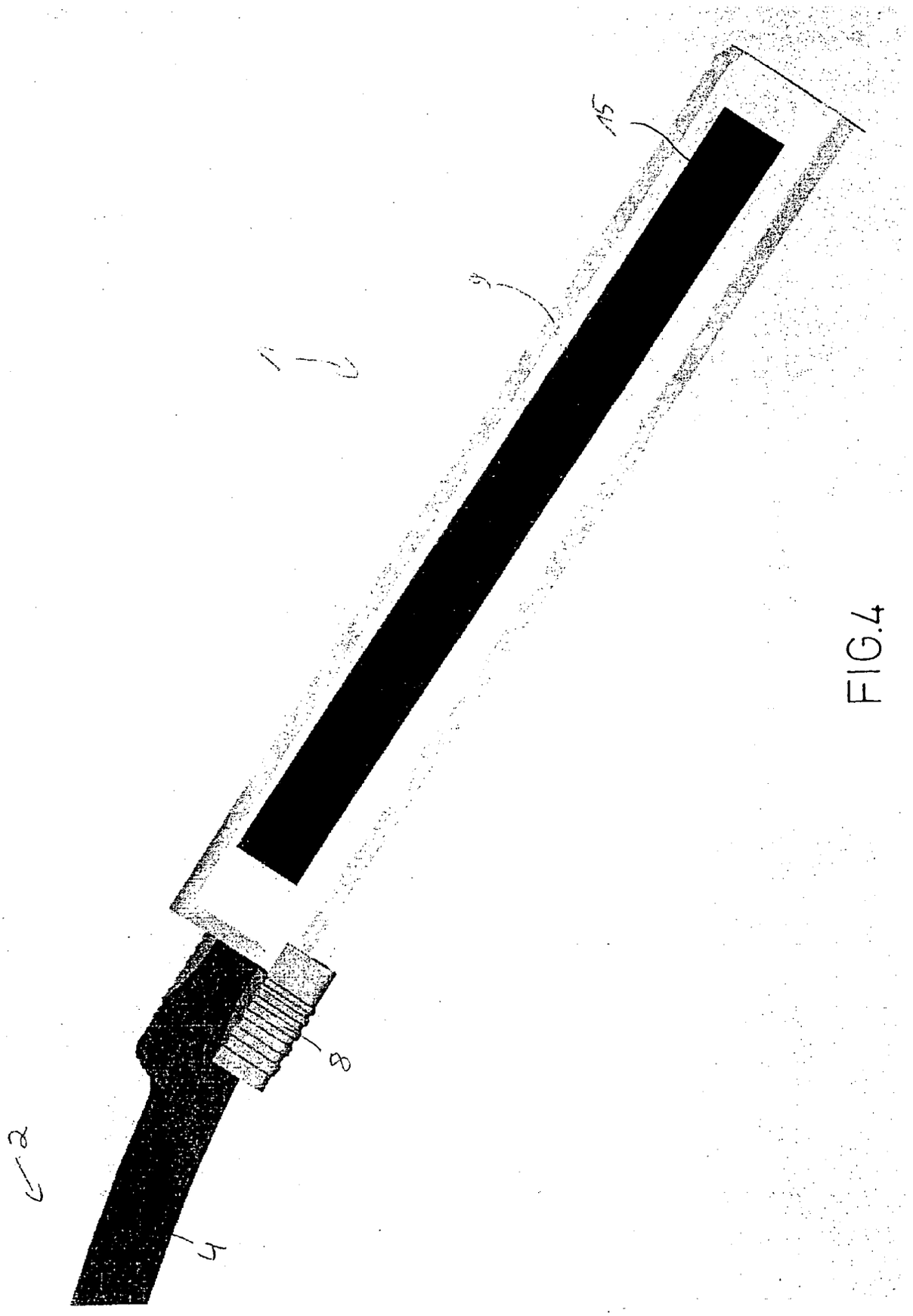


FIG.4

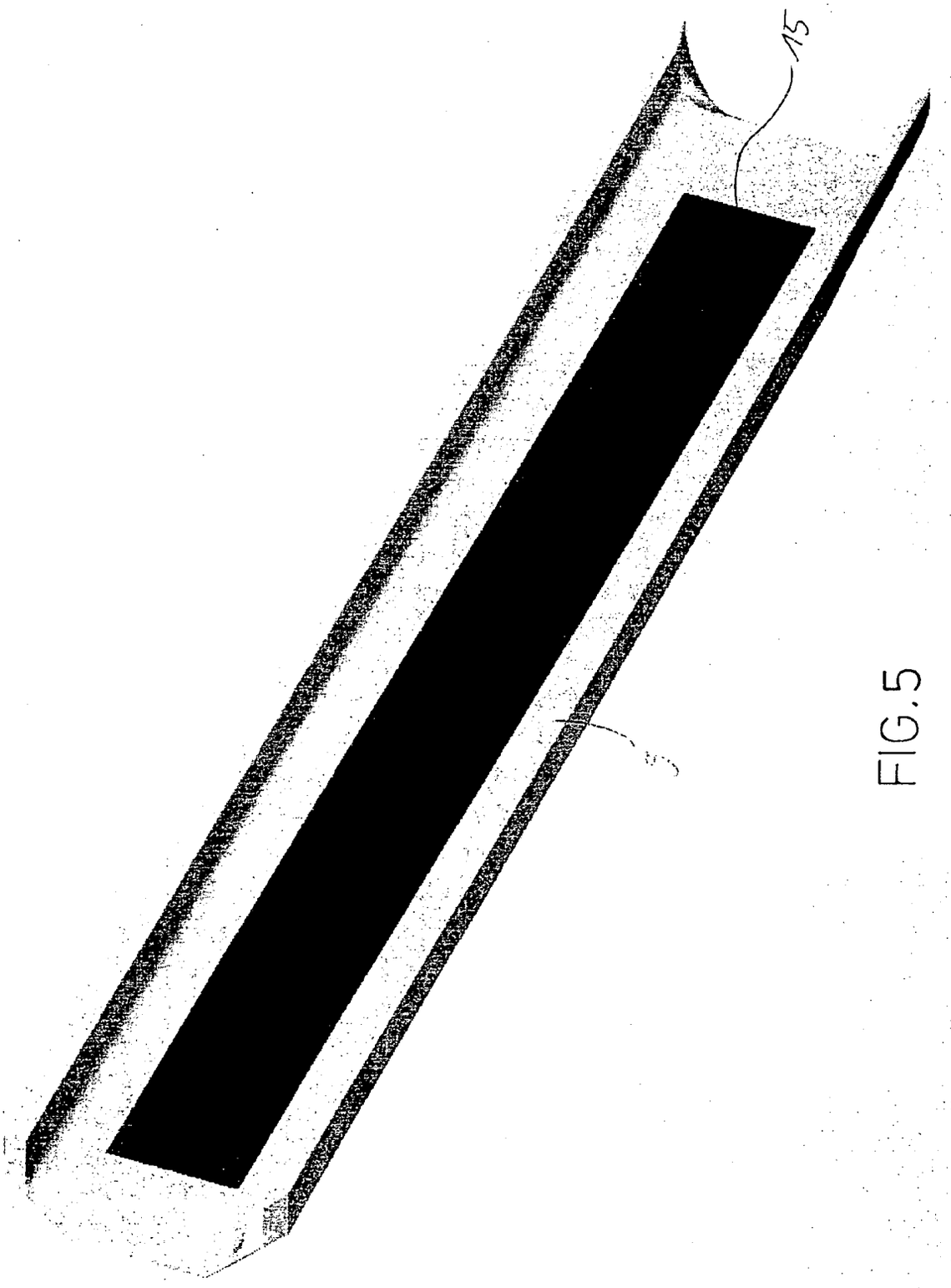


FIG.5

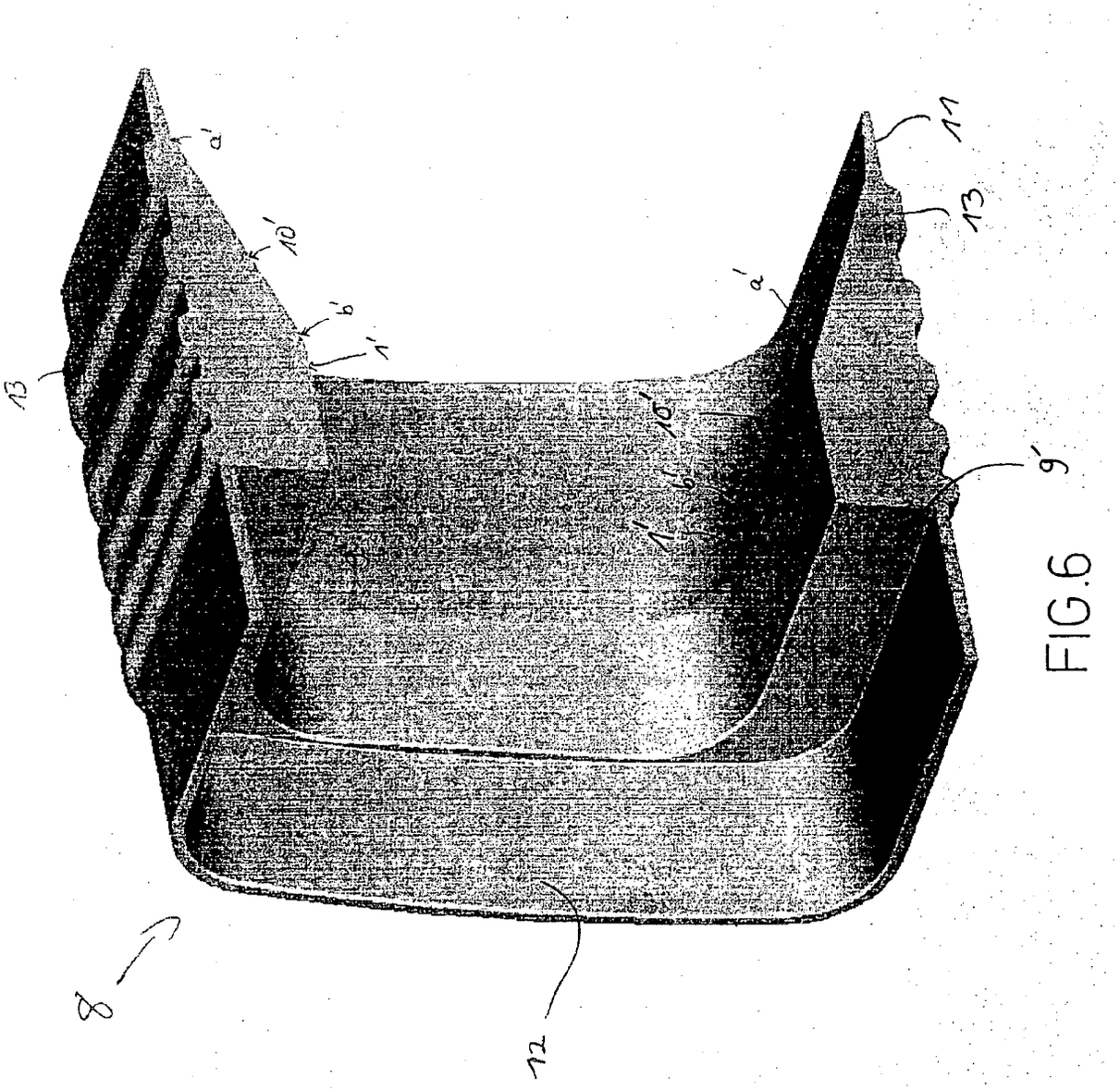


FIG.6

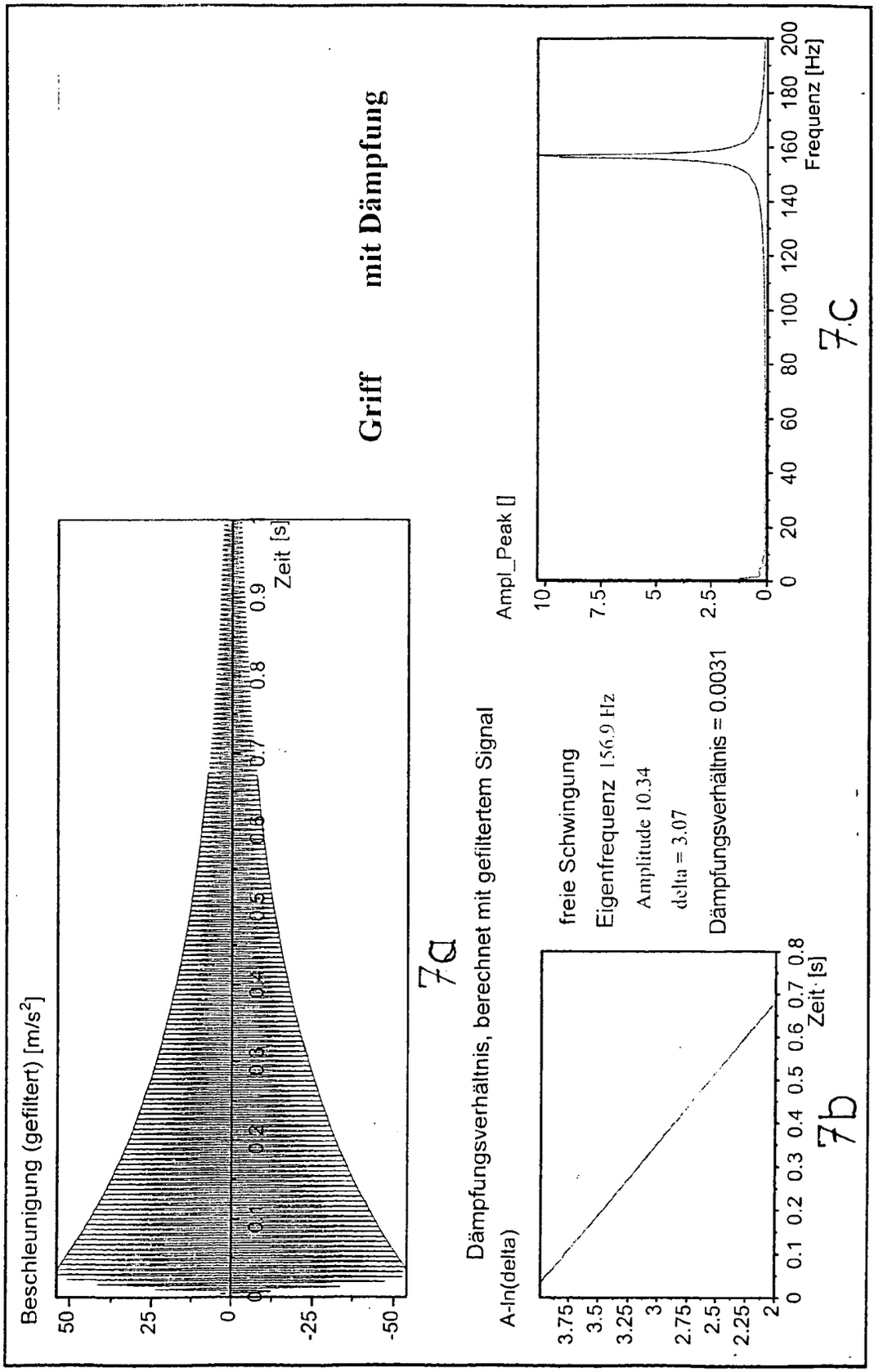

Griff mit Dämpfung
Beschleunigung (gefiltert) [m/s²]
50
25
0
-25
-50
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
Zeit [s]
7a
Dämpfungsverhältnis, berechnet mit gefiltertem Signal
A-ln(delta)
3.75
3.5
3.25
3
2.75
2.5
2.25
2
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8
Zeit [s]
7b
freie Schwingung
Eigenfrequenz 156.9 Hz
Amplitude 10.34
delta = 3.07
Dämpfungsverhältnis = 0.0031
Ampl_Peak []
10
7.5
5
2.5
0
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
Frequenz [Hz]
7c

FIG.7

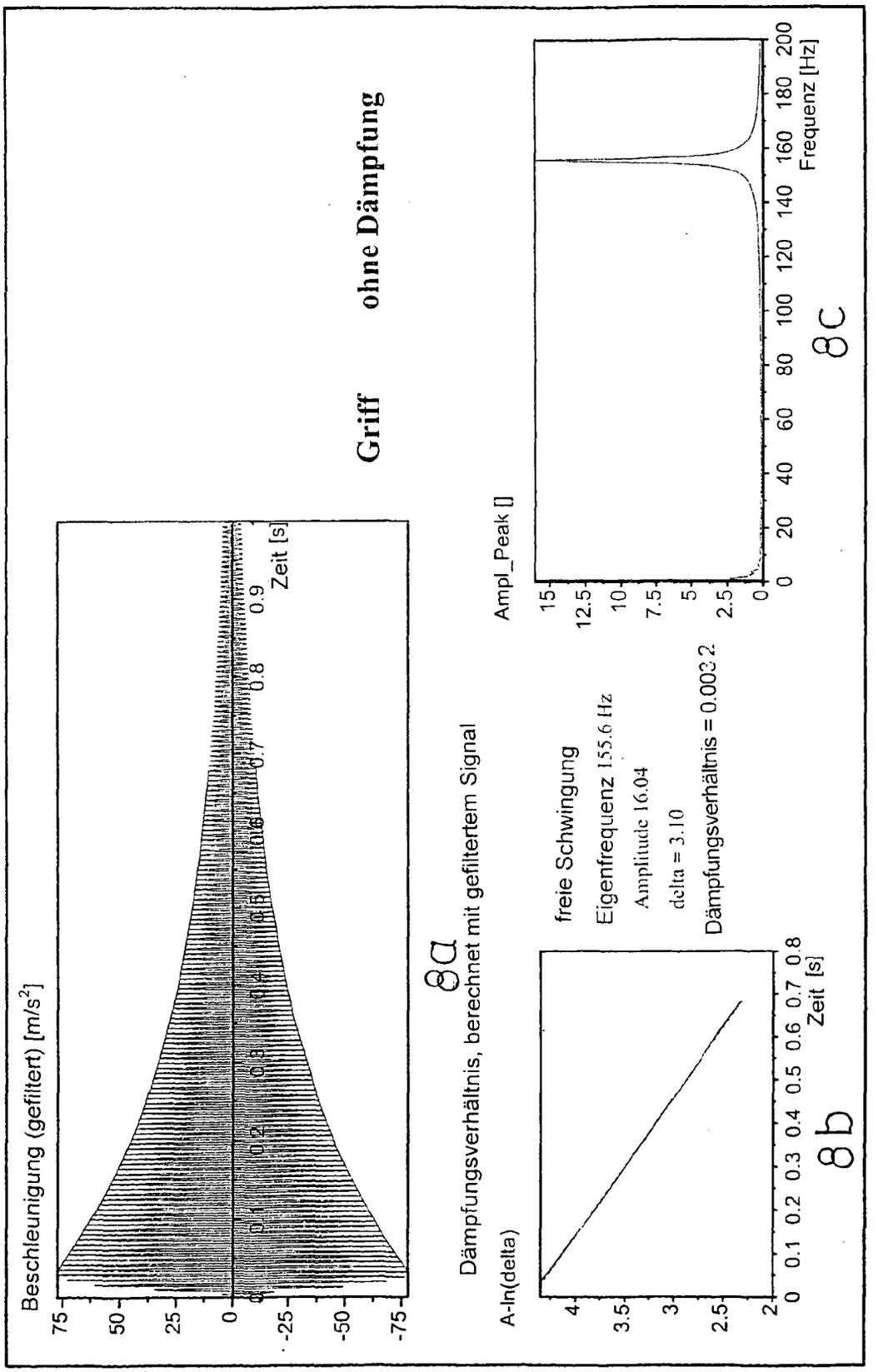

Griff ohne Dämpfung
Beschleunigung (gefiltert) [m/s²]
75
50
25
0
-25
-50
-75
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
Zeit [s]
8a
Dämpfungsverhältnis, berechnet mit gefiltertem Signal
A-ln(delta)
4
3.5
3
2.5
2
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8
Zeit [s]
8b
freie Schwingung
Eigenfrequenz 155.6 Hz
Amplitude 16.04
delta = 3.10
Dämpfungsverhältnis = 0.0032
Ampl_Peak []
15
12.5
10
7.5
5
2.5
0
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
Frequenz [Hz]
8c

FIG.8

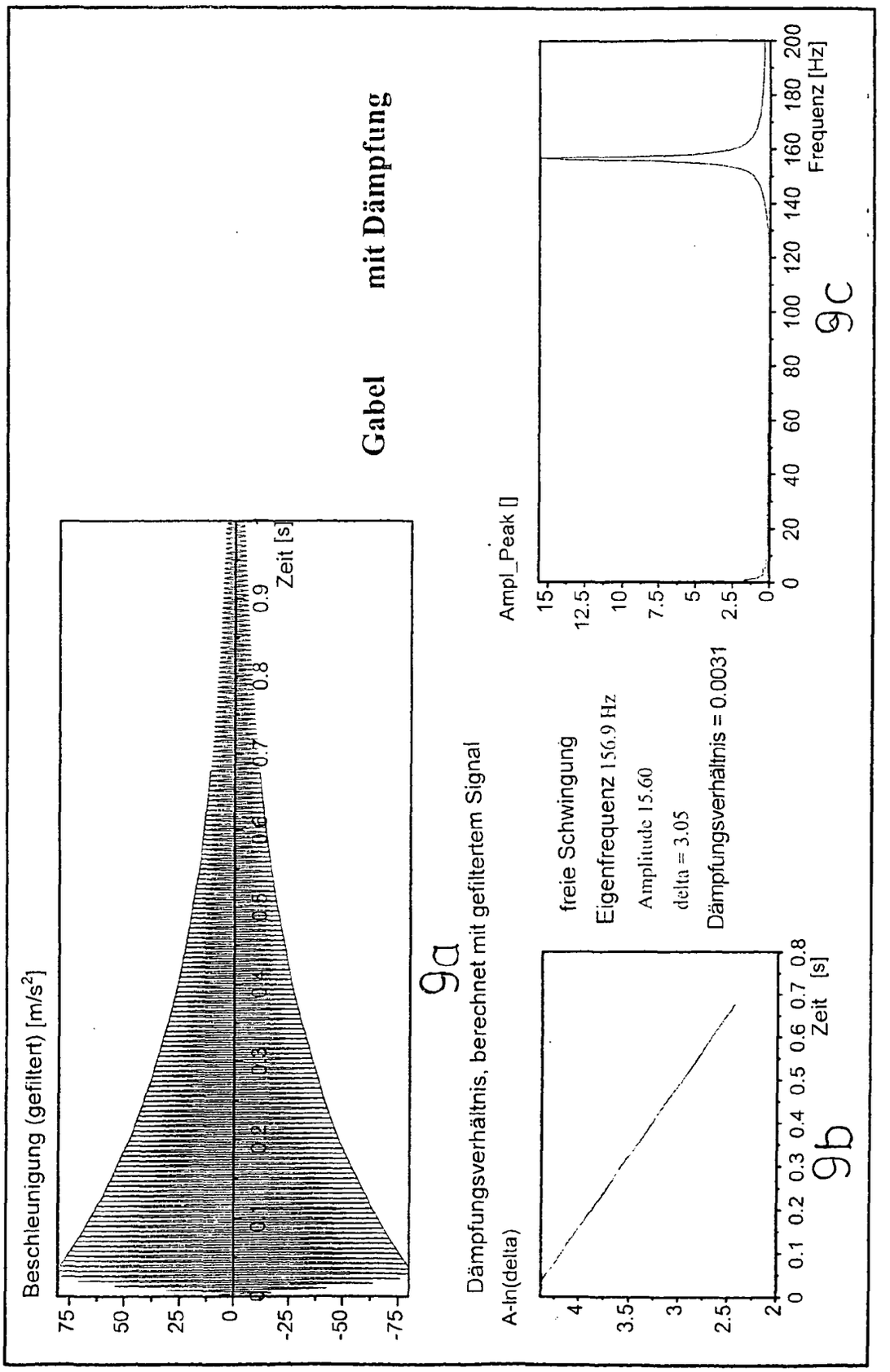

Gabel mit Dämpfung
Beschleunigung (gefiltert) [m/s²]
75
50
25
0
-25
-50
-75
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
Zeit [s]
9a
Dämpfungsverhältnis, berechnet mit gefiltertem Signal
A-ln(delta)
4
3.5
3
2.5
2
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8
Zeit [s]
9b
freie Schwingung
Eigenfrequenz 156.9 Hz
Amplitude 15.60
delta = 3.05
Dämpfungsverhältnis = 0.0031
Ampl_Peak []
15
12.5
10
7.5
5
2.5
0
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
Frequenz [Hz]
9c

FIG. 9

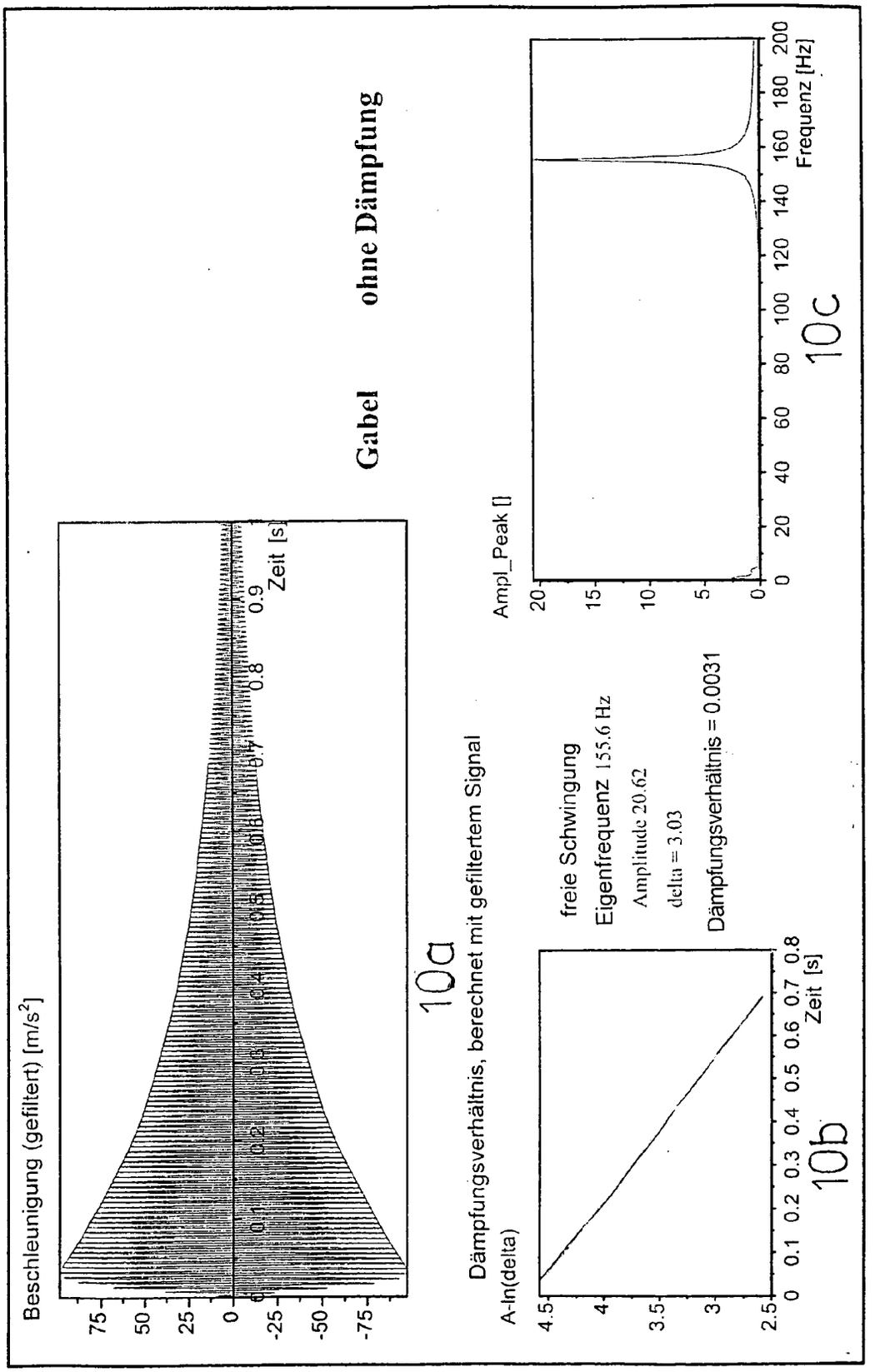

Gabel ohne Dämpfung
Beschleunigung (gefiltert) [m/s²]
Zeit [s]
10a
Dämpfungsverhältnis, berechnet mit gefiltertem Signal
A-ln(delta)
freie Schwingung
Eigenfrequenz 155.6 Hz
Amplitude 20.62
delta = 3.03
Dämpfungsverhältnis = 0.0031
Zeit [s]
10b
Ampl_Peak []
Frequenz [Hz]
10c

FIG10

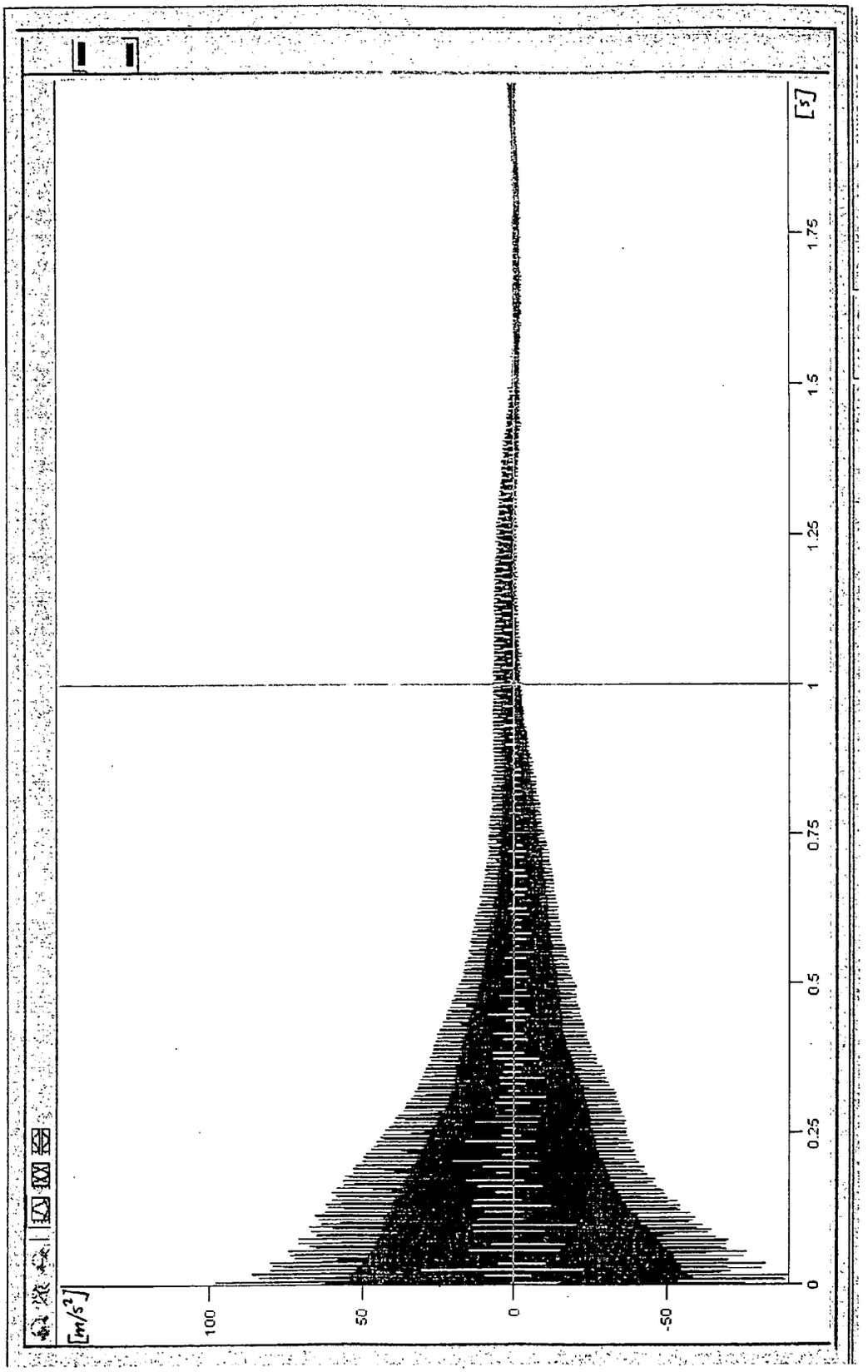


FIG.11

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 4445

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 660 832 A (SHOMO ROBERT D) 28. April 1987 (1987-04-28)	1-3,6-8, 12,14, 16-18,23	A63B59/00 A63B49/08
A	* Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 5, Zeile 46; Abbildungen 1-10 *	13,15	

X	US 5 135 223 A (YOU CHIN-SAN) 4. August 1992 (1992-08-04)	1-3,5, 10,11, 17,19-25	
A	* Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 4, Zeile 55; Abbildungen 3-7 *	6-9,12, 13	

X	US 5 314 180 A (KOMATSU YASUO ET AL) 24. Mai 1994 (1994-05-24)	1-3,5,7, 8,10,11, 17-25	
A	* Spalte 5, Zeile 58 - Spalte 12, Zeile 3; Abbildungen 1-20 *	6,9,12, 13	

X	US 4 736 949 A (MUROI KUNIMASA) 12. April 1988 (1988-04-12)	1,3,4,6, 7,12, 14-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	* das ganze Dokument *	8,13	A63B

X	EP 0 519 312 A (MAXIMA SPA) 23. Dezember 1992 (1992-12-23)	1,8, 14-18, 23,25	
A	* Spalte 3, Zeile 36 - Spalte 5, Zeile 1; Abbildung 3 *	3,6,7, 12,13	

X	GB 2 262 045 A (HONG ARTHUR) 9. Juni 1993 (1993-06-09)	2,4, 9-15,17, 18,23,25	
A	* Seite 3, letzter Absatz - Seite 5, letzter Absatz; Abbildungen 2-7 *	3	

	-/--		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	16. Juni 2004	Oelschläger, H

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 4445

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 298 05 434 U (SHAW CHING SONG) 28. Mai 1998 (1998-05-28)	2,4,11, 14,17, 18,23,25	
A	* das ganze Dokument *	3,10,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	16. Juni 2004	Oelschläger, H

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 04 00 4445

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4660832 A	28-04-1987	KEINE	
US 5135223 A	04-08-1992	CA 2041392 A1	30-10-1992
		AU 635417 B2	18-03-1993
		AU 7539791 A	26-11-1992
		EP 0512163 A1	11-11-1992
US 5314180 A	24-05-1994	JP 3221079 A	30-09-1991
		JP 2576251 B2	29-01-1997
		JP 3231690 A	15-10-1991
		US 5421574 A	06-06-1995
		CA 2039712 A1	01-03-1991
		DE 69025588 D1	04-04-1996
		DE 69025588 T2	05-09-1996
		EP 0441971 A1	21-08-1991
		WO 9103284 A1	21-03-1991
		JP 3162874 A	12-07-1991
US 4736949 A	12-04-1988	JP 62066675 U	25-04-1987
EP 0519312 A	23-12-1992	IT 1248079 B	05-01-1995
		EP 0519312 A1	23-12-1992
GB 2262045 A	09-06-1993	KEINE	
DE 29805434 U	28-05-1998	DE 29805434 U1	28-05-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82