

(19)



(11)

EP 2 169 659 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
G10C 3/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08165304.0**

(22) Anmeldetag: **26.09.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Goodbuy Corporation S.A.**
9490 Vaduz (LI)

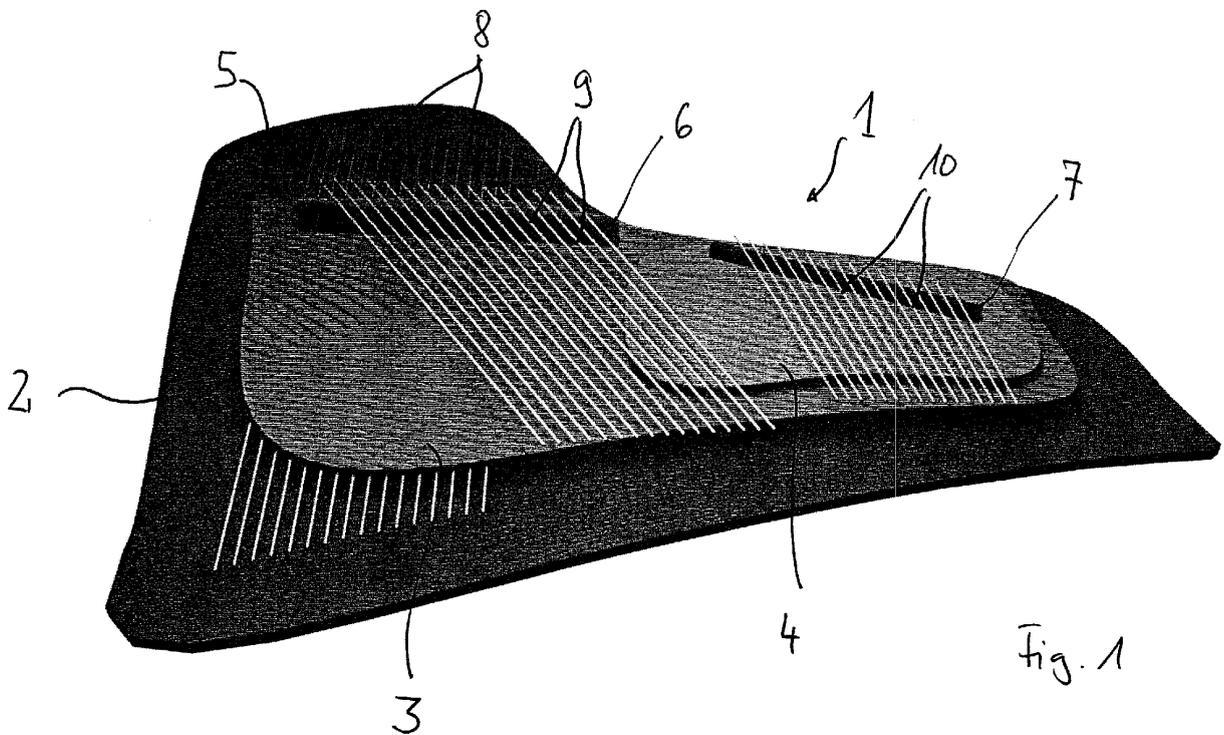
(72) Erfinder: **Adams, Christopher**
22299 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Raffay & Fleck**
Patentanwälte
Grosse Bleichen 8
20354 Hamburg (DE)

(54) **Klavier**

(57) Um ein Klavier mit einer Klanganlage bestehend aus einem Rahmen, in dem Rahmen aufgespannten Saiten (8, 9, 10) und einem Resonanzboden (1) dahingehend zu verbessern, dass das Klangverhalten über den gesamten Tonumfang optimierbar abstimbar ist, wird

vorgeschlagen, dass der Resonanzboden (1) insgesamt aus wenigstens zwei eigenständigen Abschnitten (2, 3, 4) bzw. Elementen gebildet ist, wobei jeder der Abschnitte (2, 3, 4) einer Gruppe von Saiten (8, 9, 10) unterschiedlicher Tonlage zugeordnet und unterhalb derselben angeordnet ist.



EP 2 169 659 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Klavier mit einer Klanganlage bestehend aus einem Rahmen, in dem Rahmen aufgespannten Saiten und einem Resonanzboden.

[0002] Klaviere, auch als Pianoforte oder kurz Piano bezeichnet, im Sinne der Erfindung umfassen insgesamt diejenigen Saiteninstrumente, bei denen mittels einer Tastatur (Klavatur) über sogenannten Hammer gespannte Saiten angeschlagen und so zum Schwingen und zur Abgabe von Tönen angeregt werden. Klaviere unterteilen sich dabei insbesondere in zwei Gruppen, einerseits das sogenannte Pianino, bei dem die Klanganlage vertikal angeordnet ist, andererseits die Flügel, bei denen die Klanganlage in horizontaler Ausrichtung angeordnet ist.

[0003] Bestandteil der Klanganlage eines Klaviers ist neben dem Rahmen und den in dem Rahmen aufgespannten Saiten stets auch ein Resonanzboden, über dem die Saiten schwingen bzw. den die Saiten durch ihre Schwingungen zu eigenen Schwingungen anregen. Der Resonanzboden verstärkt den Klang der Saiten nicht nur, er gibt dem Ton auch die charakteristische Einfärbung, das Timbre.

[0004] Bei bekannten Klavieren ist der Resonanzboden aus einem Stück gefertigt und erstreckt sich unter sämtlichen Saiten, von denen er bei Anschlag derselben zur Schwingung angeregt wird. Diese Konstruktion mit einem durchgehenden, einteiligen Resonanzboden ist so alt wie das Instrument selbst und wurde letztlich nie in Frage gestellt.

[0005] Allerdings verbinden sich mit dieser Konstruktion Probleme und Schwierigkeiten, die als nachteilig empfunden werden. Insbesondere gilt es, einen Resonanzboden zu formen und hinsichtlich seiner Eigenschaften (Materialwahl, geometrische Abmessungen, Form und dgl.) abzustimmen, der ein angenehmes und wohlgeformtes Klangbild für sämtliche mit dem Klavier zu erzeugenden Töne erbringt. Bedenkt man nun, dass der Tonumfang eines Klaviers mehrere Oktaven umfasst, wird schnell ersichtlich, dass die Abstimmung des Resonanzbodens nur für einen Ausschnitt des Tonumfanges optimiert erfolgen kann, in anderen Bereichen des Tonumfanges müssen Kompromisse hingenommen werden. So bedingt die Wahl eines einzigen Resonanzbodens im Klavier insbesondere auch, dass anders als bei den tiefen Tönen, bei denen die Energie einer schwingenden Saite vom Resonanzboden gut aufgenommen und verstärkt werden kann, bei den hohen Tönen und kurzen Saiten zur Erzielung eines erforderlichen Klangvolumens regelmäßig mehr als eine Saite, häufig sogar drei Saiten parallel gespannt und von einem Hammer beim Spiel angeschlagen werden müssen. Diese zusätzlich für das Erzielen des angestrebten Klangvolumens zu spannenden und in dem Klavier zu integrierenden Saiten bringen nun wieder Folgeprobleme mit sich: Die Zugkraft, die auf einer gespannten Klaviersaite lastet, ist

enorm hoch und muss von den einzelnen Bauteilen abgefangen werden. Dies betrifft nicht nur den Resonanzboden, auf dem die Saiten anlasten, sondern auch den Rahmen, in welchem die Saiten gespannt sind. Zusätzliche Saiten und damit zusätzliche Zuglasten im Rahmen bzw. Drucklasten auf dem Resonanzboden erfordern eine höhere Festigkeit der Konstruktion und damit einen erhöhten Material- und Konstruktionsaufwand.

[0006] Insbesondere die erforderliche Stabilität gegen Drucklasten, die der Resonanzboden aufweisen muss, führt dann wieder zu einer höheren Steifigkeit desselben, die mit einem schlechteren Resonanzverhalten insbesondere im Bereich der hohen Töne einhergeht.

[0007] Es wird also auch hier noch einmal deutlich, dass die bisherige und tradierte Bauweise mit einem einzigen, durchgehenden Resonanzboden, obwohl sie von den Instrumentenbauern recht gut beherrscht wird, nach wie vor verbesserungswürdig ist, insbesondere hinsichtlich einer verbesserten Abstimmung des Resonanzverhaltens über einzelne Abschnitte des Tonumfanges des Instrumentes.

[0008] Hier setzt die Erfindung an und hat es sich zur Aufgabe gemacht, ein Klavier mit den eingangs genannten Merkmalen dahingehend zu verbessern, dass das Klangverhalten über den gesamten Tonumfang optimierbar abstimmbare ist.

[0009] Erfindungsgemäß wird hierzu vorgeschlagen, den Resonanzboden insgesamt aus wenigstens zwei eigenständigen Abschnitten bzw. Elementen zu bilden, wobei jeder der Abschnitte einer Gruppe von Saiten unterschiedlicher Tonlage zugeordnet und unterhalb derselben angeordnet ist.

[0010] vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen 2 und 3 genannt.

[0011] Die Erfindung bricht in radikaler Weise mit den traditionellen Vorstellungen des Klavierbaus, die stets von einem einzigen Resonanzboden für alle Saiten und damit den gesamten Tonumfang des Klaviers ausgegangen sind. Stattdessen werden hier gezielt Unterbrechungen gebildet bzw. es wird ein mehrteilig aufgebauter Resonanzboden eingeführt, dessen einzelne Teile der Resonanz unterschiedlicher Saiten aus unterschiedlichen Tonlagen dienen. So können die einzelnen Resonanzbodenabschnitte hinsichtlich ihrer Materialwahl, der Form und Größe optimal abgestimmt werden auf einen vergleichsweise schmalen Ausschnitt des gesamten Tonspektrums bzw. Tonumfanges des Klaviers. So muss nicht mehr mit einem einzigen, für alle Tonlagen einheitlich gestalteten Resonanzboden eine Kompromisslösung gefunden werden, die den Anforderungen der optimalen Resonanz für Töne über mehrere Oktaven gerecht wird, sondern es können zwei oder sogar mehrere Abschnitte gebildet und für einen jeweiligen Ausschnitt des Tonumfanges des gesamten Klaviers optimal abgestimmt werden. So kann insbesondere im Bereich der kurzen Saiten für die hohen Töne ein leichter und kleiner gebauter Abschnitt des Resonanzbodens vorgesehen sein, der in seinem Resonanzverhalten die Schwingun-

gen der kürzeren Saiten deutlich besser aufnimmt und verstärkt. Dies kann letztlich dazu führen, dass gerade im Bereich dieser Saiten nicht mehr wie bisher für jeden Ton anstelle einer Saite zwei oder gar mehr Saiten vorgesehen werden müssen, sondern die Bestückung mit einer einzigen Saite ausreicht. Dies wiederum führt dann zu einer drastischen Reduzierung der von den tragenden Teilen und auch vom Resonanzboden selbst aufzunehmenden Last, was sich letztlich in einer vereinfachten und damit auch kostengünstigeren Konstruktion des zugleich hinsichtlich seines Klangverhaltens über den gesamten Tonumfang besser und akzentuierter abstimmbaren Instrumentes niederschlägt. Hier werden also gleich zwei nennenswerte Vorteile erzielt.

[0012] Um ein Überschwingen bzw. Übergreifen der Resonanz der einzelnen Abschnitte des gesamten Resonanzbodens untereinander zu unterbinden, können diese einzelnen Abschnitte des Resonanzbodens voneinander akustisch entkoppelt sein. Dies kann z.B. durch Einfügen eines schwingungsdämpfenden Materials an Kontaktstellen geschehen oder durch Vorsehen eines ausreichend großen Luftspaltes.

[0013] Wenn es jedoch gewünscht ist, bestimmte Queerflüsse der Resonanzschwingungen unter den Abschnitten des Resonanzbodens weiterzuleiten, so kann eine solche akustische Entkopplung auch gezielt fortfallen.

[0014] Weiterhin kann es für eine gezielte Abstimmung des Instrumentes von Vorteil sein, wenn Fugen bzw. Luftspalten zwischen den Abschnitten des Resonanzbodens einstellbar sind und/oder mit entsprechend angepasst wählbaren Materialien gefüllt werden können, um ein Übergreifen der Schwingungen von einem Abschnitt des Resonanzbodens auf einen oder mehrere andere Abschnitte zu verhindern oder in einem gewünschten Maß gezielt einzustellen.

[0015] Natürlich können die Abschnitte des Resonanzbodens einfach nebeneinander angelagert sein, es ist aber auch denkbar und unterfällt insbesondere dem Rahmen der Erfindung als vorteilhafte Ausgestaltung, den Resonanzboden durch eine Übereinanderschichtung einzelner Abschnitte zu bilden. Der Resonanzboden besteht dann strenggenommen nicht nur aus einem einzigen Resonanzboden, sondern aus einem Schichtwerk einzelner, teilweise übereinander angeordneter Resonanzflächen und kann insoweit auch als Resonanzkörper bezeichnet werden.

[0016] Eine solche Übereinanderanordnung der einzelnen Abschnitte bzw. Segmente des Resonanzbodens wird dabei insbesondere so vollzogen werden, dass Abschnitte für die Verstärkung der tiefen Töne großflächig gebildet sind und zumindest teilweise unterhalb von Abschnitten zur Verstärkung der hohen Töne angeordnet sind, die eine deutlich kleinere Fläche in Anspruch nehmen, um im ausreichenden Maße Energie der schwingenden kurzen Saiten aufnehmen und in Resonanz verstärken zu können.

[0017] Aus dieser Beschreibung ist bereits deutlich ge-

worden, dass die erfindungsgemäße Ausstattung eines Klaviers mit einem mehrgeteilten Resonanzboden (bzw. -körper) zwei wesentliche Vorteile mit sich bringt:

5 Zum einen kann ein solches Klavier über weite Bereiche seines Tonumfanges mit einem optimal auf die Wiedergabe der jeweiligen Klänge abgestimmten Resonanzboden versehen werden, ohne wie bisher Kompromisse insbesondere in den Randbereichen eingehen zu müssen. Zum anderen ergibt die
10 deutlich verbesserte Resonanz insbesondere im Bereich der hohen Töne die Möglichkeit, eine ausreichende Lautstärke der gespielten Töne durch Resonanz bereits mit weniger als den zuvor verwendeten
15 Saiten pro Ton, idealer Weise auch hier mit nur einer einzigen Saite pro Ton erzielen zu können. Dies führt zu einer drastischen Reduzierung der Anzahl der in einem Klavier eingespannten Saiten und damit einhergehend zu einer deutlichen Reduzierung der Last
20 bzw. Spannungen.

[0018] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der einzigen beigefügten
25 Figur. Hier zeigt:

Fig. 1 schematisch den Aufbau eines dreiteiligen Resonanzbodens für einen Flügel.

30 **[0019]** Die Figur ist rein schematisch und nicht maßstabsgerecht. Sie dient lediglich der Erläuterung und weiteren Veranschaulichung der Grundprinzipien der Erfindung.

[0020] In der Figur ist mit 1 bezeichnet ein Resonanzboden für eine Flügel, der hier dreiteilig aufgebaut ist. Insgesamt drei Abschnitte 2, 3, 4 sind hier akustisch entkoppelt z.B. über schwingungsdämpfende Abstandshalter, übereinander angeordnet, wobei jeweils Gruppen
35 einzelner Saiten 8, 9 bzw. 10 den Resonanzböden zugeordnet sind und dort über Stege 5, 6, 7 ankoppeln.
40

[0021] Der größte und unterste Abschnitt 2 trägt dabei die langen Saiten 8 aus dem Bassregister des Klaviers, die über einen Steg 5 ihre Schwingungsenergie in diesen Abschnitt 2 des Resonanzbodens 1 einkoppeln. Seiten 9 aus der mittleren Tonlage verlaufen über einen Steg 6 über dem Abschnitt 3 des insgesamt abschnittsweise aufgebauten Resonanzbodens 1 und koppeln ihre Energie in diesen, gegenüber dem zur Verstärkung der Basstöne vorgesehenen Abschnitt 2 kleineren und oberhalb
45 desselben angeordneten Abschnitt 3 ein. Den kleinsten Abschnitt stellt schließlich der Abschnitt 4 dar, der akustisch entkoppelt oberhalb des Abschnittes 3 angeordnet ist und über den über den Steg 7 die kurzen Saiten 10 für die hohen Töne verlaufen und ihre Energie in diesen
50 Abschnitt einkoppeln.

[0022] Die Abschnitte 2, 3 und 4 des Resonanzbodens 1 sind in ihrer Materialwahl, Formgebung und Dimensionierung jeweils optimal angepasst auf die Tonlagen der

Ihnen zugeordneten Saiten. So kann der Flügel, der mit dem hier schematisch gezeigten Resonanzboden 1 ausgerüstet ist, nicht nur optimal in einem Bereich und kompensiert in anderen Bereichen seines Tonumfangs akustisch gestaltet werden, sondern durch die unabhängige Gestaltungsmöglichkeit von drei Abschnitten in jeweils 3 unterschiedlichen Bereichen seines Tonumfangs optimiert hinsichtlich seiner Resonanz und seines Klangvolumens wie auch seines Timbres eingestellt werden.

[0023] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind insgesamt drei Abschnitte des Resonanzbodens 1, die Abschnitte 2, 3 und 4 dargestellt. Selbstverständlich können hier auch lediglich zwei Abschnitte, aber es können auch mehr Abschnitte vorgesehen sein, im Extremfall bis hin zu Abschnitten für einzelne Saiten und zu erzeugende Töne. Je mehr Abschnitte der Resonanzboden umfasst, desto mehr Möglichkeiten erhält man, das Klavier über weite Teile seines Tonumfangs jeweils in idealer Weise akustisch einzustellen. Eine Grenze ist hier sicherlich lediglich im kostenmäßigen Aufwand wie in dem für die Konstruktion benötigten Raumbedarf gegeben.

[0024] Schließlich können die einzelnen Abschnitte des Resonanzbodens abweichend von der hier gezeigten Darstellung auch nebeneinander angeordnet sein, wie auch eine Mischform aus übereinander und nebeneinander angeordneten Abschnitten denkbar ist.

[0025] Mit dem Resonanzboden 1 in der gezeigten Ausführungsvariante ist es insbesondere möglich, die kurzen Saiten 10 für die hohen Töne einfach zu ziehen, da der Abschnitt 4 des Resonanzbodens 1 optimal auf die Verstärkung und klangliche Gestaltung der Töne aus diesem Bereich des Tonspektrums eingerichtet ist und so per se bereits den Anschlag einer kurzen Saite in einen lautereren Ton umsetzt, ohne dass es hierfür der Anordnung von zwei, drei oder sogar mehr Saiten etwa bedarf. Entsprechend kann dann auch der für das Abfangen der von den Saiten ausgeübten Lasten ansonsten zu betreibende konstruktive Aufwand deutlich reduziert werden, es ergibt sich eine einfachere und insgesamt kostengünstigere Bauform bzw. -weise des so ausgestatteten Klaviers.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	Resonanzboden	
2	Abschnitt	
3	Abschnitt	50
4	Abschnitt	
5	Steg	
6	Steg	
7	Steg	
8	Saite	55
9	Saite	
10	Saite	

Patentansprüche

1. Klavier mit einer Klanganlage bestehend aus einem Rahmen, in dem Rahmen aufgespannten Saiten (8, 9, 10) und einem Resonanzboden (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Resonanzboden (1) insgesamt aus wenigstens zwei eigenständigen Abschnitten (2, 3, 4) bzw. Elementen gebildet ist, wobei jeder der Abschnitte (2, 3, 4) einer Gruppe von Saiten (8, 9, 10) unterschiedlicher Tonlage zugeordnet und unterhalb derselben angeordnet ist.
2. Klavier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Abschnitte (2, 3, 4) des Resonanzbodens (1) voneinander akustisch entkoppelt sind.
3. Klavier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Spalte und/oder Fugen zwischen den Abschnitten einstellbar und/oder mit einem gezielt gewählten Material füllbar sind.
4. Klavier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einzelne Abschnitte (2, 3, 4) des Resonanzbodens (1) übereinander angeordnet sind.

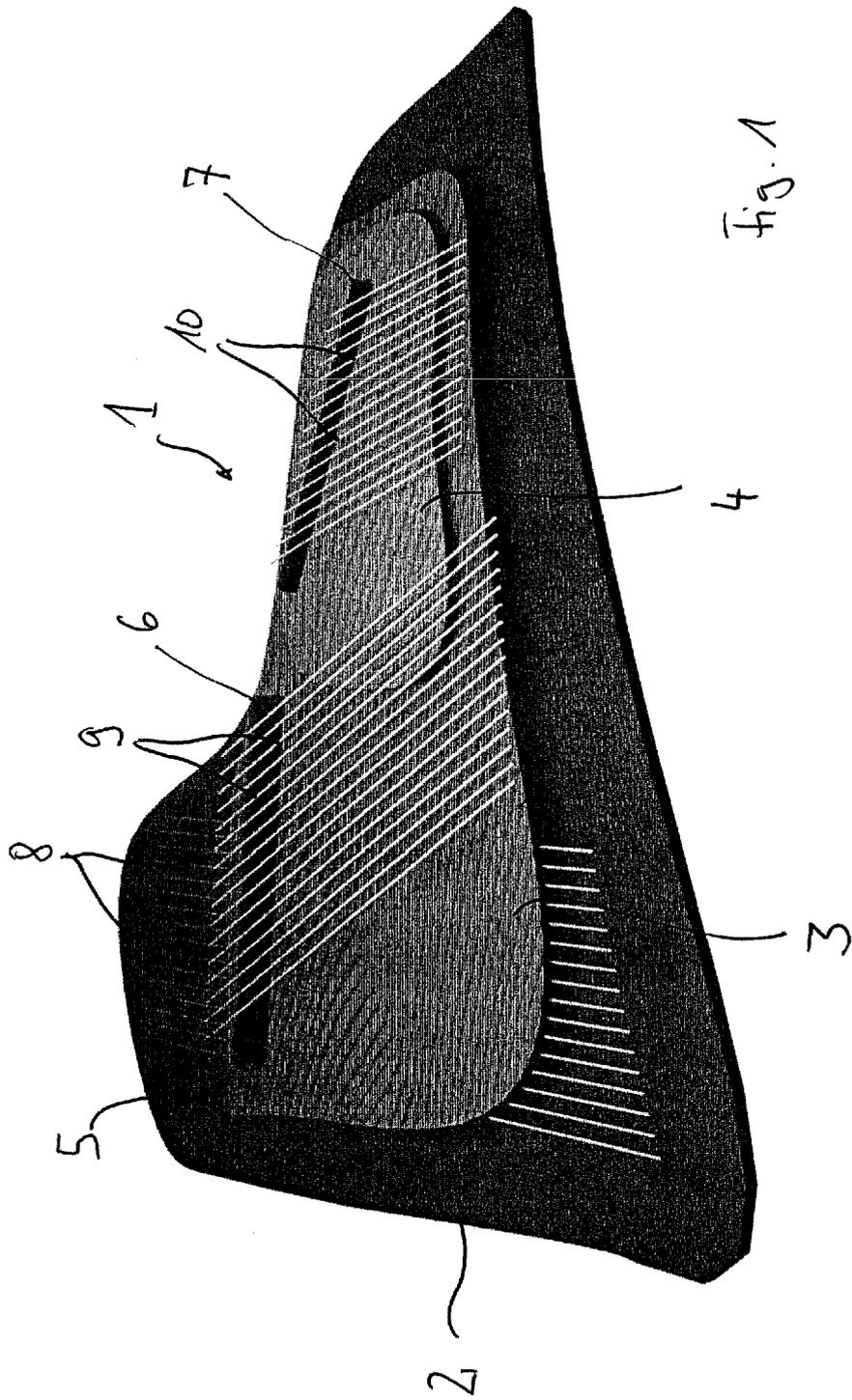


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 16 5304

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 237 481 A (ROBERT HENRY COLLEN; JOHN BROADWOOD & SONS LTD) 30. Juli 1925 (1925-07-30) * das ganze Dokument *	1-4	INV. G10C3/06
X	DE 572 489 C (AUGUST FOERSTER FA) 18. März 1933 (1933-03-18) * Seite 1, Zeilen 25-33 * * Seite 2, Zeilen 67-93; Abbildung 1 *	1-3	
X	WO 83/03022 A (PRUTEC LTD [GB]) 1. September 1983 (1983-09-01) * Seite 5, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 28 * * Seite 8, Zeilen 19-27; Abbildungen 1,2 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G10C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Februar 2009	Prüfer Navarri, Massimo
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 16 5304

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

12-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 237481	A	30-07-1925	KEINE

DE 572489	C	18-03-1933	KEINE

WO 8303022	A	01-09-1983	DE 3369217 D1 19-02-1987
			EP 0102379 A1 14-03-1984
			JP 59500531 T 29-03-1984

EPO FORM P0461

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