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

(11) **EP 4 134 945 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.02.2023 Patentblatt 2023/07

(21) Anmeldenummer: **21190420.6**

(22) Anmeldetag: **09.08.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G10D 11/00 *(1968.09)*

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

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Carboneon GmbH**
8400 Winterthur (CH)

(72) Erfinder:
- **VUKASINOVIC, Srdjan**
8400 Winterthur (CH)
- **READ, Patrick**
3065 Bolligen (CH)
- **BRAUNER, Christian**
5213 Villnachern (CH)
- **HESS, Jan**
5600 Lenzburg (CH)

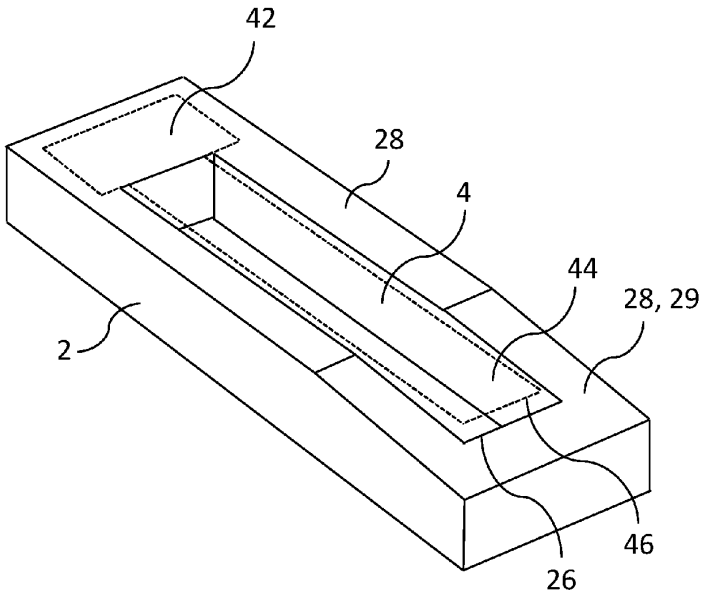
(74) Vertreter: **Vossius & Partner**
Patentanwälte Rechtsanwälte mbB
Siebertstraße 3
81675 München (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) STIMMPLATTE FÜR EIN HANDZUGINSTRUMENT, STIMMSTOCK FÜR EIN HANDZUGINSTRUMENT, SOWIE HANDZUGINSTRUMENT

(57) Die Erfindung betrifft eine Stimmplatte (2) für ein Handzuginstrument, wobei an der Stimmplatte (2) mindestens eine Stimmzunge (4) befestigt ist. Die Stimmplatte (2) und die Stimmzunge (4) weisen dabei jeweils ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial auf. Auf diese Weise lässt sich insbesondere eine verbesserte Frequenzstabilität erzielen.

Fig. 1



EP 4 134 945 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stimmplatte für ein Handzuginstrument, einen Stimmstock 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] Daher besteht das Bedürfnis nach einem Handzuginstrument mit verbesserten Spieleigenschaften und/oder geringerem Wartungsaufwand.

[0007] 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.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] Außerdem hat sich herausgestellt, dass durch die genannte Materialwahl ein Ton mit einem in musikalischer Hinsicht besonders vorteilhaften Obertonverhalten 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.

[0012] 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.

[0013] 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 Wartungs-

kosten und den Wartungsaufwand.

[0014] 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.

[0015] 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 vorzugsweise 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.

[0016] Der gegenüberliegende Randbereich der Öffnung erstreckt sich vorzugsweise quer, insbesondere senkrecht zur Längsachse.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] Eine herstellungstechnisch einfache Möglichkeit zur Bildung des Lös-Spalts ist gegeben, wenn 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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 Stimmplatte bewirken. Wenn der gesamte verbreiterte Endbereich der Stimmzunge an der Stimmplatte fixiert ist, ist dies besonders vorteilhaft mit Bezug auf die Erzielung einer gewünschten Sollfrequenz.

[0023] Eine entsprechend vorteilhafte großflächige Verbindung des Endbereichs der Stimmzunge mit dem Auflagebereich der Stimmplatte lässt sich alternativ beispielsweise durch Löten, Kleben oder großflächige Vernietung erzielen.

[0024] In diesem Sinne ist es vorteilhaft, wenn der erste Bereich der Stimmzunge derart mit der Stimmplatte verbunden, insbesondere verschraubt ist, dass der erste Bereich der Stimmzunge den Auflagebereich der Stimmplatte flächig kontaktiert.

[0025] 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 Stimmplatte gepresst ist.

[0026] Besonders bevorzugt bestehen die Stimmplatte und die Stimmzunge aus demselben Material.

[0027] Vorzugsweise sind an der Stimmplatte mindestens zwei Stimmzungen befestigt. Das ist vorteilhaft, weil für jeden Ton eines Handzuginstruments typischerweise zwei getrennte Stimmzungen vorgesehen sind, eine für Zug- und eine für Druckluft.

[0028] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Stimmstock für ein Handzuginstrument vorgesehen. Dabei sind an dem Stimmstock mehrere erfindungsgemäße Stimmplatten befestigt.

[0029] Vorzugsweise weist dabei der Stimmstock ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial auf. Insbesondere kann der Stimmstock aus einem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial bestehen. Besonders bevorzugt bestehen die Stimmzungen, die Stimmplatten und der Stimmstock aus demselben Material.

[0030] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Handzuginstrument, insbesondere ein Akkordeon mit mehreren anmeldungsgemäßen Stimmplatten und/oder mit einem anmeldungsgemäßen Stimmstock vorgesehen.

[0031] Insbesondere umfasst die vorliegende Anmeldung weiterhin folgende Aspekte:

1. Stimmplatte für ein Handzuginstrument, aufweisend:

> einen planen, sich in einer Ebene erstreckenden Auflagebereich zur Verbindung mit einer Stimmzunge und
> 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,
> wobei die Stimmplatte und/oder die Stimmzunge derart geformt ist/sind, dass in Richtung senkrecht zur Ebene zwischen der Ebene und dem Randbereich ein Abstand gebildet ist.

2. Stimmplatte nach Aspekt 1, wobei die Stimmplatte ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial aufweist, insbesondere aus einem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial besteht.

3. Stimmplatte nach Aspekt 1 oder 2, wobei der Abstand maximal 1,5 mm, bevorzugt maximal 1,3 mm, besonders bevorzugt maximal 1,0 mm beträgt.

4. Stimmplatte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei der Abstand mindestens 0,05 mm, bevorzugt mindestens 0,1 mm, besonders bevorzugt mindestens 0,3 mm beträgt.

5. Stimmplatte nach einem der vorhergehenden Aspekte, wobei eine zur Stimmzunge weisende Oberfläche der Stimmplatte zur Bildung des Abstands eine Aussparung und/oder eine Krümmung und/oder eine Schräge aufweist.

6. Stimmplatten-Anordnung für ein Handzuginstrument, aufweisend:

> eine Stimmplatte nach einem der vorhergehenden Aspekte und
> eine Stimmzunge, die mit dem Auflagebereich der Stimmplatte verbunden ist.

7. Stimmplatten-Anordnung nach Aspekt 6, bei der die Stimmzunge flächig mit dem Auflagebereich der Stimmplatte verbunden ist.

8. Stimmplatten-Anordnung nach Aspekt 6 oder 7, bei der die Stimmzunge über eine großflächige Nietverbindung, eine Schraubverbindung, eine Klebeverbindung oder eine Lötverbindung flächig mit dem Auflagebereich der Stimmplatte verbunden ist.

9. Stimmplatten-Anordnung nach einem der Aspekte 6 bis 8, bei der die Stimmzunge ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial aufweist, insbesondere aus einem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial besteht oder bei der die Stimmzunge aus Stahl besteht.

10. Stimmstock-Anordnung für ein Handzuginstrument, aufweisend:

> einen Stimmstock und
> eine Stimmplatten-Anordnung nach einem der Aspekte 6 bis 9, wobei die Stimmplatten-Anordnung, beispielsweise über eine Wachsverbindung, an dem Stimmstock befestigt ist.

11. Stimmstock-Anordnung nach Aspekt 10, wobei der Stimmstock aus Kunststoff oder Holz gebildet ist.

12. Stimmstock-Anordnung nach Aspekt 11, wobei der Stimmstock aus Kunststoff mittels eines 3D-Drucks gebildet ist.

13. Stimmplatten-Anordnung für ein Handzuginstrument, aufweisend eine Stimmplatte und eine Stimmzunge, wobei die Stimmplatte aufweist:

> einen planen, sich in einer Ebene erstreckenden Auflagebereich zur Verbindung mit einer Stimmzunge und
> 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,

insbesondere Stimmplatten-Anordnung nach einem der Aspekte 6 bis 9,
wobei die Stimmzunge mit dem Auflagebereich der Stimmplatte flächig, insbesondere über eine Schraubverbindung, eine großflächige Nietverbindung, eine Klebeverbindung oder eine Lötverbindung verbunden ist.

[0032] 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.

[0033] Bei dem Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial kann es sich beispielsweise um Carbon handeln.

[0034] Eine Verwendung wenigstens eines Stimmstocks aus Carbon mit Stimmplatten aus Carbon und Stimmzungen aus Carbon und wenigstens eines Stimmstocks aus Carbon mit Stimmplatten 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 Handzuginstruments 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.

[0035] 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.

[0036] 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 de 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 Stimmplatte, mit angedeuteter Skizzierung einer zugehörigen Stimmzunge.

Fig. 2 zeigt eine entsprechende Skizze ohne die Stimmzunge.

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

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

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines anmeldungsgemäßen Stimmstocks.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] Durch eine Luftströmung durch die Öffnung 24, wie sie insbesondere durch eine Bewegung eines Balgs eines Handzuginstruments, das mit der Stimmplatte 2 bestückt ist, erzeug werden kann, lässt sich die mit der Stimmplatte 2 verbundene Stimmzunge 4 in Schwingung versetzen, so dass ein Ton erzeugt wird.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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 gemessen 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 b1 auf und der zweite Bereich 44 der Stimmzunge 4 eine quer zur Längsachse L gemessene zweite Breite b2, die kleiner ist als die erste Breite b1.

[0044] 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.

[0045] 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 22 flächig kontaktiert. Vorteilhaft ist der erste Bereich 42 über mindestens 50%, bevorzugt über mindestens 70% und besonders bevorzugt über mindestens 90% seiner Breite b1 an die Stimmplatte 2 bzw. and den Auflagebereich 22 der Stimmplatte 2 gepresst.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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. Stimmplatte (2) für ein Handzuginstrument, wobei an der Stimmplatte mindestens eine Stimmzunge (4) befestigt ist und wobei die Stimmplatte und die Stimmzunge (4) jeweils ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial aufweisen.

2. Stimmplatte nach Anspruch 1, aufweisend:

   einen planen, sich in einer Ebene (E) erstreckenden Auflagebereich (22) zur Verbindung mit der Stimmzunge (4) und
   eine Öffnung (24) zur Ermöglichung einer Schwingung der 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,
   wobei die Stimmplatte (2) derart geformt ist, dass in Richtung senkrecht zur Ebene (E) zwischen der Ebene (E) und dem Randbereich (26)

ein Abstand (δ) gebildet ist.

3. Stimmplatte nach Anspruch 2, wobei der Abstand (δ) maximal 1,5 mm, bevorzugt maximal 1,3 mm, besonders bevorzugt maximal 1,0 mm beträgt.

4. Stimmplatte nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Abstand (δ) mindestens 0,05 mm, bevorzugt mindestens 0,1 mm, besonders bevorzugt mindestens 0,3 mm beträgt.

5. Stimmplatte nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei eine zur Stimmzunge (4) weisende Oberfläche (28) der Stimmplatte (2) zur Bildung des Abstands (δ) eine Aussparung und/oder eine Krümmung und/oder eine Schräge (29) aufweist.

6. Stimmplatte nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Stimmzunge (4) einen ersten Bereich (42) und einen zweiten Bereich (44) aufweist, wobei der erste Bereich (42) der Stimmzunge (4) mit der Stimmplatte (2) verschraubt ist und sich der zweite Bereich (44) parallel zur Längsachse (L) erstreckt.

7. Stimmplatte (2) nach Anspruch 6, wobei der erste Bereich (42) der Stimmzunge (4) derart mit der Stimmplatte (2) verschraubt ist, dass der erste Bereich (42) der Stimmzunge den Auflagebereich (22) der Stimmplatte (2) flächig kontaktiert.

8. Stimmplatte nach Anspruch (7), wobei der erste Bereich (42) der Stimmzunge (4) eine quer zur Längsachse (L) gemessene Breite (b1) aufweist und der erste Bereich (42) der Stimmzunge (4) über mindestens 50%, bevorzugt über mindestens 70%, besonders bevorzugt über mindestens 90% der Breite (b1) an die Stimmplatte (2) gepresst ist.

9. Stimmplatte nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Stimmplatte (2) und die Stimmzunge (4) aus demselben Material bestehen.

10. Stimmplatte nach einem der vorigen Ansprüche, wobei an der Stimmplatte mindestens zwei Stimmzungen befestigt sind.

11. Stimmstock (6) für ein Handzuginstrument, wobei an dem Stimmstock (6) mehrere Stimmplatten (2, 2') gemäß einem der vorigen Ansprüche befestigt sind.

12. Stimmstock nach Anspruch 11, wobei der Stimmstock (6) ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial aufweist.

13. Stimmstock nach Anspruch 11 oder 12, wobei der Stimmstock (6), die Stimmplatten (2, 2') und die Stimmzungen (4) aus demselben Material bestehen.

14. Handzuginstrument, insbesondere Akkordeon, mit mehreren Stimmplatten (2, 2') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 und/oder mit einem Stimmstock (6) gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

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,
   wobei die Stimmplatte (2) derart geformt ist, dass in Richtung senkrecht zur Ebene (E) zwischen der Ebene (E) und dem Randbereich (26) ein Abstand (δ) gebildet ist.

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

4. Stimmplatten-Anordnung nach einem der vorigen Ansprüche, wobei eine zu der mindestens einen Stimmzunge (4) weisende Oberfläche (28) der Stimmplatte (2) zur Bildung des Abstands (δ) eine Aussparung und/oder eine Krümmung und/oder eine Schräge (29) aufweist.

5. 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.

6. Stimmplatten-Anordnung nach Anspruch 5, 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.

7. Stimmplatten-Anordnung nach Anspruch 6, wobei der erste Bereich (42) der mindestens einen Stimmzunge (4) eine quer zur Längsachse (L) gemessene Breite (b1) 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 (b1) an die Stimmplatte (2) gepresst ist.

8. Stimmplatten-Anordnung nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Stimmplatte (2) und die mindestens eine Stimmzunge (4) aus demselben Material bestehen.

9. Stimmplatten-Anordnung nach einem der vorigen Ansprüche mit mindestens zwei an der Stimmplatte (2) befestigten Stimmzungen (4).

10. Stimmstock-Anordnung für ein Handzuginstrument, aufweisend

einen Stimmstock (6) und
mehrere, an dem Stimmstock (6) befestigte Stimmplatten-Anordnungen gemäß einem der vorigen Ansprüche.

11. Stimmstock-Anordnung nach Anspruch 10, wobei der Stimmstock (6) ein Kohlefaserverbundwerkstoffmaterial aufweist.

12. Stimmstock-Anordnung nach Anspruch 10 oder 11, wobei der Stimmstock (6), die Stimmplatten (2, 2') und die Stimmzungen (4) aus demselben Material bestehen.

13. Handzuginstrument, insbesondere Akkordeon, mit mehreren Stimmplatten-Anordnungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 und/oder mit einer Stimmstock-Anordnung gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12.

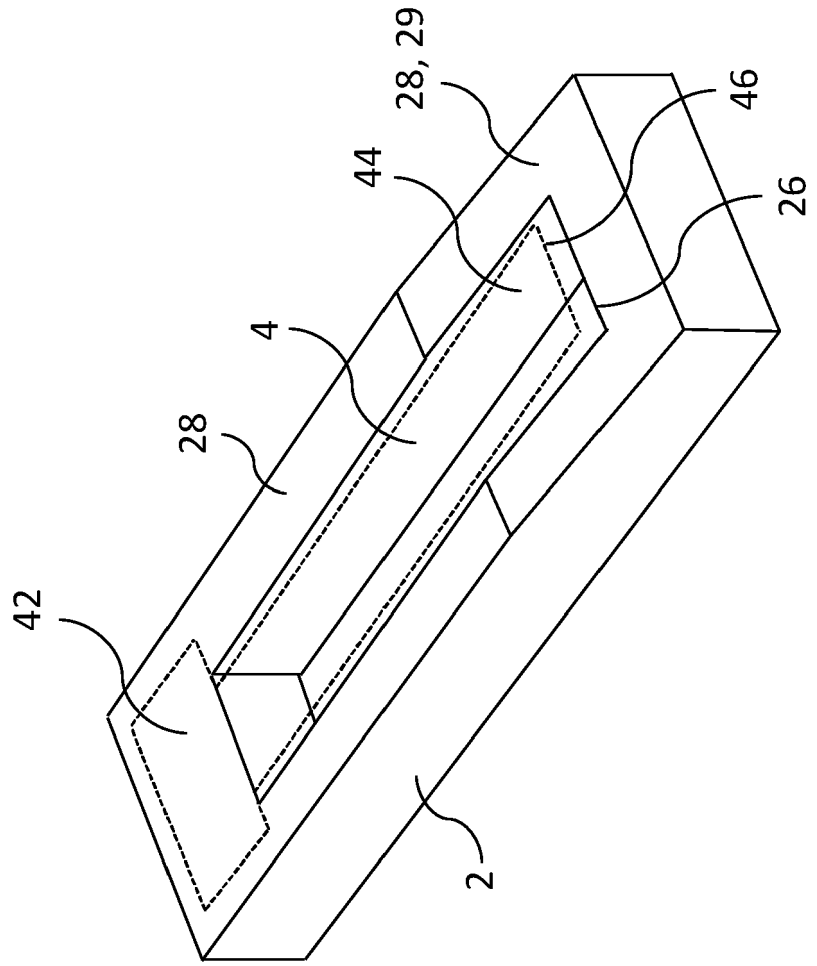


Fig. 1

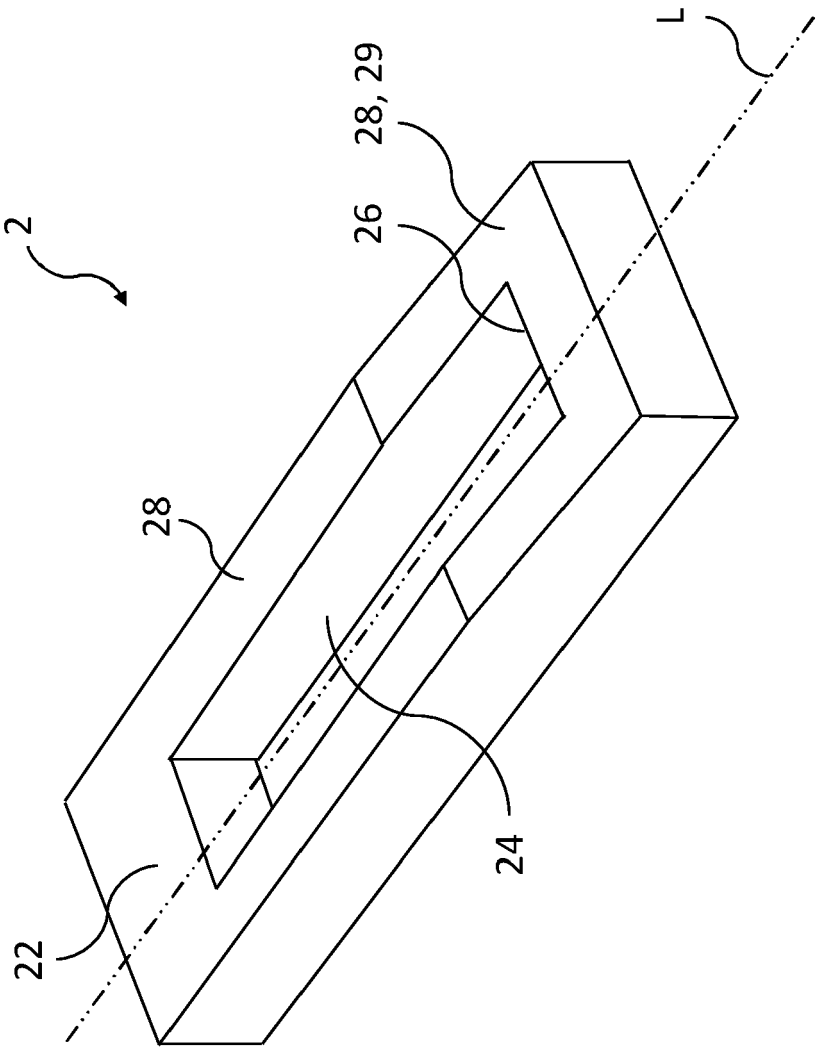


Fig. 2

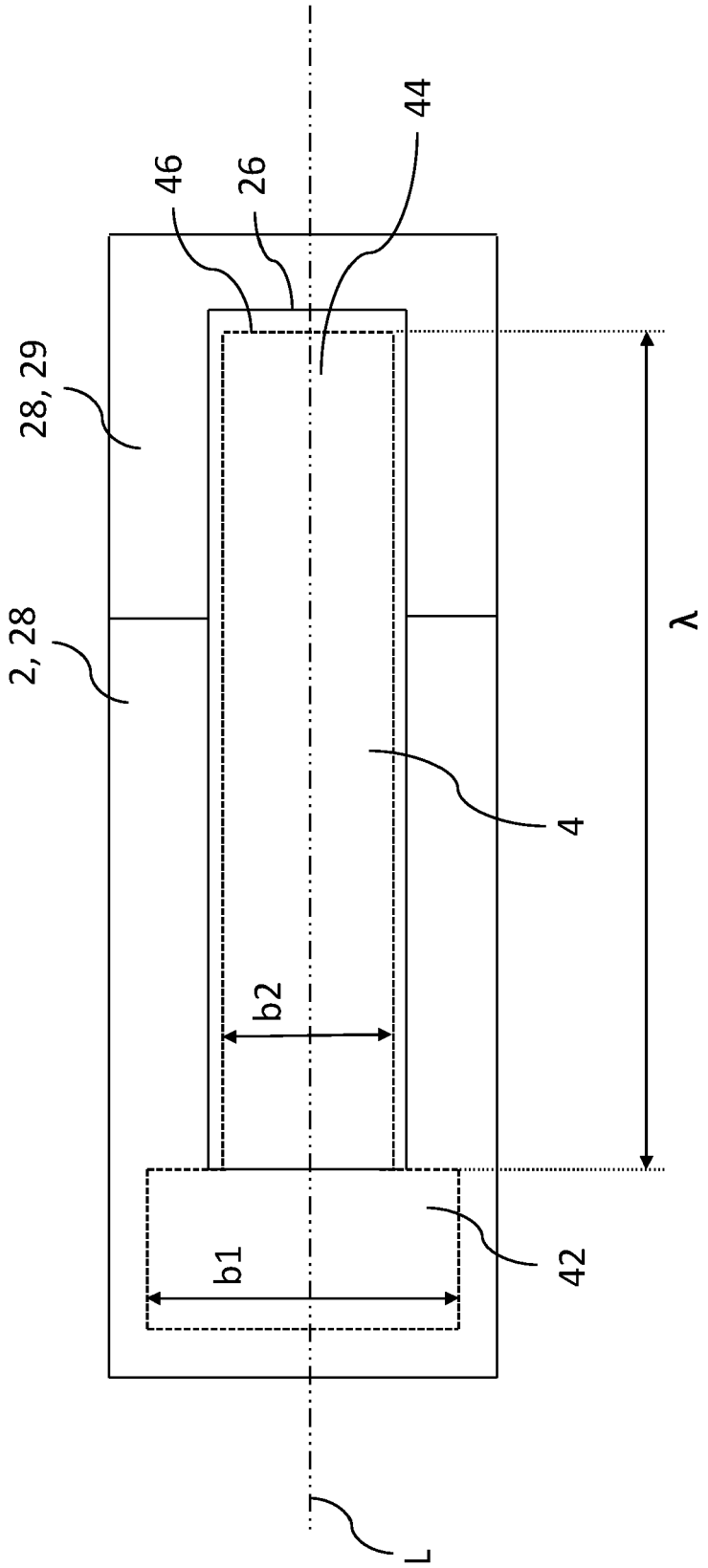


Fig. 3

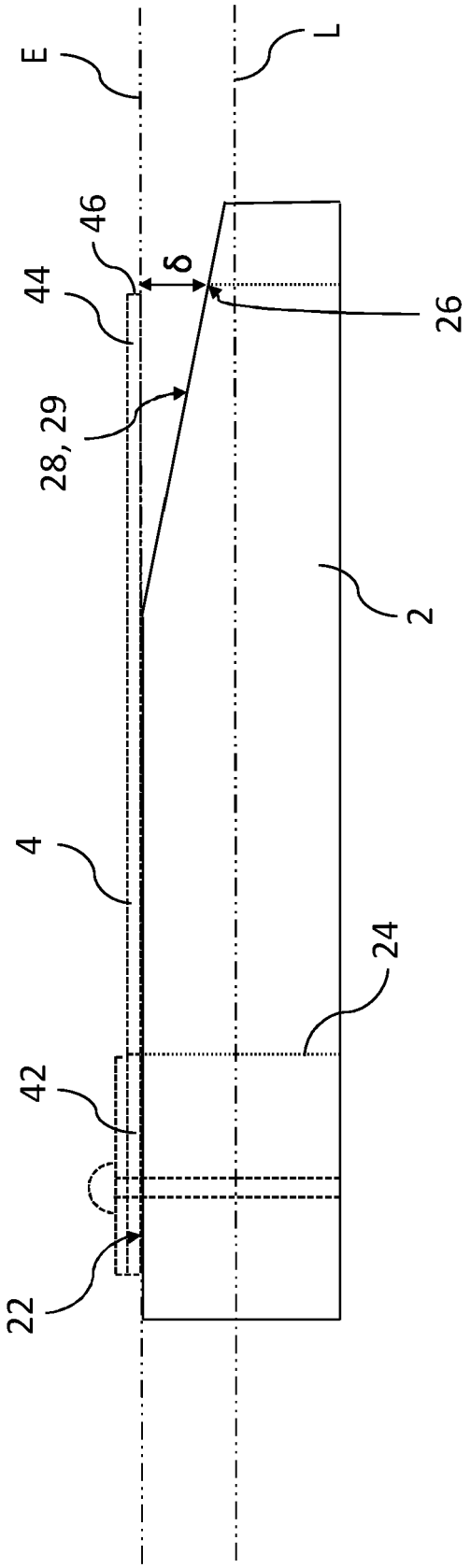


Fig. 4

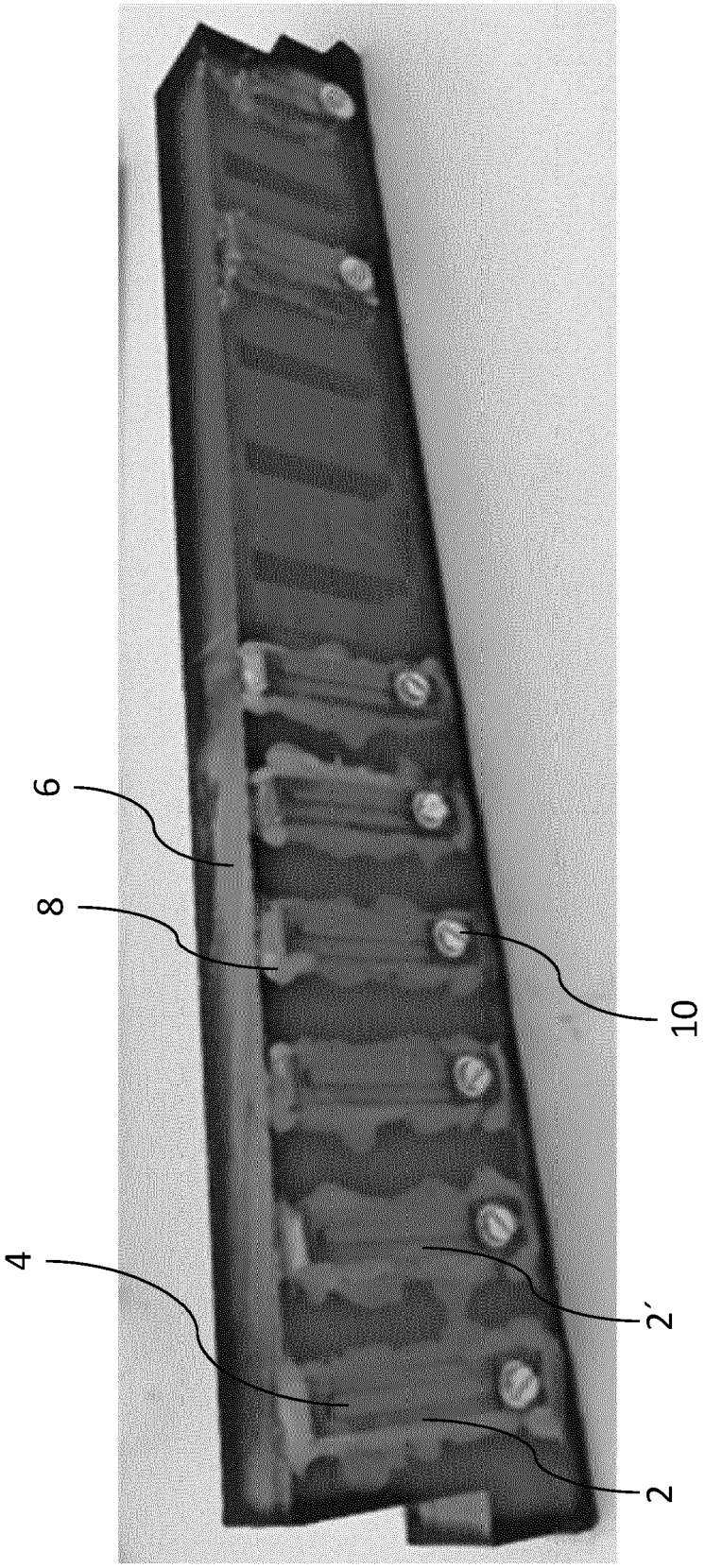


Fig. 5

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 19 0420

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 855 424 A1 (CARBONEON GMBH [CH]) 28. Juli 2021 (2021-07-28)	1,9-14	INV. G10D11/00
A	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1a,1c * * Absätze [0051] - [0055] * * Absätze [0070] - [0073], [0100] * * Ansprüche 1-9 *	2-8	
A	WO 86/04443 A (PELLETIER M) 31. Juli 1986 (1986-07-31) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-5 * * Seiten 1-3 *	1-14	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

G10D

1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	18. Januar 2022	Meyer, Matthias

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 21 19 0420

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.

18-01-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3855424 A1	28-07-2021	CH 715803 A1	15-07-2020
		EP 3683791 A1	22-07-2020
		EP 3855424 A1	28-07-2021
WO 8604443 A	31-07-1986	----------	----------

EPO FORM P0461

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