



(11)

EP 4 134 945 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.09.2023 Patentblatt 2023/39

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G10D 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21190420.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G10D 11/00

(22) Anmeldetag: **09.08.2021**

(54) **STIMMPLATTEN-ANORDNUNG FÜR EIN HANDZUGINSTRUMENT, STIMMSTOCK-ANORDNUNG FÜR EIN HANDZUGINSTRUMENT, SOWIE HANDZUGINSTRUMENT**

REED PLATE ARRANGEMENT FOR A MANUAL PULLING INSTRUMENT, SOUND POST ARRANGEMENT FOR A MANUAL PULLING INSTRUMENT, AND MANUAL PULLING INSTRUMENT

ARRANGEMENT D'UNE PLAQUE POUR UN INSTRUMENT À TIRETTE, ARRANGEMENT D'UNE ÂME POUR UN INSTRUMENT À TIRETTE, AINSI QUE INSTRUMENT À TIRETTE

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

- **READ, Patrick**
3065 Bolligen (CH)
- **BRAUNER, Christian**
5213 Villnachern (CH)
- **HESS, Jan**
5600 Lenzburg (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.02.2023 Patentblatt 2023/07

(73) Patentinhaber: **Carboneon GmbH**
8400 Winterthur (CH)

(74) Vertreter: **Vossius & Partner**
Patentanwälte Rechtsanwälte mbB
Siebertstraße 3
81675 München (DE)

(72) Erfinder:
• **VUKASINOVIC, Srdjan**
8400 Winterthur (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 855 424 WO-A-86/04443
DE-A1-102018 128 326

EP 4 134 945 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stimmplatten-Anordnung für ein Handzuginstrument, eine Stimmstock-Anordnung für ein Handzuginstrument sowie ein Handzuginstrument.

[0002] Ein Handzuginstrument, beispielsweise ein Akkordeon, weist typischerweise einen Stimmstock auf, an dem mehrere Stimmplatten montiert sind. Eine Stimmplatte hat üblicherweise zwei längliche Öffnungen. Jeder Öffnung ist dabei jeweils eine längliche Stimmzunge zugeordnet, die an einem ihrer beiden Längsenden einen verbreiterten Endbereich zur Befestigung an der Stimmplatte aufweist. Das gegenüberliegende Längsende der Stimmzunge ist nicht weiter fixiert. Die Stimmzunge kann derart in Schwingungen versetzt werden, dass sie teilweise in die zugehörige Öffnung hineinschwingt. Wenn Luft durch die Öffnung strömt, insbesondere aufgrund einer Bewegung eines Balgs des Handzuginstruments, lässt sich eine solche Schwingung erzeugen und auf diese Weise entsteht ein hörbarer Ton. Üblicherweise sind die Stimmzungen über eine Nietverbindung an der Stimmplatte befestigt.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist eine Stimmplatte für ein Handzuginstrument bekannt, die aus einer Aluminiumlegierung besteht und eine Stimmzunge, die aus Federstahl besteht.

[0004] Bei einer Änderung der Umgebungstemperatur verändern sich grundsätzlich die Abmessungen der Stimmzunge und auch diejenigen der Stimmplatte. Aus diesem Grund kann es erstens dazu kommen, dass sich die Höhe des Tons, der durch die vibrierende Stimmzunge entsteht, bei einer Temperaturänderung ändert und zweitens, dass sich die Stimmzungen bei Minustemperaturen aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten von Stahl und Aluminium verklemmen, was das Handzuginstrument bzw. das Akkordeon für den Moment unspielbar macht und sogar das Instrument nachhaltig beschädigen kann. Diese Probleme sind selbstverständlich in der Praxis regelmäßig nicht erwünscht und sie machen sich grundsätzlich umso stärker bemerkbar, je größer die Temperaturschwankung ist.

[0005] Durch unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten kommt es bei den täglichen Temperaturunterschieden zu wiederkehrenden Spannungen zwischen Aluminium und Stahl, welche zu einer langsamen Verstimmung des Akkordeons beitragen, sodass ein Akkordeon durchschnittlich alle fünf Jahre in einem aufwändigen und kostspieligen Verfahren durch eine Fachperson gestimmt werden muss.

[0006] Aus der EP 3 855 424 A1 ist ein Handzuginstrument mit einem Balgen zur Erzeugung eines Stimmzungen anströmenden Luftstromes bekannt. Eine Stimmzungenplattenanordnung kann als Carbonfaser-Stimmzungenanordnung so gebildet sein, dass der Spalt zwischen Stimmzunge und umgebender Trägerplatte ausreichend ist, um auch bei großen Temperaturschwankungen ein Anschlagen der Zunge am Träger zu

verhindern. Die geringe Wärmeausdehnung von Carbonfaser-Stimmzungen und Carbonfaser-Trägerplatten erlaubt, die Spalte zwischen Stimmzungen und Stimmzungenplatten sehr klein zu wählen. Die EP 3 855 424 A1 erwähnt weiterhin, dass die Stimmzungen leicht gebogen sein können, um ein Lösen aus der Stimmplattenebene durch Schaffung eines Lösespaltes zu begünstigen.

[0007] Aus der WO 86/04443 A ist eine Vorrichtung zur Klangverbesserung von Akkordeons und Bandonions bekannt. Die Vorrichtung besteht aus Materialien mit einer Mindesthärte von 70 Shore D, insbesondere aus Kohlefaser oder anderen Faserverbindungen, oder aus Verbundwerkstoffen.

[0008] Daher besteht das Bedürfnis nach einem Handzuginstrument mit verbesserten Spieleigenschaften und/oder geringerem Wartungsaufwand.

[0009] Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben, wobei vorteilhafte Ausgestaltungen eines Erfindungsaspekts als wechselseitig vorteilhafte Ausgestaltungen der jeweiligen anderen Erfindungsaspekte anzusehen sind.

[0010] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Beschreibung ist eine Stimmplatte für ein Handzuginstrument vorgesehen, wobei an der Stimmplatte mindestens eine Stimmzunge befestigt ist und wobei die Stimmplatte und die Stimmzunge jeweils ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial aufweisen. Insbesondere kann die Stimmplatte und/oder die Stimmzunge aus dem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial gebildet sein.

[0011] Durch die so spezifizierte Materialwahl für die Stimmzunge und die Stimmplatte lässt sich erreichen, dass sich bei einer Temperaturänderung die Abmessungen von Stimmzunge und auch von Stimmplatte weniger ändern als beim oben skizzierten Stand der Technik der Fall. Auf diese Weise lässt sich für die Schwingung der Stimmzunge eine verbesserte Tonhöhenstabilität bzw. Frequenzstabilität erzielen. Dieser Effekt beruht insbesondere darauf, dass sich die Abmessungen eines Bauteils aus Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial bei einer Temperaturänderung deutlich weniger ändern als die Abmessungen eines entsprechenden Teils aus Federstahl oder Aluminium.

[0012] Als ein Extrembeispiel haben Versuche gezeigt, dass eine entsprechend gestaltete Stimmzunge aus Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial, die bei einer Umgebungstemperatur von 50°C mit einer Frequenz von 1641 Hz schwingt, bei einer Umgebungstemperatur von -30°C ebenfalls mit 1641 Hz schwingt. Demgegenüber spricht eine Stimmzunge aus Stahl, die bei 50°C mit einer ähnlichen Frequenz schwingt (1670 Hz), bei -30°C überhaupt nicht mehr an.

[0013] Außerdem hat sich herausgestellt, dass durch die genannte Materialwahl ein Ton mit einem in musikalischer Hinsicht besonders vorteilhaften Obertonverhal-

ten erzeugt werden kann. Insbesondere lassen sich besonders obertonreiche Töne erzeugen. Derartige Töne werden üblicherweise von einem Hörer als besonders angenehm empfunden. Beispielsweise hat sich herausgestellt, dass im Vergleich zu einer entsprechenden Stimmzunge aus Stahl der dritte Oberton (also der Ton zwei Oktaven über dem Grundton) besonders hervortritt. Störgeräusche zwischen den Obertönen sind dabei praktisch nicht wahrnehmbar.

[0014] Zudem ist zu erwähnen, dass durch die genannte Materialwahl die Gefahr einer Korrosion von Stimmzunge und/oder Stimmplatte nicht mehr gegeben ist. Dies ist vorteilhaft mit Bezug auf die Lebensdauer der Stimmplatte und der Stimmzunge und somit auf die Lebensdauer eines entsprechend bestückten Handzuginstruments.

[0015] Die Verringerung von temperaturabhängigen Spannungen zwischen den Materialien von Stimmzunge und Stimmplatte, welche durch die Verwendung von temperaturstabilem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial bei Stimmplatten und/oder Stimmzungen erreicht werden kann, reduziert oder eliminiert die Verstimmung des Instruments und minimiert auf diese Weise die Wartungskosten und den Wartungsaufwand.

[0016] Ferner ist auch vorteilhaft, dass Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial eine geringere Masse hat als Aluminium bzw. Stahl. So lässt sich durch die genannte Materialwahl das Gewicht der Stimmzunge und der Stimmplatte um mehr als 50% reduzieren, was wegen der beträchtlichen Anzahl an Stimmplatten und Stimmzungen in einem üblichen Handzuginstrument einen beachtlichen Einfluss auf das Gesamtgewicht des Instruments haben kann.

[0017] Beim Stand der Technik ist das freie Ende der Stimmzunge üblicherweise etwas von der Stimmplatte weg gebogen. Auf diese Weise ist ein so genannter Lös-Spalt gebildet, der für die Entstehung der Schwingung durch eine entsprechende Luftströmung, also für das "Ansprechen" der Stimmzunge von Bedeutung ist. Dies ist jedoch als solches problematisch, wenn die Stimmzunge aus Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial gebildet ist, weil sich dieses Material praktisch nicht entsprechend biegen lässt. Daher ist es vorteilhaft, wenn die Stimmplatte in einem Umgebungsbereich des freien Stimmzungenendes derart geformt ist, dass ein geeigneter Lös-Spalt auch im Fall einer Stimmzunge aus Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial gebildet ist, allgemeiner auch im Fall einer Stimmzunge, die sich lediglich in einer Ebene erstreckt. In diesem Sinne weist die Stimmplatte erfindungsgemäß einen planen, sich in einer Ebene erstreckenden Auflagebereich zur Verbindung mit der Stimmzunge auf, sowie eine Öffnung zur Ermöglichung einer Schwingung der Stimmzunge, wobei sich die Öffnung von dem Auflagebereich entlang einer Längsachse bis zu einem, dem Auflagebereich gegenüberliegenden Randbereich der Öffnung erstreckt. Dabei ist die Stimmplatte derart geformt, dass in Richtung senkrecht zur Ebene zwischen der Ebene und dem Randbereich ein

Abstand gebildet ist.

[0018] Der gegenüberliegende Randbereich der Öffnung erstreckt sich vorzugsweise quer, insbesondere senkrecht zur Längsachse.

[0019] Der so gebildete Abstand wird vorteilhaft in Abhängigkeit von der gewünschten Höhe des Tons gewählt, der durch die Schwingung der Stimmzunge erzeugt werden soll. Je höher der Ton, desto kleiner wird im Allgemeinen der Lös-Spalt vorteilhaft gewählt. Auch lässt sich der Abstand in Abhängigkeit der Steifigkeit der Stimmzunge wählen. Eine geringere Steifigkeit der Stimmzunge ist vorteilhaft mit Bezug auf das Ansprechverhalten der Stimmzunge, eine höhere Steifigkeit erschwert grundsätzlich das Ansprechen, ist jedoch vorteilhaft mit Bezug auf die Stimm- bzw. Frequenzstabilität und auch mit Bezug auf die erzielbare Lautstärke.

[0020] Daher beträgt der Abstand vorzugsweise maximal 1,5 mm, besonders bevorzugt maximal 1,3 mm, beispielsweise maximal 1,0 mm. Weiterhin vorzugsweise beträgt der Abstand mindestens 0,05 mm, besonders bevorzugt mindestens 0,1 mm, beispielsweise mindestens 0,3 mm.

[0021] Eine herstellungstechnisch einfache Möglichkeit zur Bildung des Lös-Spalts ist erfindungsgemäß dadurch gegeben, dass eine zur Stimmzunge weisende Oberfläche der Stimmplatte zur Bildung des Abstands eine Aussparung und/oder eine Krümmung und/oder eine Schräge aufweist. Bei der Krümmung kann es sich beispielsweise um eine konvexe Krümmung handeln.

[0022] Ein besonders gutes Ansprechen der Stimmzunge lässt sich ermöglichen, wenn die genannte Aussparung, Krümmung oder Schräge der Oberfläche der Stimmplatte innerhalb des letzten Drittels der Öffnung ausgebildet ist, also im Bereich desjenigen Drittels der Öffnung, das an den dem Auflagebereich gegenüberliegenden Randbereich angrenzt.

[0023] Wie oben erwähnt, ist gemäß dem Stand der Technik die Stimmzunge durch eine Nietverbindung mit der Stimmplatte verbunden. Die Stimmzunge weist hierfür, wie eingangs kurz beschrieben, typischerweise einen verbreiterten Endbereich auf, der flächig einen entsprechenden Auflagebereich der Stimmplatte kontaktiert. Wie sich nunmehr durch aufwändige Untersuchungen herausgestellt hat, schwingt im Fall einer Schwingung der durch eine Nietverbindung befestigten Stimmzunge auch der verbreiterte Endbereich der Stimmzunge in gewissem Maße mit. Dies wirkt sich nachteilig aus, weil es hierdurch zu Abweichungen gegenüber der gewünschten Soll-Frequenz kommen kann. Entsprechende Versuche haben beispielsweise gezeigt, dass es bei einer Stimmzunge mit einer Soll-Frequenz von 448 Hz aufgrund der quasi "punktuellen" Nietverbindung in der Praxis zu einer Schwingung mit einer Frequenz von 393 Hz kommen kann.

[0024] Vorzugsweise weist daher die Stimmzunge einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich auf, wobei der erste Bereich der Stimmzunge mit der Stimmplatte verschraubt ist und sich der zweite Bereich parallel zur

Längsachse erstreckt. Durch die Schraubverbindung lässt sich vorteilhaft eine besonders großflächige Fixierung der Stimmzunge an der Stimmpalte bewirken. Wenn der gesamte verbreiterte Endbereich der Stimmzunge an der Stimmpalte fixiert ist, ist dies besonders vorteilhaft mit Bezug auf die Erzielung einer gewünschten Sollfrequenz.

[0025] Eine entsprechend vorteilhafte großflächige Verbindung des Endbereichs der Stimmzunge mit dem Auflagebereich der Stimmpalte lässt sich alternativ beispielsweise durch Löten, Kleben oder großflächige Vernietung erzielen.

[0026] In diesem Sinne ist es vorteilhaft, wenn der erste Bereich der Stimmzunge derart mit der Stimmpalte verbunden, insbesondere verschraubt ist, dass der erste Bereich der Stimmzunge den Auflagebereich der Stimmpalte flächig kontaktiert.

[0027] Aufgrund der oben genannten Zusammenhänge ist es besonders vorteilhaft, wenn der erste Bereich der Stimmzunge eine quer zur Längsachse gemessene Breite aufweist und der erste Bereich der Stimmzunge über mindestens 50%, bevorzugt über mindestens 70%, besonders bevorzugt über mindestens 90% der Breite an die Stimmpalte gepresst ist.

[0028] Besonders bevorzugt bestehen die Stimmpalte und die Stimmzunge aus demselben Material.

[0029] Vorzugsweise sind an der Stimmpalte mindestens zwei Stimmzungen befestigt. Das ist vorteilhaft, weil für jeden Ton eines Handzuginstrumentes typischerweise zwei getrennte Stimmzungen vorgesehen sind, eine für Zug- und eine für Druckluft.

[0030] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Beschreibung ist ein Stimmstock für ein Handzuginstrument vorgesehen. Dabei sind an dem Stimmstock mehrere Stimmpalten befestigt.

[0031] Vorzugsweise weist dabei der Stimmstock ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial auf. Insbesondere kann der Stimmstock aus einem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial bestehen. Besonders bevorzugt bestehen die Stimmzungen, die Stimmpalten und der Stimmstock aus demselben Material.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Beschreibung ist ein Handzuginstrument, insbesondere ein Akkordeon mit mehreren anmeldungsgemäßen Stimmpalten und/oder mit einem anmeldungsgemäßen Stimmstock vorgesehen.

[0033] Grundsätzlich lassen sich mit Stimmzungen aus unterschiedlichen Materialien Töne mit unterschiedlichen Klangqualitäten erzeugen. Es kann also beispielsweise ein Stimmstock mit Stimmzungen aus Stahl und mit weiteren Stimmzungen aus Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial vorgesehen sein. Die Möglichkeit, Töne mit unterschiedlichen Klangqualitäten erzeugen zu können, ist bei einem Handzuginstrument aus musikalischer Sicht grundsätzlich wünschenswert. So sorgt beispielsweise auch ein Cassotto dafür, dass der Klang bei Benutzung eines Stimmstocks im Cassotto wärmer wird.

[0034] Bei dem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial

kann es sich beispielsweise um Carbon handeln.

[0035] Eine Verwendung wenigstens eines Stimmstocks aus Carbon mit Stimmpalten aus Carbon und Stimmzungen aus Carbon und wenigstens eines Stimmstocks aus Carbon mit Stimmpalten aus Carbon und Stimmzungen aus Stahl oder einer weiteren Kombination mit wenigstens einem konventionellen Stimmstock, wie eingangs beschrieben, ermöglicht es, ein Handzuginstrument völlig neuartig zu bestücken. Dies kann beispielsweise vorteilhaft sein, wenn temperaturbedingtes Ausdehnungsverhalten praktisch keine Rolle spielt, zum Beispiel, weil ausschließlich in beheizten Innenräumen gespielt wird. Dies kann auch mit Bezug auf die Kosten des Handzuginstrumentes vorteilhaft sein, da Carbon im Allgemeinen teurer ist als Aluminiumlegierungen oder Federstahl. Zudem kann auf diese Weise ein Klang besonders individuell auf Vorlieben eines Musikers "personalisiert" werden, um so dem musikalischen Geschmack des Musikers besonders geeignet gerecht werden zu können.

[0036] Wenn der Stimmstock aus Kunststoff oder Holz gebildet ist, ist dies vorteilhaft mit Bezug auf die Herstellungskosten. Außerdem kann auf diese Weise eine besonders große Klangvielfalt erzielt werden. Dies gilt mit Bezug auf das Handzuginstrument bzw. Akkordeon als solches, aber auch mit Bezug auf die Klangvielfalt zwischen unterschiedlichen Akkordeonmodellen. Zudem lässt sich so eine personalisierte Klangvielfalt in Abhängigkeit von dem Geschmack eines Musikers bewirken.

[0037] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Figuren. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in der Figur alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in den jeweils angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder alleinstehend verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Skizze einer erfindungsgemäßen Stimmpalte, mit angelegter Skizzierung einer zugehörigen Stimmzunge.

Fig. 2 zeigt eine entsprechende Skizze ohne die Stimmzunge.

Fig. 3 zeigt eine Skizze einer entsprechenden Draufsicht auf die Stimmpalte.

Fig. 4 zeigt eine Skizze einer entsprechenden Seitenansicht der Stimmpalte.

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines anmeldungsgemäßen Stimmstocks.

[0038] Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Skizze einer erfindungsgemäßen Stimmplatte 2 für ein Handzuginstrument. Bei dem Handzuginstrument kann es sich beispielsweise um ein Akkordeon handeln. An der Stimmplatte 2 kann - wie in Fig. 1 gestrichelt angedeutet - eine Stimmzunge 4 befestigt sein. Die Stimmplatte 2 weist vorzugsweise Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial auf. Bei dem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial kann es sich beispielsweise um Carbon handeln. Beispielsweise kann die Stimmplatte 2 aus dem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial gebildet sein.

[0039] Vorzugsweise weist auch die Stimmzunge 4 Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial auf. Bei dem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial kann es sich wiederum beispielsweise um Carbon handeln. Beispielsweise kann die Stimmzunge 4 aus dem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial gebildet sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Stimmplatte 2 und die Stimmzunge 4 aus demselben Material bestehen.

[0040] Fig. 2 zeigt eine entsprechende Skizze der Stimmplatte 2 ohne die Stimmzunge, Fig. 3 eine Skizze einer entsprechenden Draufsicht auf die Stimmplatte 2. Fig. 4 zeigt eine Skizze einer entsprechenden Seitenansicht der Stimmplatte 2 mit Stimmzunge 4. Die Stimmplatte 2 weist einen planen, sich in einer Ebene E erstreckenden Auflagebereich 22 zur Verbindung mit der Stimmzunge 4 auf. Weiter weist die Stimmplatte 2 eine Öffnung 24 zur Ermöglichung einer Schwingung der Stimmzunge 4 auf. Die Form der Öffnung 24 ist bevorzugt auf die Form der Stimmzunge 4 abgestimmt. In einem Schnitt parallel zur Ebene E betrachtet weist die Öffnung 24 insbesondere einen rechteckigen Querschnitt auf.

[0041] Durch eine Luftströmung durch die Öffnung 24, wie sie insbesondere durch eine Bewegung eines Balgs eines Handzuginstruments, das mit der Stimmplatte 2 bestückt ist, erzeugt werden kann, lässt sich die mit der Stimmplatte 2 verbundene Stimmzunge 4 in Schwingung versetzen, so dass ein Ton erzeugt wird.

[0042] Die Öffnung 24 der Stimmplatte 2 erstreckt sich vorzugsweise unmittelbar von dem Auflagebereich 22 entlang einer Längsachse L bis zu einem, dem Auflagebereich 22 gegenüberliegenden Randbereich 26 der Öffnung. Der Randbereich 26 ist insbesondere geradlinig und dabei senkrecht zur Längsachse L ausgebildet.

[0043] Die Stimmzunge 4 ist insgesamt plan gestaltet und erstreckt sich dabei in einer zur Ebene E parallelen Ebene. Die Stimmzunge 4 weist, wie beispielsweise aus Fig. 3 zu sehen, einen ersten Bereich 42 und einen zweiten Bereich 44 auf. Der zweite Bereich 44 erstreckt sich vorzugsweise unmittelbar ausgehend von dem ersten Bereich 42 länglich parallel zur Längsachse L bis zu einem gegenüberliegenden Randbereich 46 der Stimmzunge 4.

[0044] Der erste Bereich 42 der Stimmzunge 4 kann im Wesentlichen rechteckig geformt sein und auch der zweite Bereich 44 kann im Wesentlichen rechteckig geformt sein. Allerdings ist der erste Bereich 42 im Vergleich zum zweiten Bereich 44 quer zur Längsachse L gemes-

sen bevorzugt verbreitert (vgl. Fig. 1 und 3). Insbesondere weist der erste Bereich 42, wie in Fig. 3 skizziert, eine quer zur Längsachse L gemessene erste Breite b_1 auf und der zweite Bereich 44 der Stimmzunge 4 eine quer zur Längsachse L gemessene zweite Breite b_2 , die kleiner ist als die erste Breite b_1 .

[0045] Der zweite Bereich 44 der Stimmzunge 4 kann sich entlang der Längsachse L weiter erstrecken als der erste Bereich 42. Der zweite Bereich 44 weist dabei eine entlang der Längsachse L gemessene Länge λ auf, die insbesondere in Abhängigkeit von der gewünschten Soll-Frequenz, dem Elastizitätsmodul und der Dichte gewählt ist.

[0046] Der erste Bereich 42 der Stimmzunge 4 ist mit der Stimmplatte 2 verbunden, insbesondere verschraubt oder verklebt oder über eine Lötverbindung mit der Stimmplatte 2 verbunden. Dabei ist der erste Bereich 42 derart mit der Stimmplatte 2 verbunden, dass er den Auflagebereich 22 der Stimmplatte 2 flächig kontaktiert. Vorteilhaft ist der erste Bereich 42 über mindestens 50%, bevorzugt über mindestens 70% und besonders bevorzugt über mindestens 90% seiner Breite b_1 an die Stimmplatte 2 bzw. an den Auflagebereich 22 der Stimmplatte 2 gepresst.

[0047] Die Stimmplatte 2 ist derart geformt, dass - wie in Fig. 4 skizziert - in Richtung senkrecht zur Ebene E zwischen der Ebene E und dem Randbereich 26 ein Abstand δ gebildet ist. Dieser Abstand δ entspricht zumindest im Wesentlichen dem so genannten "Lös-Spalt", der zwischen dem Randbereich 46 der Stimmzunge 4 und dem Randbereich 26 der Öffnung 24 gebildet ist. Die Größe des Abstands δ hat insbesondere einen Einfluss auf das Ansprechen der Stimmzunge 4 auf durch die Öffnung 24 strömende Luft, also auf die Zeit zwischen dem Beginn der Luftströmung und der Bildung des hörbaren Tons.

[0048] Zur Bildung des Abstands δ weist eine zur Stimmzunge 4 weisende Oberfläche 28 der Stimmplatte 2 eine konvexe Krümmung und/oder eine Schräge 29 auf. In der dargestellten bevorzugten Ausführungsform ist die Oberfläche 28 mit einer Schräge 29 versehen, die sich über eine Kante direkt an den planen Bereich der Oberfläche 28 anschließt. Es könnte alternativ aber auch ein gekrümmter Übergangsbereich vorhanden sein oder der rechte Abschnitt der Oberfläche 28 könnte insgesamt eine konvexe Krümmung aufweisen.

[0049] Der Abstand δ bzw. die Größe des Lös-Spalts wird vorzugsweise insbesondere in Abhängigkeit von der gewünschten Soll-Frequenz und von der Steifigkeit der Stimmzunge 4 gewählt. Vorzugsweise beträgt der Abstand δ maximal 1,5 mm, besonders bevorzugt maximal 1,3 mm, beispielsweise maximal 1,0 mm. Weiterhin vorzugsweise beträgt der Abstand δ mindestens 0,05 mm, besonders bevorzugt mindestens 0,1 mm, beispielsweise mindestens 0,3 mm.

[0050] Die Stimmplatte kann - anders als in den Figuren skizziert - mehr als eine Öffnung aufweisen. Beispielsweise kann eine Stimmplatte mit zwei Öffnungen

vorgesehen sein, wobei jede Öffnung für jeweils eine Stimmzunge vorgesehen ist. Dementsprechend ist die Stimmplatte vorzugsweise mit zwei Stimmzungen verbunden, wobei die Ausbildung dieser Stimmzungen und ihrer Verbindungen zur Stimmplatte jeweils im Sinn der obigen Beschreibung gestaltet ist.

[0051] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Stimmstocks 6. Der Stimmstock 6 weist mehrere erfindungsgemäße Stimmplatten 2, 2' auf. Die Stimmplatten 2, 2' sind vorzugsweise mit einem Wachs 8 mit dem Stimmstock 6 verbunden. Ferner sind hier Schrauben 10 zu erkennen, mit denen die Stimmzungen 4 an den Stimmplatten 2, 2' flächig befestigt sind.

Patentansprüche

1. Stimmplatten-Anordnung für ein Handzuginstrument, aufweisend:

eine Stimmplatte (2) für ein Handzuginstrument, und
mindestens eine Stimmzunge (4), welche an der Stimmplatte (2) befestigt ist,
wobei die Stimmplatte (2) und die mindestens eine Stimmzunge (4) jeweils ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial aufweisen,
wobei die Stimmplatte (2) einen planen, sich in einer Ebene (E) erstreckenden Auflagebereich (22) zur Verbindung mit der mindestens einen Stimmzunge (4) aufweist und
eine Öffnung (24) zur Ermöglichung einer Schwingung der mindestens einen Stimmzunge (4), wobei sich die Öffnung (24) von dem Auflagebereich (22) entlang einer Längsachse (L) bis zu einem, dem Auflagebereich (22) gegenüberliegenden Randbereich (26) der Öffnung (24) erstreckt,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stimmplatte (2) derart geformt ist, dass in einer Richtung, die senkrecht zur Ebene (E) von der Stimmplatte (2) fortweist, zwischen der Ebene (E) und dem Randbereich (26) ein Abstand (δ) gebildet ist,
wobei eine zu der mindestens einen Stimmzunge (4) weisende Oberfläche (28) der Stimmplatte (2) zur Bildung des Abstands (δ) eine Ausparung und/oder eine Krümmung und/oder eine Schräge (29) aufweist.

2. Stimmplatten-Anordnung nach Anspruch 1, wobei der Abstand (δ) maximal 1,5 mm, bevorzugt maximal 1,3 mm, besonders bevorzugt maximal 1,0 mm beträgt.
3. Stimmplatten-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Abstand (δ) mindestens 0,05 mm, bevor-

zugt mindestens 0,1 mm, besonders bevorzugt mindestens 0,3 mm beträgt.

4. Stimmplatten-Anordnung nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die mindestens eine Stimmzunge (4) einen ersten Bereich (42) und einen zweiten Bereich (44) aufweist, wobei der erste Bereich (42) der mindestens einen Stimmzunge (4) mit der Stimmplatte (2) verschraubt ist und sich der zweite Bereich (44) parallel zur Längsachse (L) erstreckt.
5. Stimmplatten-Anordnung nach Anspruch 4, wobei der erste Bereich (42) der mindestens einen Stimmzunge (4) derart mit der Stimmplatte (2) verschraubt ist, dass der erste Bereich (42) der mindestens einen Stimmzunge (4) den Auflagebereich (22) der Stimmplatte (2) flächig kontaktiert.
6. Stimmplatten-Anordnung nach Anspruch 5, wobei der erste Bereich (42) der mindestens einen Stimmzunge (4) eine quer zur Längsachse (L) gemessene Breite (b_1) aufweist und der erste Bereich (42) der mindestens einen Stimmzunge (4) über mindestens 50%, bevorzugt über mindestens 70%, besonders bevorzugt über mindestens 90% der Breite (b_1) an die Stimmplatte (2) gepresst ist.
7. Stimmplatten-Anordnung nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Stimmplatte (2) und die mindestens eine Stimmzunge (4) aus demselben Material bestehen.
8. Stimmplatten-Anordnung nach einem der vorigen Ansprüche mit mindestens zwei an der Stimmplatte (2) befestigten Stimmzungen (4).
9. Stimmstock-Anordnung für ein Handzuginstrument, aufweisend
einen Stimmstock (6) und
mehrere, an dem Stimmstock (6) befestigte Stimmplatten-Anordnungen gemäß einem der vorigen Ansprüche.
10. Stimmstock-Anordnung nach Anspruch 9, wobei der Stimmstock (6) ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial aufweist.
11. Stimmstock-Anordnung nach Anspruch 9 oder 10, wobei der Stimmstock (6), die Stimmplatten (2, 2') und die Stimmzungen (4) aus demselben Material bestehen.
12. Handzuginstrument, insbesondere Akkordeon, mit mehreren Stimmplatten-Anordnungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder mit einer Stimmstock-Anordnung gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11.

Claims

1. A reed plate assembly for a hand-pulled instrument, comprising:

a reed plate (2) for a hand-pulled instrument, and at least one reed (4) which is fixed to the reed plate (2),
 wherein the reed plate (2) and the at least one reed (4) respectively comprise a carbon fiber composite material,
 wherein the reed plate (2) comprises a planar support area (22) extending in a plane (E) for connection to the at least one reed (4), and an opening (24) to allow a vibration of the at least one reed (4), wherein the opening (24) extends from the support area (22) along a longitudinal axis (L) up to an edge area (26) of the opening (24) opposite to the support area (22),
characterized in that
 the reed plate (2) is shaped in such a way that a distance (δ) is formed between the plane (E) and the edge area (26) extending from the reed plate (2) in a direction perpendicular to the plane (E),
 wherein a surface (28) of the reed plate (2) facing to the at least one reed (4) comprises a recess and/or a curvature and/or an inclination (29) to form the distance (δ).

2. The reed plate assembly according to claim 1, wherein the distance (δ) is at most 1.5 mm, preferably at most 1.3 mm, particularly preferably at most 1.0 mm.

3. The reed plate assembly according to claim 1 or 2, wherein the distance (δ) is at least 0.05 mm, preferably at least 0.1 mm, particularly preferably at least 0.3 mm.

4. The reed plate assembly according to any one of the preceding claims, wherein the at least one reed (4) comprises a first region (42) and a second region (44), wherein the first region (42) of the at least one reed (4) is screwed to the reed plate (2) and the second region (44) extends parallel to the longitudinal axis (L).

5. The reed plate according to claim 4, wherein the first region (42) of the at least one reed (4) is screwed to the reed plate (2) in such a way that the first area (42) of the at least one reed (4) contacts the support area (22) of the reed plate (2) in a planar manner.

6. The reed plate assembly according to claim 5, wherein the first region (42) of the at least one reed (4) has a width (b1) measured transverse to the longitudinal axis (L) and the first region (42) of the at

least one reed (4) is pressed against the reed plate (2) over at least 50%, preferably over at least 70%, particularly preferably over at least 90% of the width (b1).

7. The reed plate assembly according to any one of the preceding claims, wherein the reed plate (2) and the at least one reed (4) are made of the same material.

8. The reed plate assembly according to any one of the preceding claims, comprising at least two reeds (4) attached to the reed plate (2).

9. A sound post assembly for a hand-pulled instrument, comprising

a sound post (6) and
 a plurality of reed plate assemblies according to any one of the preceding claims, the reed plate assemblies being attached to the sound post (6).

10. The sound post assembly according to claim 9, wherein the sound post (6) comprises a carbon fiber composite material.

11. The sound post assembly according to claim 9 or 10, wherein the sound post (6), the reed plates (2, 2'), and the reeds (4) are made of the same material.

12. A hand-pulled instrument, particularly an accordion, with a plurality of reed plate assemblies according to any one of claims 1 to 8 and/or with a sound post assembly according to any one of claims 9 to 11.

Revendications

1. Ensemble de plaque pour un instrument à anche libre, présentant :

une plaque (2) pour un instrument à anche libre, et
 au moins une anche (4), laquelle est fixée sur la plaque (2),
 dans lequel la plaque (2) et la au moins une anche (4) présentent respectivement un matériau composite en fibres de carbone,
 dans lequel la plaque (2) présente une zone d'appui (22) plane, s'étendant dans un plan (E) pour la liaison à la au moins une anche (4) et une ouverture (24) pour permettre une vibration de la au moins une anche (4), dans lequel l'ouverture (24) s'étend à partir de la zone d'appui (22) le long d'un axe longitudinal (L) jusqu'à une zone de bord (26) de l'ouverture (24) opposée à la zone d'appui (22),

caractérisé en ce

que la plaque (2) est formée de telle sorte que

- dans une direction qui se projette perpendiculairement au plan (E) à partir de la plaque (2), une distance (δ) est formée entre le plan (E) et la zone de bord (26), dans lequel une surface (28) de la plaque (2) tournée vers la au moins une anche (4) présente pour la formation de la distance (δ) un évidement et/ou une courbure et/ou une inclinaison (29).
2. Ensemble de plaque selon la revendication 1, dans lequel la distance (δ) atteint au maximum 1,5 mm, de préférence au maximum 1,3 mm, de manière particulièrement préférée au maximum 1,0 mm. 10
 3. Ensemble de plaque selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la distance (δ) atteint au moins 0,05 mm, de préférence au moins 0,1 mm, de manière particulièrement préférée au moins 0,3 mm. 15
 4. Ensemble de plaque selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la au moins une anche (4) présente une première zone (42) et une deuxième zone (44), dans lequel la première zone (42) de la au moins une anche (4) est vissée à la plaque (2) et la deuxième zone (44) s'étend parallèlement à l'axe longitudinal (L). 20 25
 5. Ensemble de plaque selon la revendication 4, dans lequel la première zone (42) de la au moins une anche (4) est vissée à la plaque (2) de telle sorte que la première zone (42) de la au moins une anche (4) est en contact à plat avec la zone d'appui (22) de la plaque (2). 30
 6. Ensemble de plaque selon la revendication 5, dans lequel la première zone (42) de la au moins une anche (4) présente une largeur (b1) mesurée transversalement à l'axe longitudinal (L) et la première zone (42) de la au moins une anche (4) est pressée sur au moins 50 %, de préférence sur au moins 70 %, de manière particulièrement préférée sur au moins 90 % de la largeur (b1) sur la plaque (2). 35 40
 7. Ensemble de plaque selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la plaque (2) et la au moins une anche (4) sont constituées du même matériau. 45
 8. Ensemble de plaque selon l'une quelconque des revendications précédentes avec au moins deux anches (4) fixées sur la plaque (2). 50
 9. Ensemble d'âme pour un instrument à anche libre, présentant 55
 - une âme (6) et
 - plusieurs ensembles de plaque selon l'une quelconque des revendications précédentes fixés

sur l'âme (6).

10. Ensemble d'âme selon la revendication 9, dans lequel l'âme (6) présente un matériau composite en fibres de carbone.
11. Ensemble d'âme selon la revendication 9 ou 10, dans lequel l'âme (6), les plaques (2, 2') et les anches (4) sont constituées du même matériau.
12. Instrument à anche libre, en particulier accordéon, avec plusieurs ensembles de plaque selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 et/ou avec un ensemble d'âme selon l'une quelconque des revendications 9 à 11.

Fig. 1

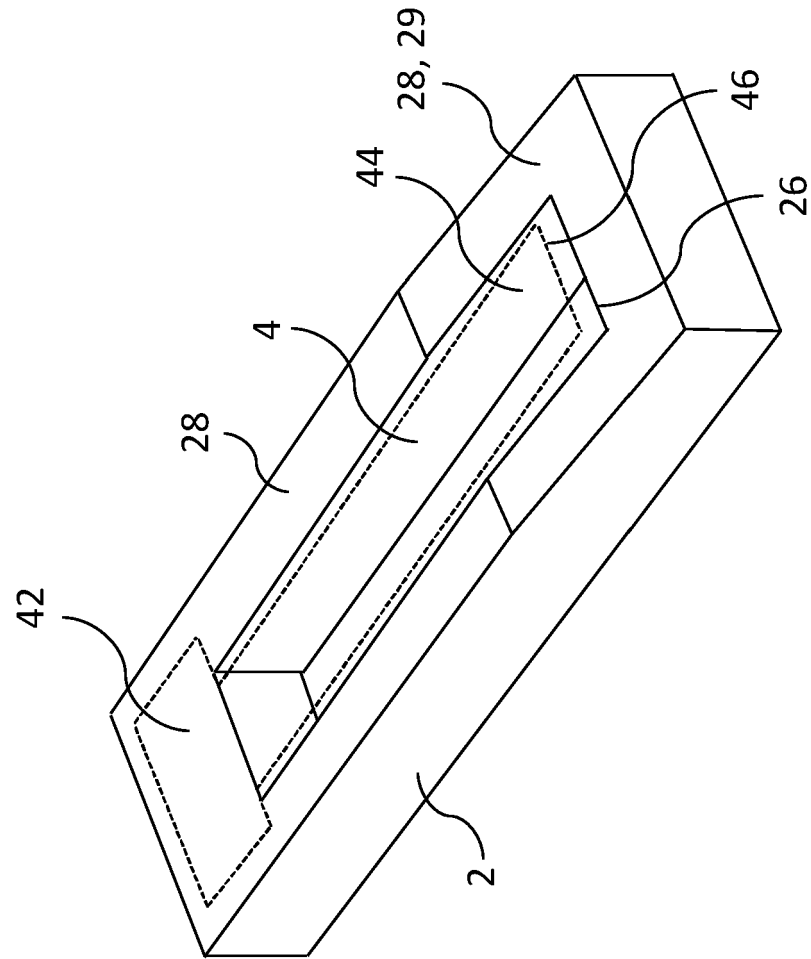


Fig. 2

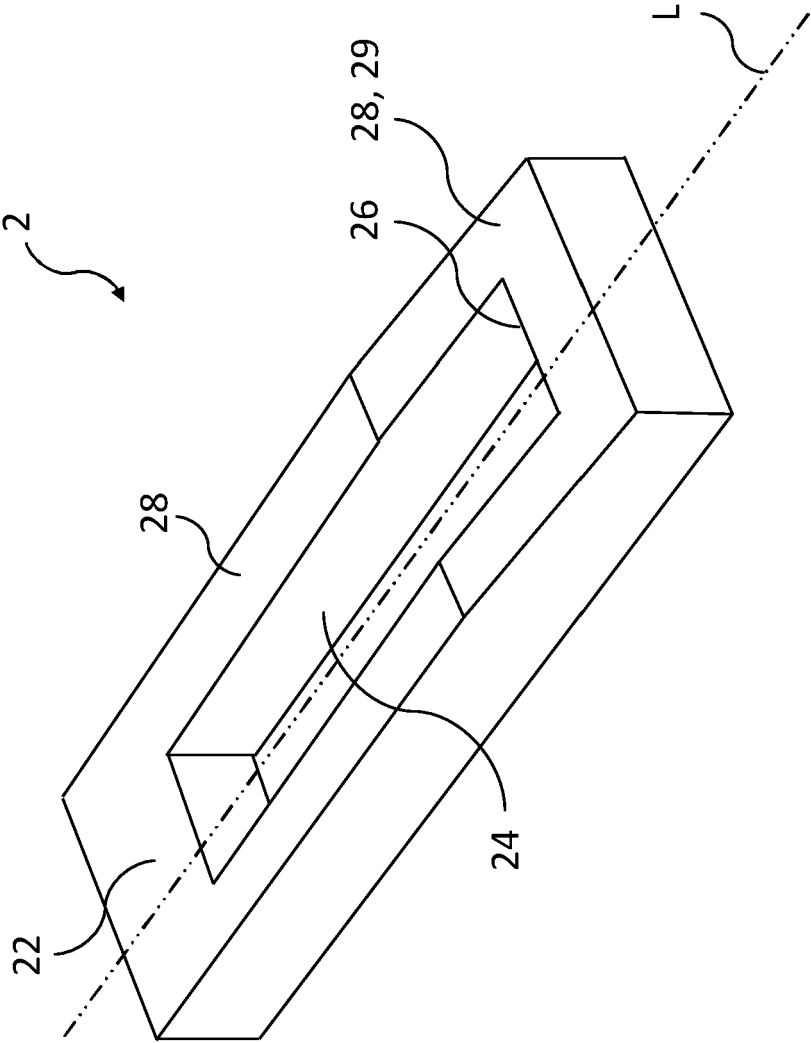


Fig. 3

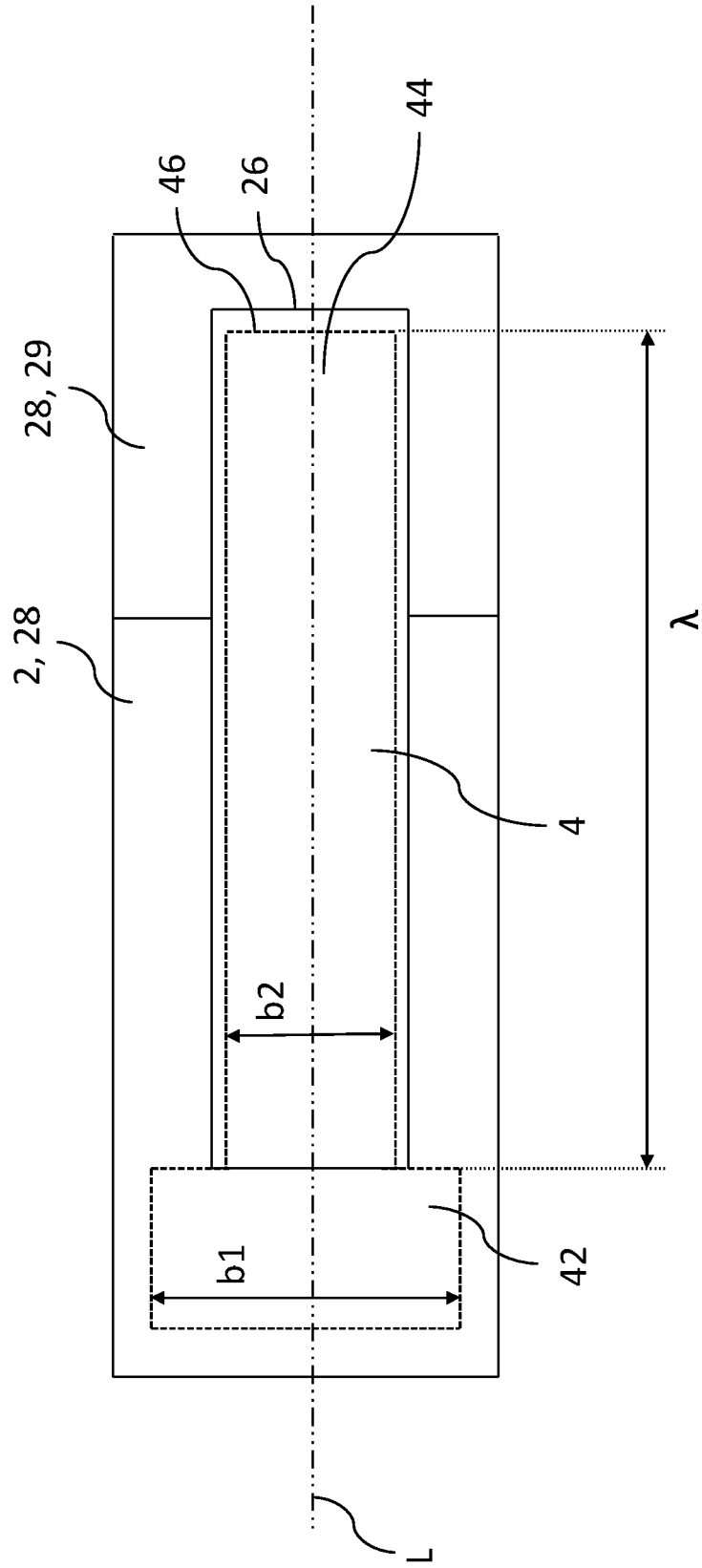
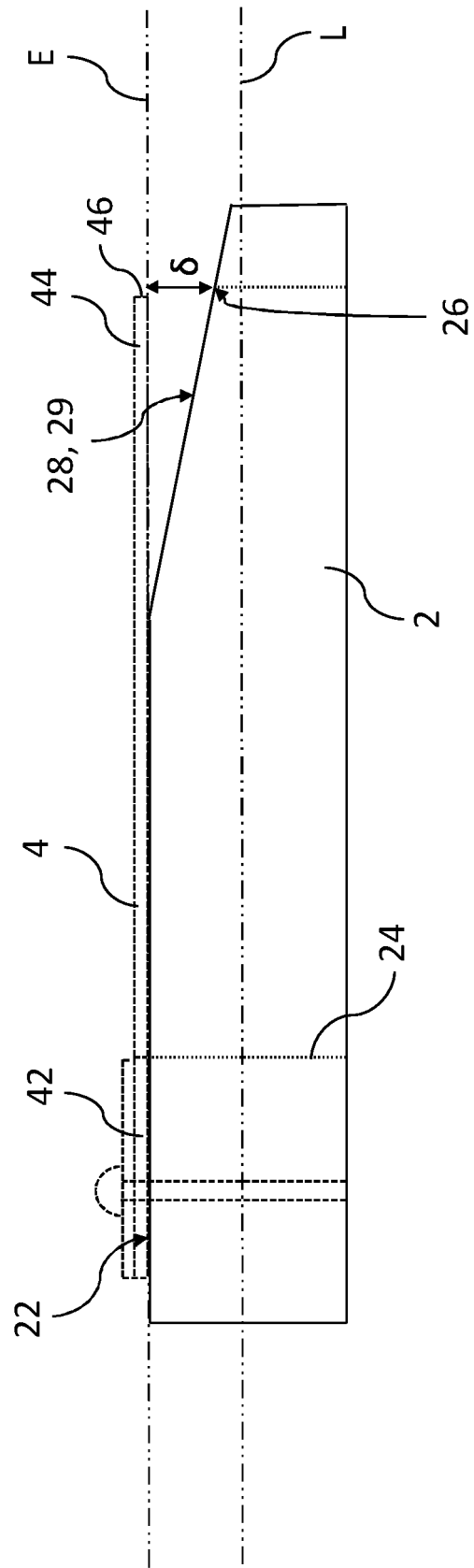


Fig. 4



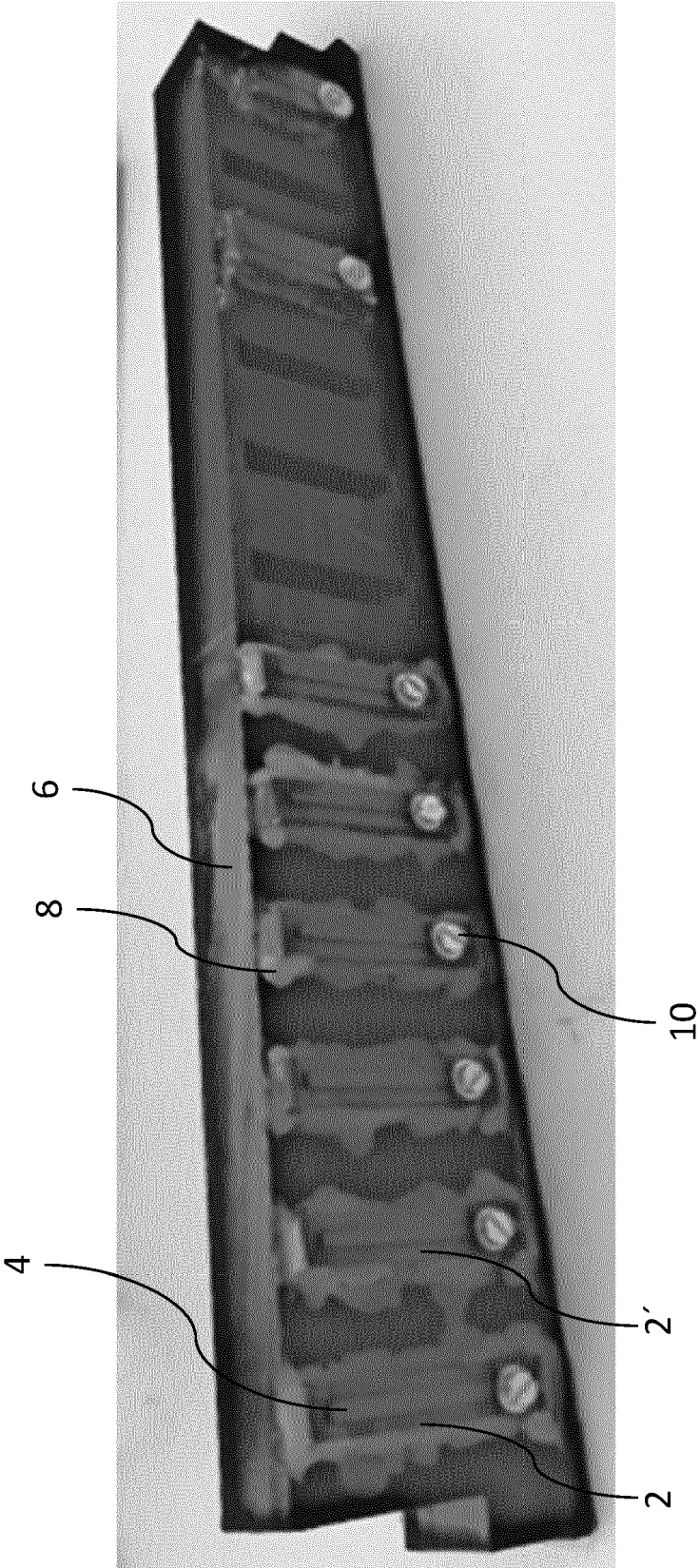


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3855424 A1 [0006]
- WO 8604443 A [0007]