

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 60264/2019
(22) Anmeldetag: 26.11.2019
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2021

(51) Int. Cl.: **G10C 5/10** (2019.01)
G10C 3/161 (2019.01)
G10C 3/166 (2019.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 5583306 A
JP H09127934 A
US 5565636 A
US 5608175 A

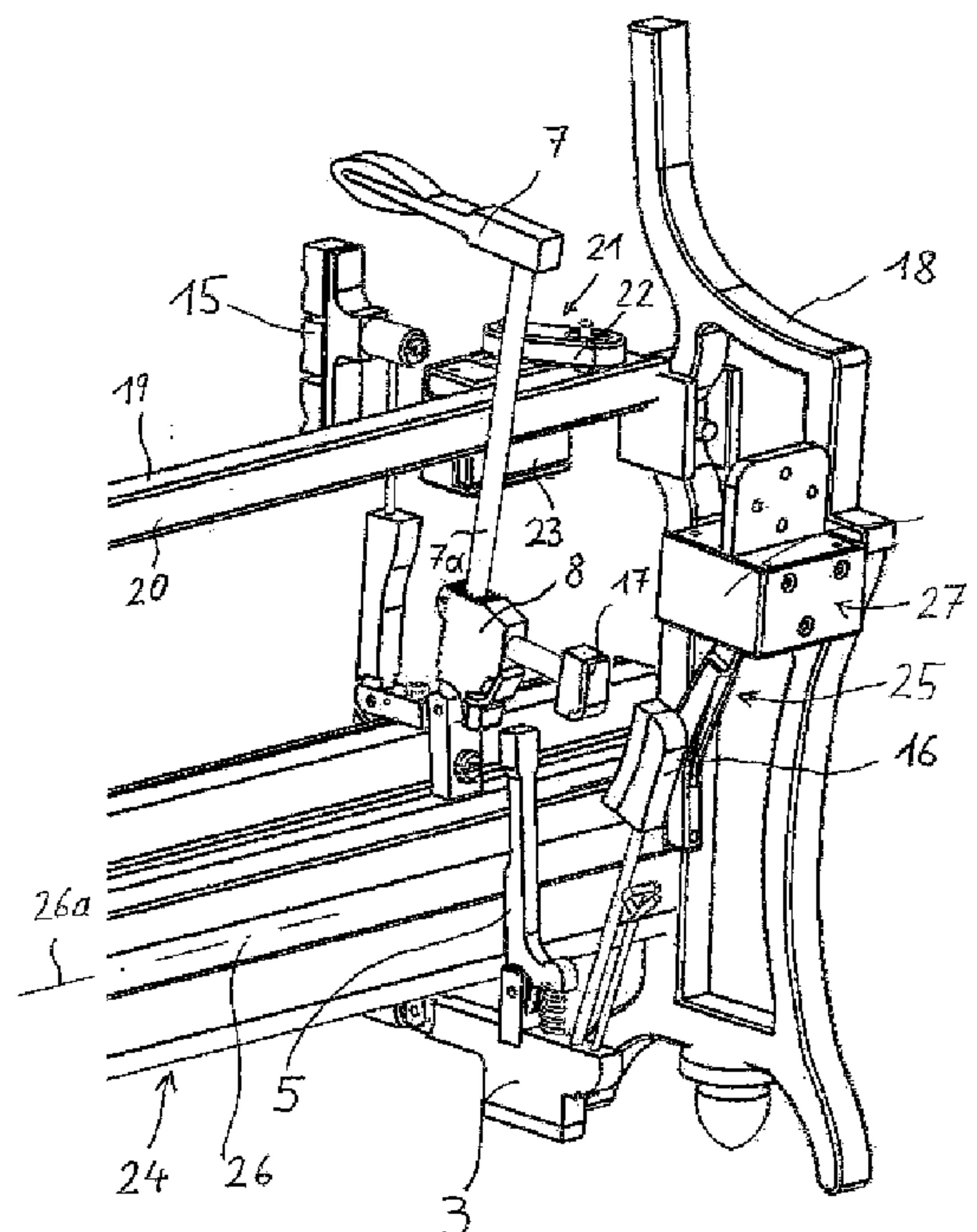
(71) Patentanmelder:
SCHWARZER Andreas
1070 Wien (AT)
BAI Lin
1060 Wien (AT)
BITTNER Ernest
1060 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) **KLAVIER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Klavier, das von einem Akustik-Modus in einen Silent-Modus umschaltbar ist, mit mehreren Tasten (1), die jeweils einen Hammer (7) betätigen, der bei Betätigung einer Taste (1) auf einer zugehörigen Saite (13) anschlägt, wobei die Taste (1) mit einer Stoßzunge (5) verbunden ist, die auf den Hammer (7) einwirkt, wobei eine Auslösepuppe (12) vorgesehen ist, um in einem Auslösepunkt vor dem Auftreffen des Hammers (7) auf der Saite (13) die Auslösung zu bewirken, bei der die Kraftübertragung von der Stoßzunge (5) auf den Hammer (7) unterbrochen wird, und wobei eine Stoppleiste (20) vorgesehen ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, den Hammer (7) nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Bewegung des Hammers (7) vor dem Auftreten auf der Saite (13) stoppenden Stellung bringbar ist und wobei weiters eine Auslöseerweiterungseinrichtung (25) vorgesehen ist, mit der der Auslösepunkt betriebsmäßig verstellbar ist. Eine verbesserte Umstellung wird dadurch erreicht, dass die Auslöseerweiterungseinrichtung (25) als Auslöseleiste (26) ausgebildet ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, die Stoßzunge (5) nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung bringbar ist. Die Erfindung betrifft auch einen Bausatz zum Umrüsten eines Klaviers und ein Verfahren zum Umsteuern eines Klaviers.

Fig. 2



ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft ein Klavier, das von einem Akustik-Modus in einen Silent-Modus umschaltbar ist, mit mehreren Tasten (1), die jeweils einen Hammer (7) betätigen, der bei Betätigung einer Taste (1) auf einer zugehörigen Saite (13) anschlägt, wobei die Taste (1) mit einer Stoßzunge (5) verbunden ist, die auf den Hammer (7) einwirkt, wobei eine Auslösepuppe (12) vorgesehen ist, um in einem Auslösepunkt vor dem Auftreffen des Hammers (7) auf der Saite (13) die Auslösung zu bewirken, bei der die Kraftübertragung von der Stoßzunge (5) auf den Hammer (7) unterbrochen wird, und wobei eine Stoppleiste (20) vorgesehen ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, den Hammer (7) nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Bewegung des Hammers (7) vor dem Auftreten auf der Saite (13) stoppenden Stellung bringbar ist und wobei weiters eine Auslöseerweiterungseinrichtung (25) vorgesehen ist, mit der der Auslösepunkt betriebsmäßig verstellbar ist. Eine verbesserte Umstellung wird dadurch erreicht, dass die Auslöseerweiterungseinrichtung (25) als Auslöseleiste (26) ausgebildet ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, die Stoßzunge (5) nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung bringbar ist. Die Erfindung betrifft auch einen Bausatz zum Umrüsten eines Klaviers und ein Verfahren zum Umsteuern eines Klaviers.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 ein Klavier, das von einem Akustik-Modus in einen Silent-Modus umschaltbar ist, mit mehreren Tasten, die jeweils einen Hammer betätigen, der bei Betätigung einer Taste auf einer zugehörigen Saite anschlägt, wobei die Taste mit einer Stoßzunge verbunden ist, die auf den Hammer einwirkt, wobei eine Auslösepuppe vorgesehen ist, um in einem Auslösepunkt vor dem Auftreffen des Hammers auf der Saite die Auslösung zu bewirken, bei der die Kraftübertragung von der Stoßzunge auf den Hammer unterbrochen wird, und wobei eine Stoppleiste vorgesehen ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, den Hammer nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Bewegung des Hammers vor dem Auftreten auf der Saite stoppenden Stellung bringbar ist und wobei weiters eine Auslöseerweiterungseinrichtung vorgesehen ist, mit der der Auslösepunkt betriebsmäßig verstellbar ist.

Klavierspieler sind immer häufiger mit dem Problem konfrontiert, zu bestimmten Zeiten oder an bestimmten Orten spielen zu wollen oder zu müssen, wenn es aufgrund der damit verbundenen Geräuschentwicklung unzulässig oder unerwünscht ist. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein Pianist oder eine Pianistin in den Nachtstunden üben möchte und kein schallgedämmter Übungsraum verfügbar ist.

An sich ist es möglich, dafür elektronische Tasteninstrumente zu verwenden, die typischerweise in einem Silent-Modus betrieben werden können, in dem die Töne ausschließlich über einen Kopfhörer ausgegeben werden.

Nachteilig ist dabei, dass diese Instrumente von der Spielbarkeit, d.h. vom Verhalten der Tasten beim Anschlag und auch von der Qualität der Tonerzeugung her deutliche Unterschiede zu einem akustischen Klavier aufweisen. Daher kann das Üben auf einem solchen Gerät nicht das Spielen auf einem echten Klavier ersetzen.

Es sind daher Klaviere entwickelt worden, die von einem Akustik-Modus in einen Silent-Modus umschaltbar sind, so dass je nach den Umständen das Klavier in herkömmlicher Weise oder stumm geschaltet verwendet werden kann. Typischerweise ist ein solches Klavier mit Sensoren ausgestattet, die die Tastenbewegungen erfassen, um auf elektronischen Weg ein Tonsignal zu

erzeugen, das dem im Akustik-Modus erzeugten Signal möglichst weitgehend entspricht und beispielsweise über Kopfhörer wiedergegeben werden kann.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbesserung im Bereich der Umschaltung zwischen Akustik-Modus und Silent-Modus, die Sensorik zur Erzeugung des Tonsignals wird je nach Bedarf mit bekannten und zum Teil am Markt erhältlichen Lösungen bewirkt.

Ein typisches Konzept zur Stummschaltung eines mit einer englischen Mechanik ausgestatteten Klaviers ist es, ein Hindernis in den Weg der Hämmer zu bringen, um deren Auftreffen auf den Saiten und damit die Klangerzeugung zu verhindern. Dies wird beispielsweise durch eine Stoppleiste gelöst, die betriebsmäßig aus einer ersten, den Hammer nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Bewegung des Hammers vor dem Auftreten auf der Saite stoppenden Stellung bringbar ist. Betriebsmäßig bedeutet dabei, dass diese Umstellung durch den Benutzer, beispielsweise durch Umlegen eines Schalters o. dgl. vorgenommen werden kann, d.h. dass dafür nicht ein Umbau des Klaviers beispielsweise durch einen Klavierstimmer erforderlich ist.

Ein Problem, das bei einer solchen Lösung auftritt, ist, dass der Auslösepunkt, d.h. der Punkt, bei dem sich der Hammer von der Stoßzunge löst, bei einem gut eingestellten Klavier nur etwa 1 mm bis 2 mm vor dem Auftreffen des Hammers auf der Saite liegt. Die Auslösung erfolgt somit sehr knapp vor dem Auftreffen des Hammers auf der Saite. Es ist offensichtlich, dass die Auslösung bereits stattgefunden haben muss, wenn der Hammer durch die Stoppleiste gestoppt wird, da ansonsten die Gefahr besteht, dass sich der Hammer verklemmt und das Klavier dann nicht mehr spielbar ist. Daher muss die Stoppleiste den Hammer im Silent-Modus innerhalb von weniger als 1 mm aus voller Geschwindigkeit stoppen, wobei die gesamte Einstellung aufgrund der unvermeidlichen Toleranzen äußerst kritisch ist. Aufgrund des harten Abbremsens des Hammers entsteht unvermeidlich ein Klopfgeräusch, das sehr störend für den Pianisten oder die Pianistin ist.

Eine bisweilen praktizierte Lösung für dieses Problem besteht darin, die Auslösung des Klaviers zu verstellen, so dass der Hammer bereits 5 mm bis 6 mm vor dem Auftreffen auf die Saite freikommt und entsprechend mehr Raum für das Eingreifen der Stoppleiste zur Verfügung steht. Diese Verstellung ist ein Vorgang, der einen Eingriff in die Mechanik bedeutet, der nur von einem Klavierstimmer mit entsprechendem Aufwand durchgeführt werden kann. Dies bedeutet, dass das Klavier im Akustik-Modus eine suboptimale Einstellung mit einer zu frühen Auslösung aufweist.

In der DE 100 16 122 B ist ein Tasteninstrument offenbart, das in der oben beschriebenen Weise in einen Silent-Mode umschaltbar ist. Um in diesem Betriebszustand ausreichend Raum für das Abfangen der Hämmer zur Verfügung zu haben, ohne das Klavier dauerhaft mit einer zu frühen Auslösung betreiben zu müssen ist eine betriebsmäßige Verstellung der Auslösung vorgesehen. Diese wird verstellt, indem ein Abstandshalterblatt zwischen den Auslösehebel und die Auslösepuppe eingeschoben wird, wodurch eine frühere Auslösung bewirkt wird. Im Akustik-Modus kann das Abstandshalterblatt wieder zurückgezogen werden, so dass die Auslösung optimal eingestellt werden kann.

Diese durchaus gut funktionierende Lösung kann jedoch nicht immer eingesetzt werden, da der erforderliche Bauraum nicht immer zur Verfügung steht. Insbesondere bei Pianinos, also Klavieren mit Saiten, die in einer senkrechten Ebene angeordnet sind, ist es nicht möglich eine solche Lösung umzusetzen, da unmittelbar vor den Auslösehebeln und den Auslösepuppen die Fänger mit ihren Stielen angeordnet sind. Ein weiterer Nachteil der bekannten Lösung besteht darin, dass die Auslösung nur um einen festen Betrag verstellbar ist, der durch die Dicke des Abstandshalterblattes vorgegeben ist. Es kann wünschenswert sein, dem Pianisten bzw. der Pianistin die Möglichkeit zu geben, die Auslösung insbesondere im Silent-Modus innerhalb vorgegebener Grenzen einstellen zu können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein Klavier zur Verfügung zu stellen, das von einem Akustik-Modus in einen Silent-Modus umschaltbar ist und dabei tatsächlich vollkommen lautlos ist, weil auch keine durch das Abbremsen der Hämmer resultierenden Geräusche erzeugt werden. Es soll dabei eine einfache und möglichst variable Einstellung des Klaviers durch den Pianisten bzw. die Pianistin ermöglicht werden. Darüber hinaus soll eine möglichst einfache Konstruktion erreicht werden.

Erfindungsgemäß werden diese Aufgaben durch die Merkmale von Patentanspruch 1 gelöst, nämlich insbesondere dadurch, dass die Auslöseerweiterungseinrichtung als Auslöseleiste ausgebildet ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, die Stoßzunge nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung bringbar ist.

Die erste Stellung der Auslöseerweiterungseinrichtung entspricht dabei der optimalen Einstellung für den Akustik-Modus, während in der zweiten Stellung die Auslösung so weit verstellt ist, dass ausreichend Raum für die Wirkung der Stoppleiste zur Verfügung steht, um die Hämmer sanft abzubremesen. Die Verstellung sollte dabei aber auch so gering wie möglich verstellt sein, da eine

allzu große Verstellung auch das Spielgefühl verändert, da sich der Verlauf des Widerstands der Tasten in Abhängigkeit vom Betätigungsweg verändert, wenn die Auslösung besonders früh erfolgt.

Eine bevorzugte Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Stoppleisten-Stellorgan zur Verstellung der Stoppleiste vorgesehen ist und dass ein Auslöse-Stellorgan zur Verstellung der Auslöseleiste vorgesehen ist und dass eine gemeinsame Steuerungseinrichtung zur Steuerung des Stoppleisten-Stellorgans und des Auslöse-Stellorgans vorgesehen ist. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Verstellung und Rückverstellung von Stoppleiste und Auslöseleiste synchron erfolgt, so dass keine unzulässigen Betriebszustände auftreten können. Die jeweiligen Stellorgane sind bevorzugterweise elektrische Getriebemotoren, insbesondere Servomotoren.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Stoppleiste gepolstert ausgeführt ist. Damit kann das Abbremsen der Hämmer besonders sanft und geräuschlos erfolgen.

Eine konstruktiv besonders begünstigte Ausführungsvariante sieht vor, dass die Stoppleiste als Teil eines Gelenkparallelogramms ausgebildet ist. Damit kann eine einfache und robuste Verstellung erreicht werden. Die Basis des Gelenkparallelogramms bildet eine feststehende Basisleiste, die Stoppleiste ist parallel dazu und über Schwenkhebel mit der Basisleiste verbunden, die das Gelenkparallelogramm vervollständigen. Besonders bevorzugt liegt dieses Gelenkparallelogramm im Wesentlichen in einer in der Gebrauchslage waagrechten Ebene. Dies ermöglicht eine einfache konstruktive Ausführung.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Stoppleiste in mehrere unabhängig voneinander bewegliche Abschnitte unterteilt ist. Damit kann beispielsweise ein erster Abschnitt für den Bassbereich, ein zweiter Abschnitt für die Mittellage und für den Diskant vorgesehen sein. Typischerweise sind die Basssaiten nicht in der gleichen Ebene angeordnet wie die übrigen Saiten. Eine durchgehende Stoppleiste erfordert daher eine relativ große Auslöserweiterung, weil es nicht möglich ist, die Einstellung der Stoppleiste für alle Tasten gleichzeitig zu optimieren. Daher ist es insbesondere vorteilhaft, wenn die einzelnen Abschnitte der Stoppleiste parallel zueinander und in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind. Darüber hinaus sind die somit kürzeren Abschnitte auch mechanisch robuster und neigen wenig zum Verklemmen. Überdies kann man damit auch eine nur partielle Stummschaltung durchführen, wenn dies erwünscht ist.

Vorzugsweise weist die Auslöseleiste eine Längsachse auf und ist um diese Längsachse schwenkbar. Damit kann eine feine Einstellung der Wirkung der Auslöseleiste erzielt werden.

Es ist auch vorteilhaft, wenn die Auslöseleiste in mehrere unabhängig voneinander bewegliche Abschnitte unterteilt ist. Auch hier können somit verschiedene Tastengruppen unabhängig voneinander verstellbar ausgeführt werden. Insbesondere ist es von besonderem Vorteil, wenn sich die einzelnen Abschnitte der Auslöseleiste jeweils zwischen zwei benachbarten Mechanikstützen erstrecken, da dies die Konstruktion wesentlich vereinfacht. Insbesondere ist es damit nicht erforderlich, die Mechanikstützen für den Einbau der Auslöseerweiterung zu verändern oder anzupassen.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Hämmer jeweils einen Hammerstiel aufweisen und dass die Stoppleiste in der zweiten, die Bewegung des Hammers vor dem Auftreten auf der Saite stoppenden Stellung bei Betätigung der zugehörigen Taste mit dem Hammerstiel in Kontakt kommt. Dies ist die einfachste Möglichkeit, den Hammer zu stoppen.

Die vorliegende Erfindung ist insbesondere vorteilhaft anwendbar, wenn der Hammerstiel in Gebrauchslage im Wesentlichen senkrecht ausgerichtet ist. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Seiten in einer in Wesentlichen senkrechten Ebene angeordnet sind. Typischerweise ist ein Pianino in dieser Art aufgebaut.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Auslöseerweiterungseinrichtung zwischen der ersten, die Stoßzunge nicht beeinflussenden Stellung und der zweiten, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung mindestens eine ansteuerbare Zwischenstellung aufweist. Damit kann der Pianist oder die Pianistin in Abhängigkeit von den persönlichen Vorlieben graduelle Einstellungen vornehmen. In einer Zwischenstellung mit nur wenig vorverstellter Auslösung kann ein nahezu völlig unbeeinflusstes Spielverhalten im Silent-Modus um den Preis erreicht werden, dass eine nicht vollständige Lautlosigkeit gewährleistet ist, weil die Hämmer relativ hart an der Stoppleiste anschlagen. In der zweiten Stellung, die einer vollständigen Vorverstellung der Auslösung entspricht, wird vollständige Lautlosigkeit erreicht, wobei jedoch der Tastenwiderstand bereit geringfügig verändert sein kann.

Ähnlich Vorteile können dadurch erreicht werden, wenn die zweite, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung der Auslöseerweiterungseinrichtung betriebsmäßig einstellbar ist.

Vorzugsweise sind die Stoßzungen auf einem Hebeglied angeordnet und durch eine Stoßzungenfeder in Richtung eines Stoßzungen-Prallpolsters vorgespannt. Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die Auslöseleiste die Stoßzungen in der zweiten, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung von einem Stoßzungen-Prallpolster wegdrückt. Auf diese Weise kann die Auslösung betriebsmäßig präzise verstellt werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein umschaltbares Klavier. Dieses kann bereits werksmäßig mit den oben beschriebenen Bauteilen und Funktionen ausgestattet sein. Es ist allerdings auch möglich, bereits bestehende, herkömmliche Klaviere oder ähnliche Tasteninstrumente wie Spinette o.dgl. umzubauen, um einen Silent-Modus zu ermöglichen.

Daher betrifft die vorliegende Erfindung auch einen Bausatz zum Umrüsten eines Klaviers, um einen Silent-Modus verfügbar zu machen, mit einer Stoppleiste, die dazu vorgesehen ist, betriebsmäßig aus einer ersten, den Hammer des Klaviers nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Bewegung des Hammers vor dem Auftreten auf einer zugehörigen Saite stoppenden Stellung bringbar ist und mit einer Auslöseerweiterungseinrichtung, mit der der Auslösepunkt betriebsmäßig verstellbar ist.

Erfindungsgemäß ist ein solcher Umbausatz dadurch gekennzeichnet, dass die Auslöseerweiterungseinrichtung als Auslöseleiste ausgebildet ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, eine Stoßzunge des Klaviers nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung bringbar ist. Der besondere Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass es mit einem so ausgebildeten Umbausatz in den meisten Fällen möglich ist, ein Klavier entsprechend nachzurüsten, obwohl dieses konstruktiv nicht dazu vorgesehen ist, einen solchen Einbau aufzunehmen.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Umsteuern eines Klaviers von einem Akustik-Modus in einen Silent-Modus, bei dem im Silent-Modus eine Stoppleiste in den Weg von Hämmern gebracht wird, um deren Auftreffen auf den Saiten zu verhindern und bei dem im Silent-Modus die Auslösung verstellt wird.

Erfindungsgemäß ist ein solches Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellung der Auslösung durch eine Umstellung einer Auslöseleiste bewirkt wird. Damit kann die Umstellung ohne Kompromisse beim Klang und der Spielbarkeit des Klaviers erreicht werden.

Insbesondere ist dabei vorgesehen, dass die Auslöseleiste im Silent-Modus in eine Stellung gebracht wird, in der eine Auslösung bewirkt wird, bevor ein Auslösehebel auf die Auslösepuppe auftrifft.

In der Folge wird die Erfindung anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 den grundsätzlichen Aufbau einer Mechanik eines Klaviers in einer schematischen Darstellung;
- Fig. 2 einen Ausschnitt einer Mechanik eines erfindungsgemäßen Klaviers in einer Schrägansicht von vorne;
- Fig. 3 einen Ausschnitt der Mechanik von Fig. 2 in einer Schrägansicht von hinten;
- Fig. 4 ein Detail der Stoppleiste in einer ersten Stellung im Querschnitt;
- Fig. 5 ein Detail der Stoppleiste in einer zweiten Stellung im Querschnitt;
- Fig. 6 einen Schnitt nach Linie VI – VI in Fig. 4;
- Fig. 7 einen Schnitt nach Linie VII – VII in Fig. 5;
- Fig. 8 ein weiteres Detail der Stoppleiste in einer Schrägansicht;
- Fig. 9 die Mechanik der Fig. 1 bis 8 in einer Ansicht von oben; und
- Fig. 10 die Mechanik der Fig. 1 bis 9 in einer Seitenansicht.

Zunächst wird die Mechanik eines Klaviers, im vorliegenden Fall eines Klaviers mit senkrecht angeordneten Saiten, also eines Pianinos, anhand von Fig. 1 allgemein erläutert.

Eine Taste 1 besitzt an ihrem hinteren Ende eine Pilote 2, die dazu vorgesehen ist, auf ein Hebeglied 3 einzuwirken und dieses bei Betätigung der Taste 1 anzuheben. Die Bewegung des Hebeglieds 3 über ein Gelenk 4 wird auf eine Stoßzunge 5 übertragen, die an ihrem oberen Ende eine Eingriffsfläche 6 aufweist, die dazu ausgebildet ist, einen Hammer 7 anzutreiben. Dazu ist am Hammer 7 eine Hammernuss 8 mit einem Hammernuss-Polster 9 vorgesehen, zusammenzuwirken. Ausgehend von der Hammernuss-Polster 9 ragt ein Hammerstiel 7a nach oben. Der Hammernuss-Polster 9 ist unten an der

Hammernuss 8 angebracht und besitzt ausgehend von einem Stoßzungen-Prallpolster 10 eine gekrümmte Angriffsfläche, die dazu ausgebildet ist, zunächst die Aufwärtsbewegung der Stoßzunge 5 aufzunehmen und in eine Drehbewegung der Hammernuss 8 und damit des Hammers 7 umzusetzen.

An der Stoßzunge 5 ist ein Auslösehebel 11 vorgesehen, der bei Betätigung der Taste 1, die eine Aufwärtsbewegung des Hebeglieds 3 zur Folge hat, nach Überwindung eines voreingestellten Spiels mit einer Auslösepuppe 12 in Berührung kommt, wodurch auf die Stoßzunge 5 ein Drehmoment in Fig. 1 im Uhrzeigersinn ausgeübt wird. In weiteren Verlauf der Bewegung des Hebeglieds 3 nach oben schwenkt die Stoßzunge 5 um das Gelenk 4, so dass die Eingriffsfläche 6 der Stoßzunge 5 vom Stoßzungen-Prallpolster 10 weggedrückt wird und letztlich an der gekrümmten Angriffsfläche abgleitet, so dass die Kraftübertragung zwischen der Stoßzunge 5 und der Hammernuss 8 unterbrochen wird. Diese Tastenstellung, und damit auch die zugehörige Stellung des Hammers 7 ist der Auslösepunkt, an dem die Auslösung erfolgt. Bei einem normalen Tastenanschlag wird in diesem Punkt die mechanische Verbindung des Hammers 7 mit der Taste 1 gelöst und der Hammer 7 bewegt sich aufgrund seines Impulses weiter zur Saite 13, um diese anzuschlagen. Dies bewirkt, dass sich der Hammer 7 nach dem Anschlag auch bei weiterhin nieder gedrückter Taste 1 von der Saite 13 wegbewegen kann.

Bei einem gut eingestellten Klavier ist der Abstand a des Hammers 7 von der Saite 13 im Auslösepunkt etwa 1 mm bis 2 mm, und das ist auch bei der vorliegenden Ausführungsvariante der Fall, wenn sich das Klavier im Akustik-Modus befindet.

Um die Stoßzunge 5 nach Beendigung des Anschlags der zugehörigen Taste 1 wieder in ihre Ausgangslage zurückzubewegen, ist eine Stoßzungenfeder 14 vorgesehen, die die Stoßzunge 5 in eine Richtung gegen den Uhrzeigersinn in Fig. 1 vorspannt.

Ein Dämpfer 15 wird wie bei Piano-Mechaniken allgemein üblich ebenfalls über das Hebeglied 3 angesteuert. Ein am Hebeglied 3 befestigter Fänger 16 wirkt mit einem am Hammer 7 befestigten Kontrafänger 17 zusammen, um ein Prellen des Hammers 7 zu verhindern.

In Fig. 2 und Fig. 3 sind nun die wesentlichen Bauteile der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei zur Erhöhung der Klarheit unwesentliche Bauteile weggelassen sind.

Auf einer beispielhaft dargestellten Mechanikstütze 18 ist eine Basisleiste 19 fest angeschraubt, die sich parallel zur Tastatur bis zu einer nächsten, hier nicht dargestellten Mechanikstütze erstreckt. Parallel zur Basisleiste 19 ist eine bewegliche Stoppleiste 20 vorgesehen, die über ein Stoppleisten-Stellorgan 21 betätigbar ist. Das Stoppleisten-Stellorgan 21 besteht aus einem Servomotor 23, der einen Antriebshebel 22 antreibt.

In einer ersten Stellung liegen die Basisleiste 19 und die Stoppleiste 20 nahe beieinander und die Hammerstiele 7a können daher nicht mit der Stoppleiste 20 in Kontakt kommen. Das Klavier kann somit ungestört im Akustik-Modus gespielt werden.

In der zweiten Stellung ist die Stoppleiste 20 maximal von der Basisleiste 19 entfernt. Damit kommen die Hammerstiele 7a mit der Stoppleiste 20 in Kontakt, bevor der jeweilige Hammer 7 an der zugehörigen Saite 13 anschlagen kann. Somit kann das Klavier im Silent-Modus betrieben werden.

Die Stoppleiste 20 ist gepolstert, um ein sanftes und geräuschloses Abbremsen der Hämmer 7 zu gewährleisten.

Ein Mechanikbalken 24 ist ebenfalls fest mit den Mechanikstützen 18 verbunden. An ihr ist eine allgemein mit 25 bezeichnete Auslöseerweiterungseinrichtung angebracht, die eine Auslöseleiste 26 mit einer Längsachse 26a umfasst. Die Auslöseleiste 26 ist gegenüber dem Mechanikbalken 24 verschwenkbar angeordnet und besitzt mindestens zwei Stellungen.

In bevorzugter Weise ist die Auslöseleiste 26 so angesteuert, dass entweder eine Mehrzahl diskreter Stellungen oder stufenlos eine beliebige Stellung ansteuerbar ist.

In einer ersten Stellung ist die Auslöseleiste 26 an dem Mechanikbalken 24 angelegt und kann nicht mit den Stoßzungen 5 in Kontakt kommen. Dies entspricht dem Akustik-Modus des Klaviers.

In einer zweiten Stellung ist die Auslöseleiste 26 von dem Mechanikbalken 24 weggeschwenkt und drückt die Stoßzungen 5 geringfügig weg, so dass die Eingriffsflächen 6 um einen kleinen Abstand von den Stoßzungen-Prallpolstern 10 abheben. Dadurch wird der Auslösepunkt nach vor verlegt, so dass die Auslösung früher erfolgt. In diesem Zustand ist der Abstand a des Hammers 7 von der Saite 13 im Auslösepunkt etwa 5 mm bis 6 mm. Dies ist beim Silent-Modus des erfindungsgemäßen Klaviers der Fall.

Je nach Kinematik der Klaviermechanik kann das oben beschriebene Wegdrücken der Stoßzungen 5 bereits bei noch nicht angeschlagener Taste 1 oder erst im Zuge der Bewegung der Stoßzungen auftreten. Es ist jedoch bevorzugt, wenn die Stoßzungen 5 im Silent-Modus bereits bei nicht angeschlagenen Tasten ein wenig weggedrückt werden. Auf diese Weise kann eine frühzeitige Auslösung erreicht werden.

Ein Auslöse-Stellorgan 27 mit einem Stellmotor 28 dient zum Verschwenken der Auslöseleiste 26.

Die Fig. 4 bis Fig. 7 zeigen den Aufbau und die Funktion der Stoppleiste 20 im Detail. An der hier L-förmig ausgebildeten Basisleiste 19 sind mehrere Schwenkhebel 30 schwenkbar angebracht, die ihrerseits die ebenfalls L-förmige Stoppleiste 20 tragen. In der in der Fig. 4 und der Fig. 6 dargestellten ersten Stellung liegt die Stoppleiste 20 kompakt an der Basisleiste 19 an und beeinflusst die übrige Mechanik des Klaviers nicht. In der Stellung von Fig. 5 und Fig. 7 sind die Schwenkhebel 30 in einer Stellung senkrecht zur Basisleiste 19 und damit ist die Stoppleiste 20 schräg nach vor geschwenkt, wodurch bei entsprechendem Einbau die Hämmer 7 gestoppt werden, bevor sie auf die jeweiligen Saiten 13 auftreffen.

Die L-förmige Konstruktion von Basisleiste 19 und Stoppleiste 20 ist besonders robust und platzsparend, da die Schwenkhebel 30 im Inneren des aufgespannten Rechtecks untergebracht werden können.

Alternativ ist auch eine Konstruktion möglich bei der Basisleiste 19 und Stoppleiste 20 einen rechteckigen Querschnitt aufweisen und übereinander angeordnet sind mit dazwischen liegenden Schwenkhebeln 30.

Jedenfalls bilden die Basisleiste 19, die Stoppleiste 20 und die Schwenkhebel 30 ein Gelenkparallelogramm, das in einer im Wesentlichen waagrechten Ebene liegt.

Sowohl die Stoppleiste 20 als auch die Auslöseleiste 26 können in mehrere Abschnitte unterteilt sein, die unabhängig voneinander angesteuert werden können, wozu eine nicht dargestellte Steuerungseinrichtung vorgesehen ist.

Fig. 8 zeigt eine Mechanikstütze 18, die zwischen den hier nicht dargestellten Basssaiten und den übrigen Saiten des Klaviers angeordnet ist. Die Baugruppe aus Basisleiste 19 und die Stoppleiste 20 ist an der Mechanikstütze 18 unterteilt, so dass insbesondere die Stoppleiste 20 in zwei Abschnitte 20a und 20b unterteilt sind. In Fig. 8 ist ersichtlich, dass die Achsen 20a' und 20b' der beiden

Abschnitte 20a und 20b in waagrechter Richtung gegeneinander versetzt sind, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass die Basssaiten ebenfalls nicht in der gleichen Ebene liegen wie die Saiten der Mittellage und die Diskantsaiten.

In Fig. 9 ist der Antrieb der Stoppleiste 20 im Detail ersichtlich. Der Servomotor 23 treibt den Antriebshebel 22 an. Dieser besitzt ein Langloch 33, in das ein Zapfen 34 der Stoppleiste 20 eingreift, die somit in eine Schwenkbewegung geführt werden kann.

Fig. 10 zeigt den Antrieb der Auslöseleiste 26. Der Stellmotor 28 treibt eine Hebelanordnung 29 an, die mit der Auslöseleiste 26 verbunden ist, um diese um ein Gelenk 32 in Richtung des Pfeils 31 zu schwenken.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, ein Klavier im Silent-Modus zu betreiben, ohne Kompromisse im Akustik-Modus eingehen zu müssen und insbesondere die optimale Einstellung des Klaviers beibehalten zu können, auch wenn die Funktionalität des lautlosen Spiels vorgesehen ist.

Bezugszeichenliste

1	Taste		
2	Pilote		
3	Hebeglied		
4	Gelenk		
5	Stoßzunge		
6	Eingriffsfläche		
7	Hammer	7a	Hammerstiel
8	Hammernuss		
9	Hammernusspolster		
10	Stoßzungen-Prallpolster		
11	Auslösehebel		
12	Auslösepuppe		
13	Saite		
14	Stoßzungenfeder		
15	Dämpfer		
16	Fänger		
17	Kontrafänger		
18	Mechanikstütze		
19	Basisleiste		
20	Stoppleiste	20a, 20b Abschnitte	20a', 20b' Achsen
21	Stoppleisten-Stellorgan		
22	Antriebshebel		
23	Servomotor		
24	Mechanikbalken		
25	Auslöseerweiterungseinrichtung		
26	Auslöseleiste	26a	Längsachse
27	Auslöse-Stellorgan		
28	Stellmotor		
29	Hebelanordnung		
30	Schwenkhebel		
31	Pfeil		
32	Schwenkachse		
33	Langloch		
34	Zapfen		

PATENTANSPRÜCHE

1. Klavier, das von einem Akustik-Modus in einen Silent-Modus umschaltbar ist, mit mehreren Tasten (1), die jeweils einen Hammer (7) betätigen, der bei Betätigung einer Taste (1) auf einer zugehörigen Saite (13) anschlägt, wobei die Taste (1) mit einer Stoßzunge (5) verbunden ist, die auf den Hammer (7) einwirkt, wobei eine Auslösepuppe (12) vorgesehen ist, um in einem Auslösepunkt vor dem Auftreffen des Hammers (7) auf der Saite (13) die Auslösung zu bewirken, bei der die Kraftübertragung von der Stoßzunge (5) auf den Hammer (7) unterbrochen wird, und wobei eine Stoppleiste (20) vorgesehen ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, den Hammer (7) nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Bewegung des Hammers (7) vor dem Auftreten auf der Saite (13) stoppenden Stellung bringbar ist und wobei weiters eine Auslöseerweiterungseinrichtung (25) vorgesehen ist, mit der der Auslösepunkt betriebsmäßig verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslöseerweiterungseinrichtung (25) als Auslöseleiste (26) ausgebildet ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, die Stoßzunge (5) nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung bringbar ist.
2. Klavier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Stoppleisten-Stellorgan (21) zur Verstellung der Stoppleiste (20) vorgesehen ist und dass ein Auslöse-Stellorgan (27) zur Verstellung der Auslöseleiste (26) vorgesehen ist und dass weiters eine gemeinsame Steuerungseinrichtung zur Steuerung des Stoppleisten-Stellorgans (20) und des Auslöse-Stellorgans (27) vorgesehen ist.
3. Klavier nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoppleiste (20) gepolstert ausgeführt ist.
4. Klavier nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoppleiste (20) gemeinsam mit einer Basisleiste (19) als Teil eines Gelenkparallelogramms ausgebildet ist.
5. Klavier nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoppleiste (20) in mehrere unabhängig voneinander bewegliche Abschnitte (20a, 20b) unterteilt ist.

6. Klavier nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelnen Abschnitte (20a, 20b) der Stoppleiste (20) parallel zueinander und in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind.
7. Klavier nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslöseleiste (26) eine Längsachse (26a) aufweist und um diese Längsachse (26a) schwenkbar ist.
8. Klavier nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslöseleiste (26) in mehrere unabhängig voneinander bewegliche Abschnitte unterteilt ist.
9. Klavier nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hämmer (7) jeweils einen Hammerstiel (7a) aufweisen und dass die Stoppleiste (20) in der zweiten, die Bewegung des Hammers (7) vor dem Auftreten auf der Saite (13) stoppenden Stellung bei Betätigung der zugehörigen Taste (1) mit dem Hammerstiel (7a) in Kontakt kommt.
10. Klavier nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hammerstiel (7a) in Gebrauchslage im Wesentlichen senkrecht ausgerichtet ist.
11. Klavier nach Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klavier ein Pianino ist.
12. Klavier nach Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslöseerweiterungseinrichtung (25) zwischen der ersten, die Stoßzunge (5) nicht beeinflussenden Stellung und der zweiten, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung mindestens eine ansteuerbare Zwischenstellung aufweist.
13. Klavier nach Anspruch 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung der Auslöseerweiterungseinrichtung betriebsmäßig einstellbar ist.
14. Klavier nach Anspruch 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoßzungen (5) jeweils auf einem Hebeglied (3) angeordnet sind, und durch eine Stoßzungenfeder (14) in Richtung eines Stoßzungen-Prallpolsters (10) vorgespannt sind.

15. Klavier nach Anspruch 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslöseleiste (26) dazu ausgebildet ist, die Stoßzungen (5) in der zweiten, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung von einem Stoßzungen-Prallpolster (10) wegzudrücken.
16. Bausatz zum Umrüsten eines Klaviers, um einen Silent-Modus verfügbar zu machen, mit einer Stoppleiste (20), die dazu vorgesehen ist, betriebsmäßig aus einer ersten, den Hammer (7) das Klaviers nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Bewegung des Hammers (7) vor dem Auftreten auf einer zugehörigen Saite (13) stoppenden Stellung bringbar ist und mit einer Auslöseerweiterungseinrichtung, mit der der Auslösepunkt betriebsmäßig verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslöseerweiterungseinrichtung (25) als Auslöseleiste (26) ausgebildet ist, die betriebsmäßig aus einer ersten, eine Stoßzunge (5) des Klaviers nicht beeinflussenden Stellung in eine zweite, die Auslösung vor dem Erreichen des Auslösepunkts bewirkenden Stellung bringbar ist.
17. Bausatz nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Stoppleisten-Stellorgan (21) zur Verstellung der Stoppleiste (20) vorgesehen ist und dass ein Auslöse-Stellorgan zur Verstellung der Auslöseleiste (26) vorgesehen ist und dass eine gemeinsame Steuerungseinrichtung zur Steuerung des Stoppleisten-Stellorgans (21) und des Auslöse-Stellorgans vorgesehen ist.
18. Verfahren zum Umsteuern eines Klaviers von einem Akustik-Modus in einen Silent-Modus, bei dem im Silent-Modus eine Stoppleiste (20) in den Weg von Hämmern gebracht wird, um deren Auftreffen auf den Saiten zu verhindern und bei dem im Silent-Modus die Auslösung verstellt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstellung der Auslösung durch eine Umstellung einer Auslöseleiste (26) bewirkt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslöseleiste (26) im Silent-Modus in eine Stellung gebracht wird, in der eine Auslösung bewirkt wird, bevor ein Auslösehebel (11) auf die Auslösepuppe (12) auftrifft.

26. November 2019
Ba

Fig. 1

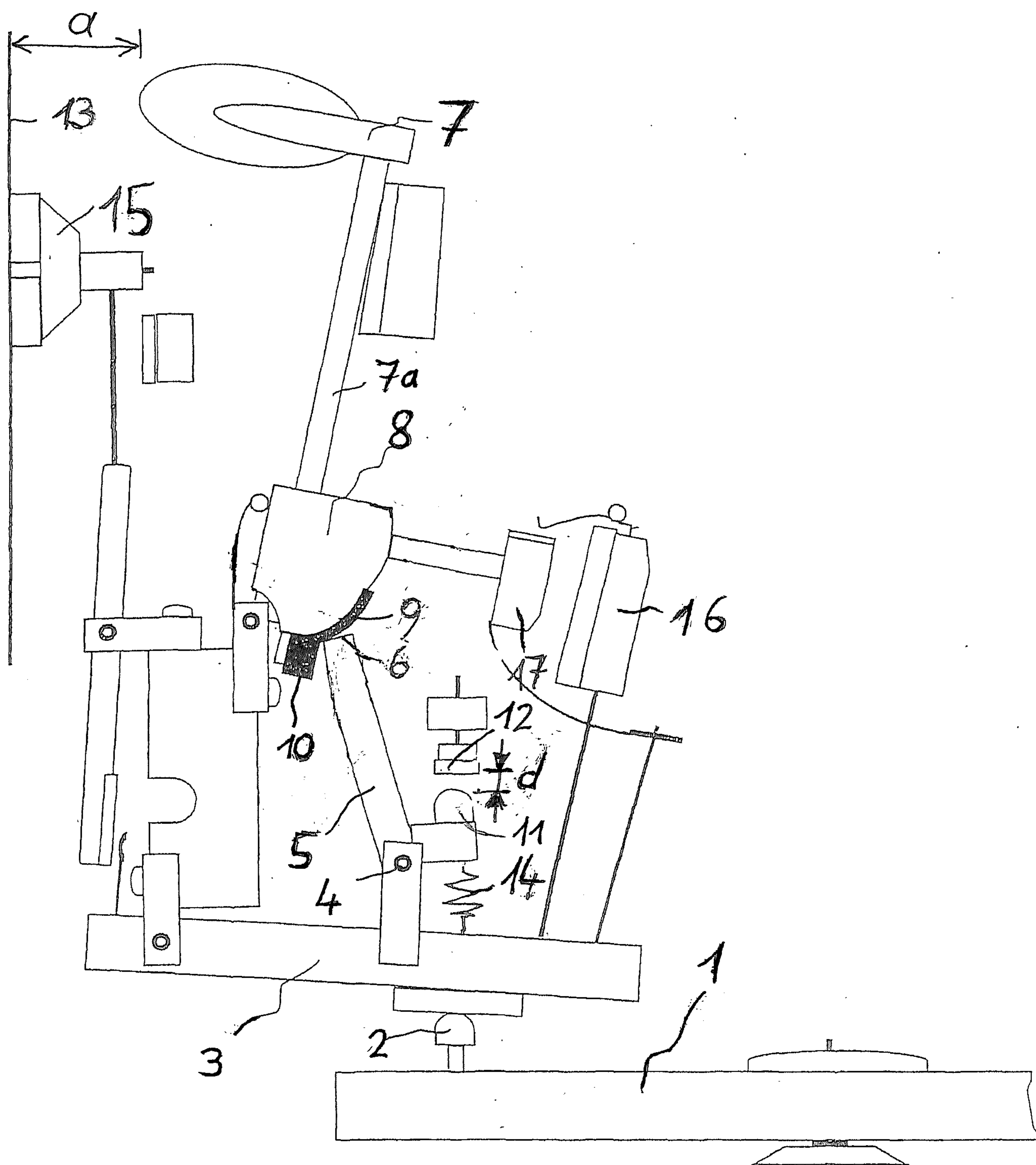


Fig. 3

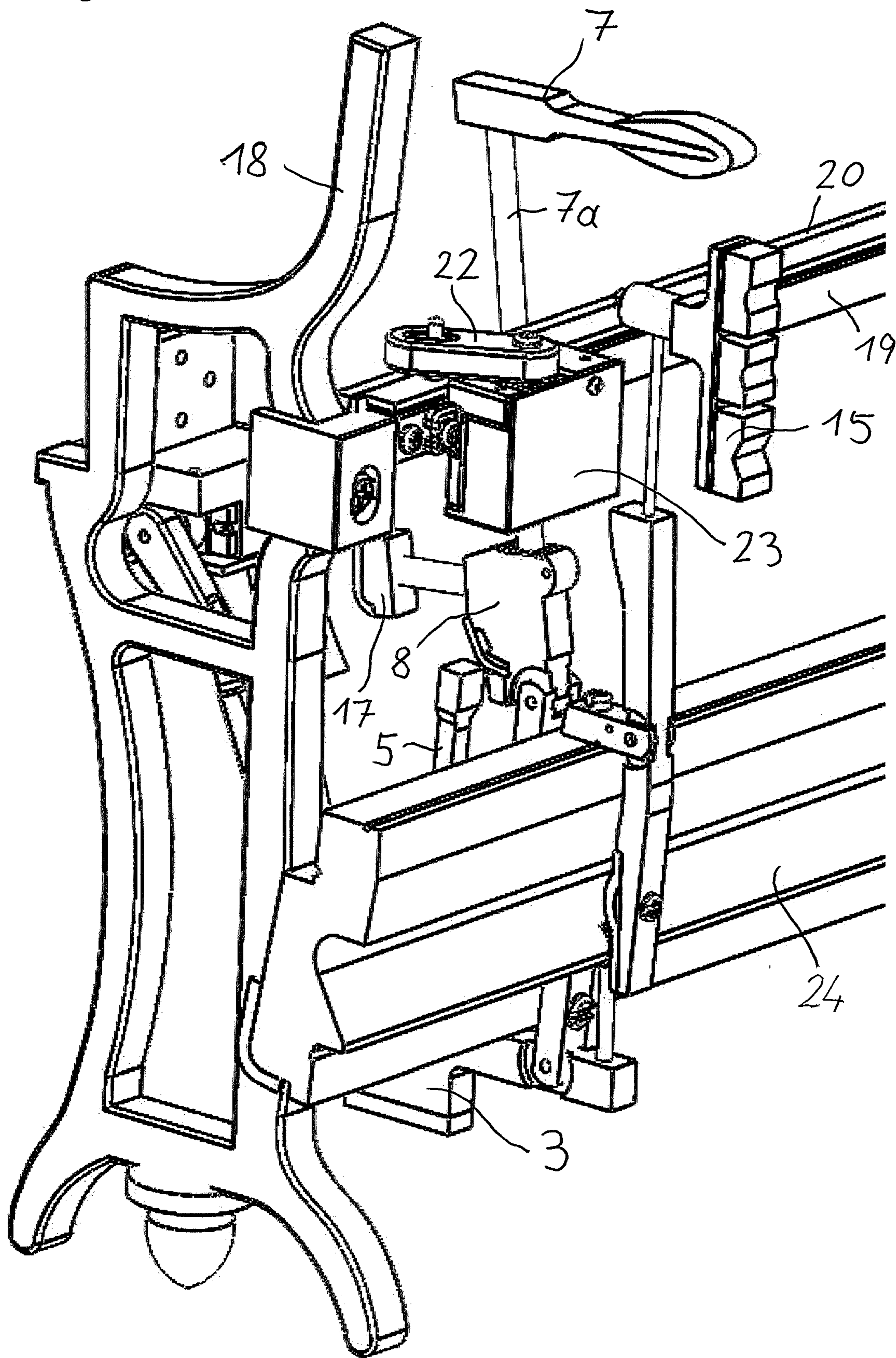


Fig. 4

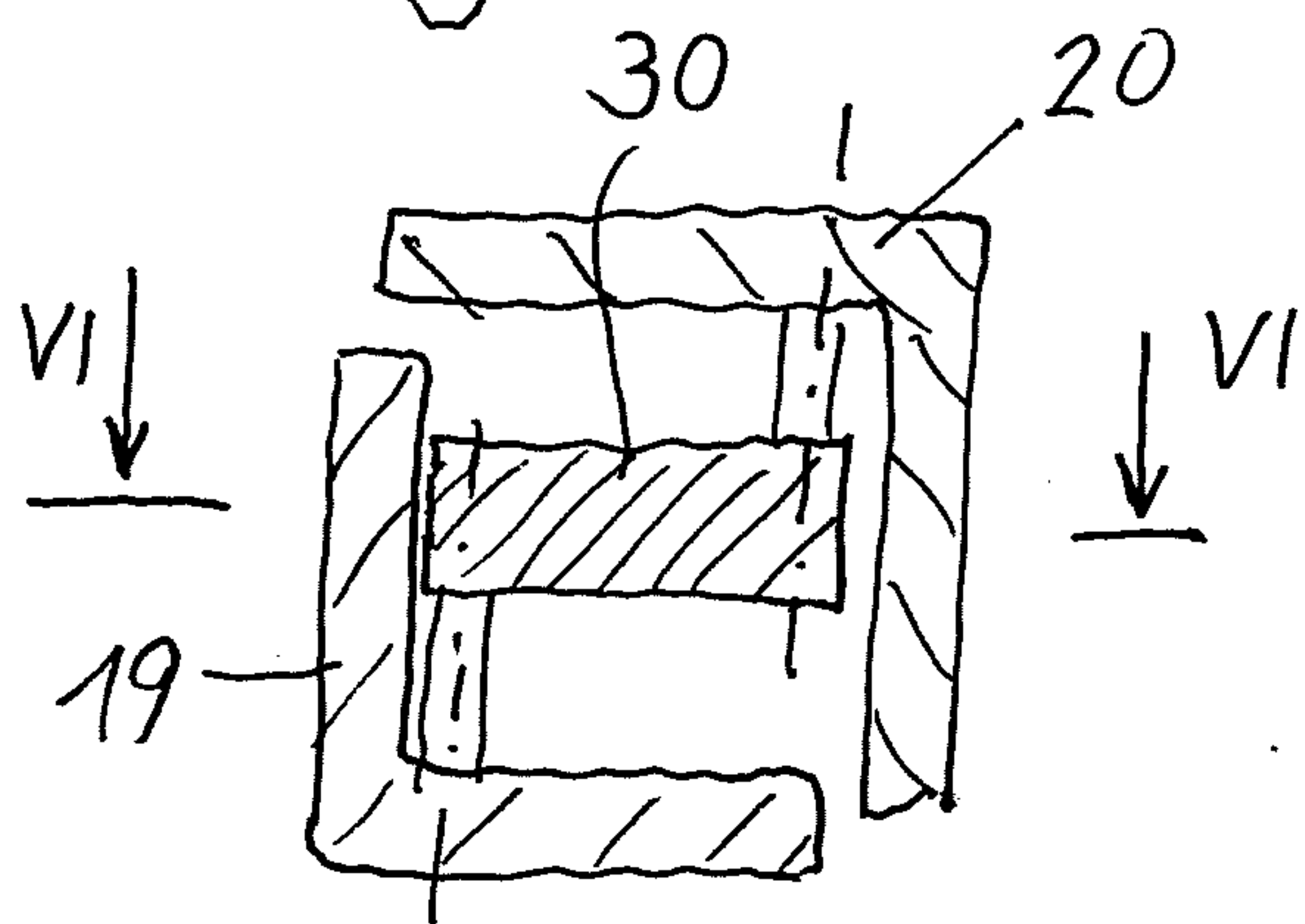


Fig. 5

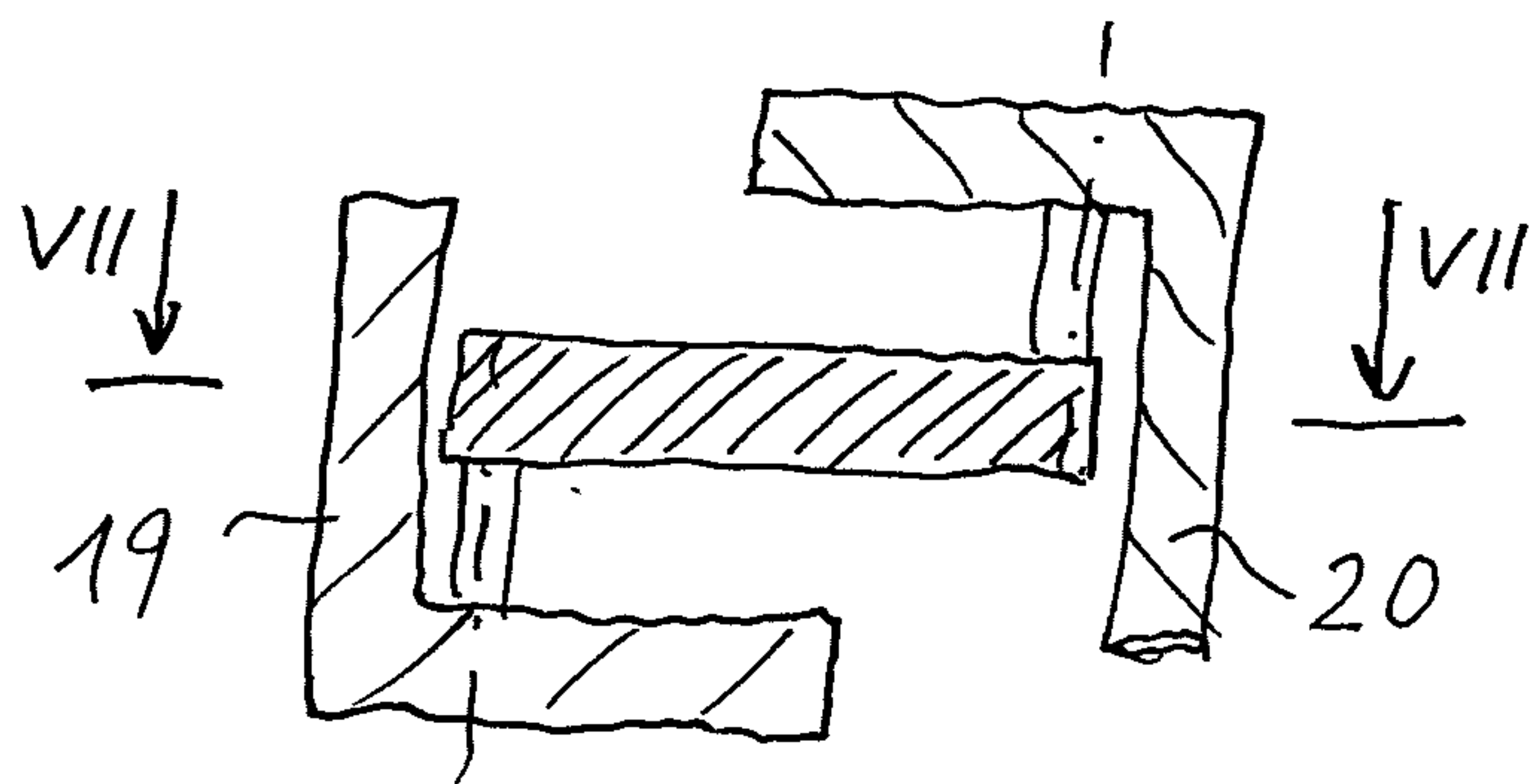


Fig. 6

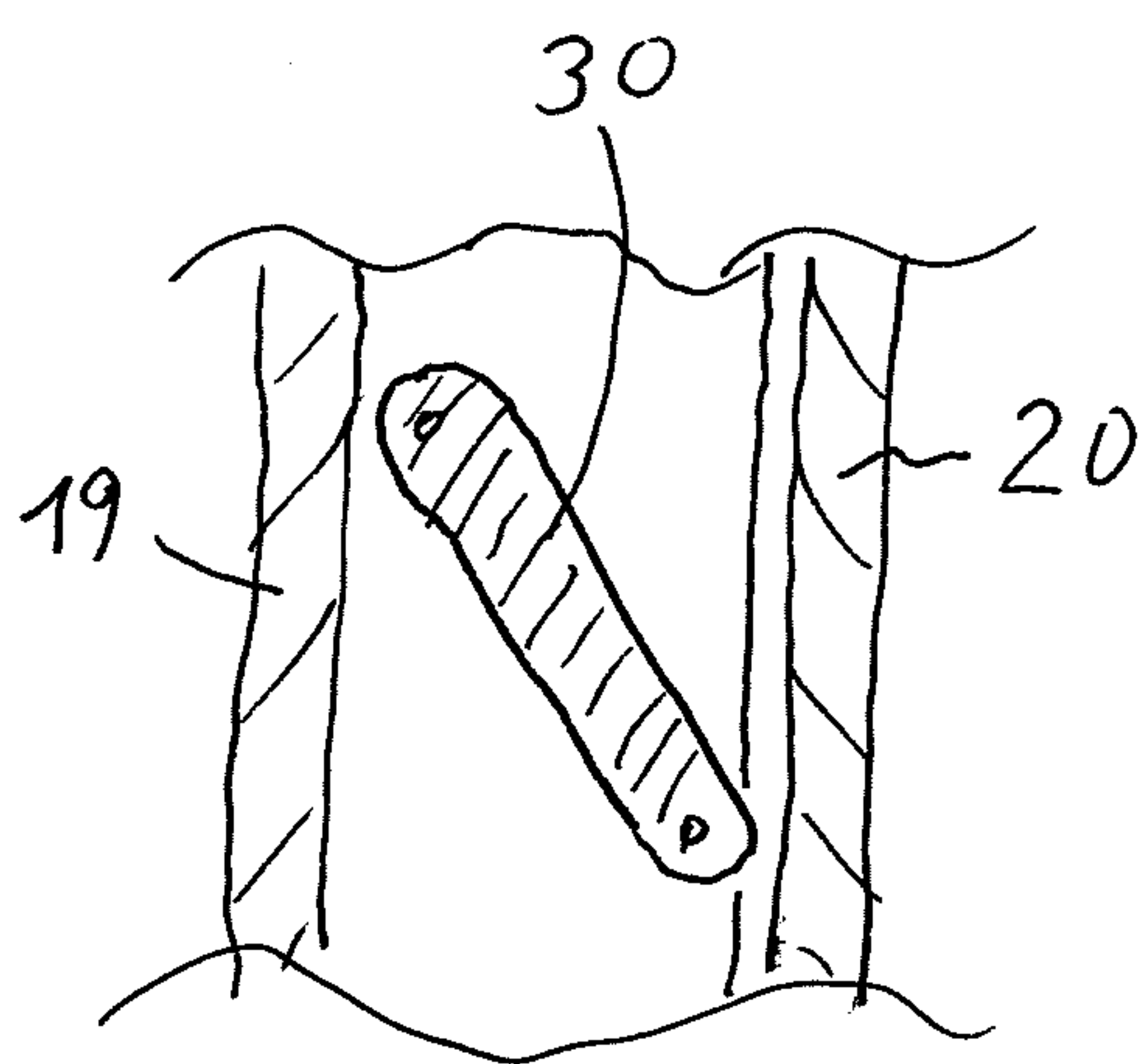


Fig. 7

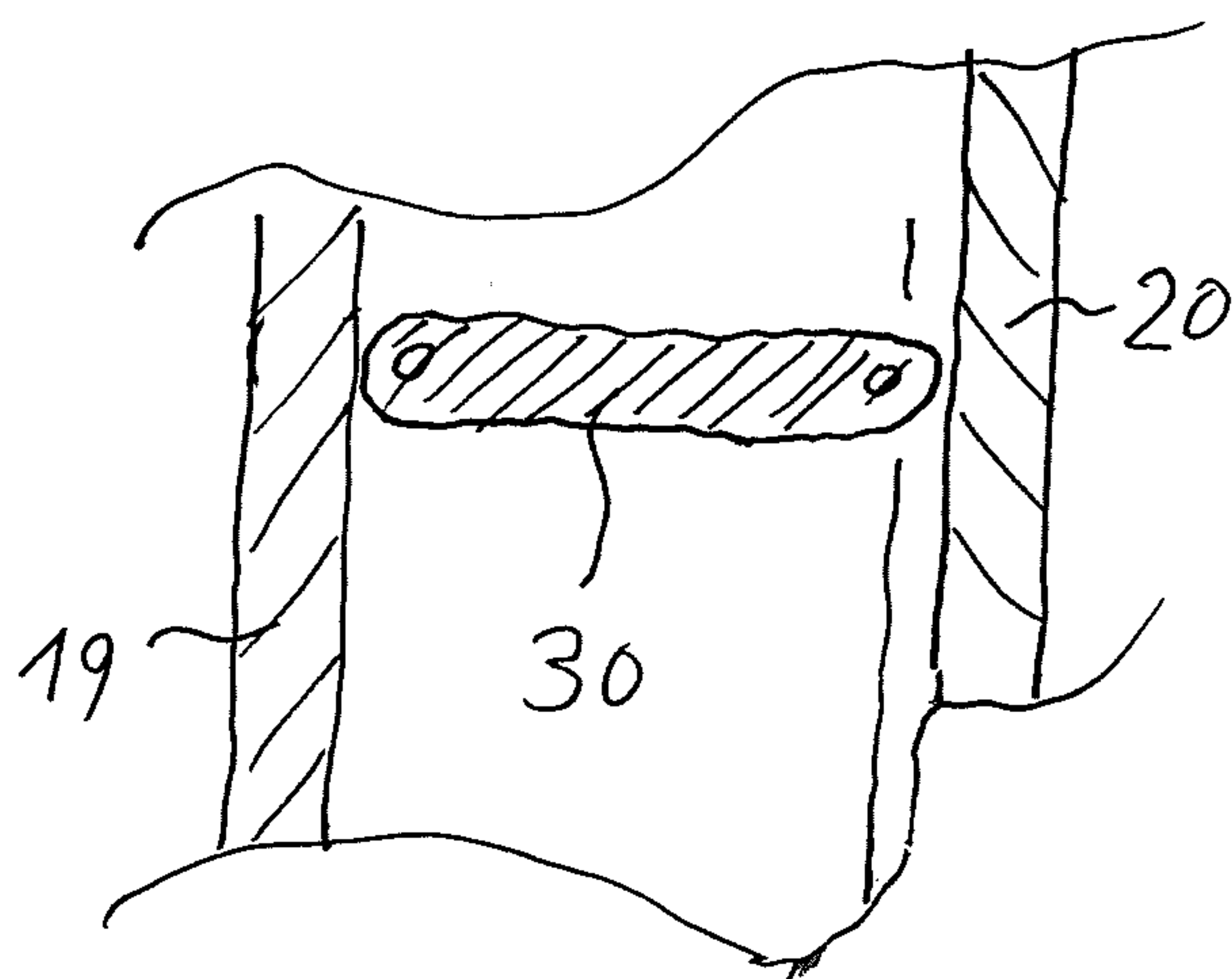
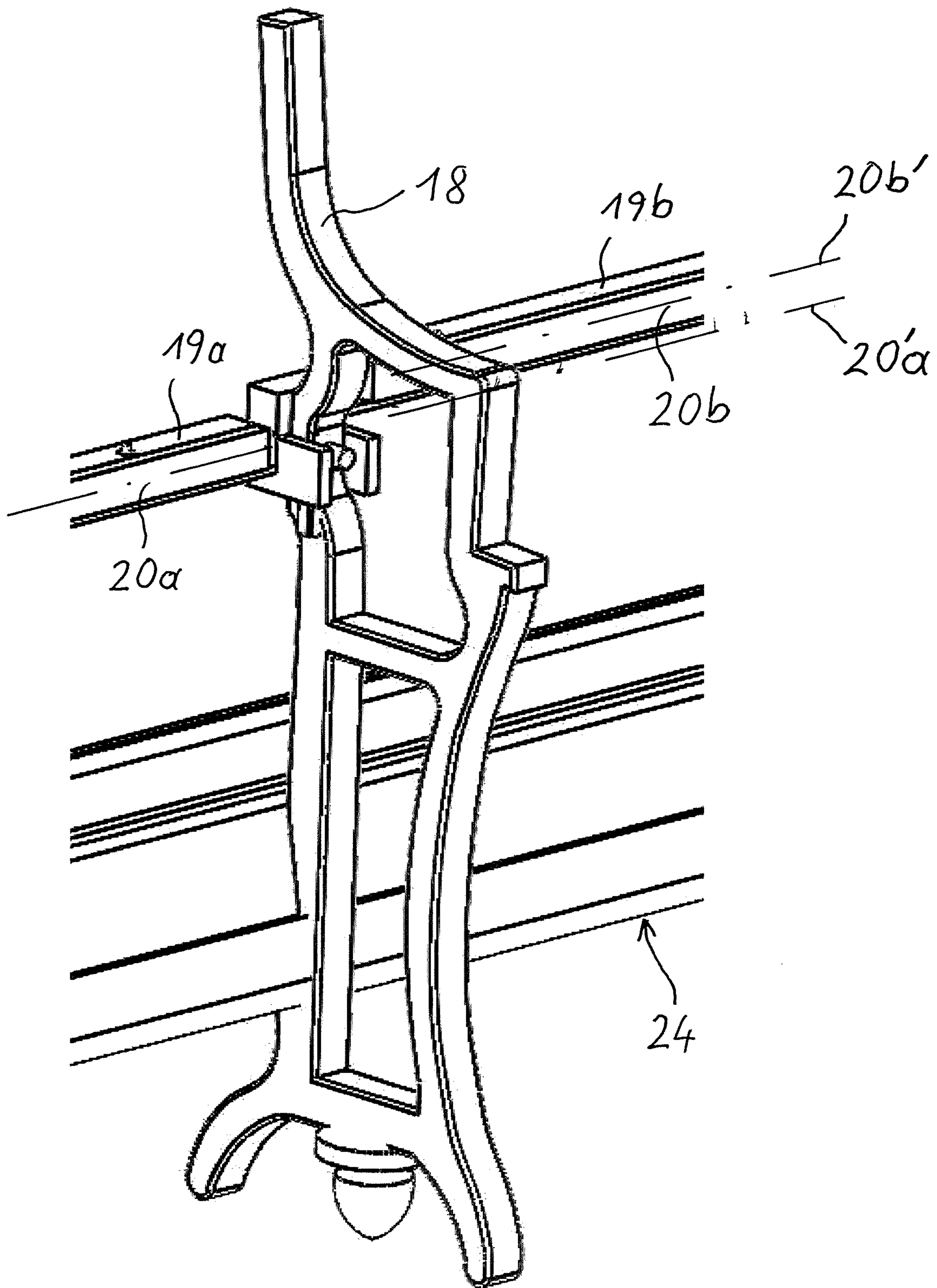


Fig. 8



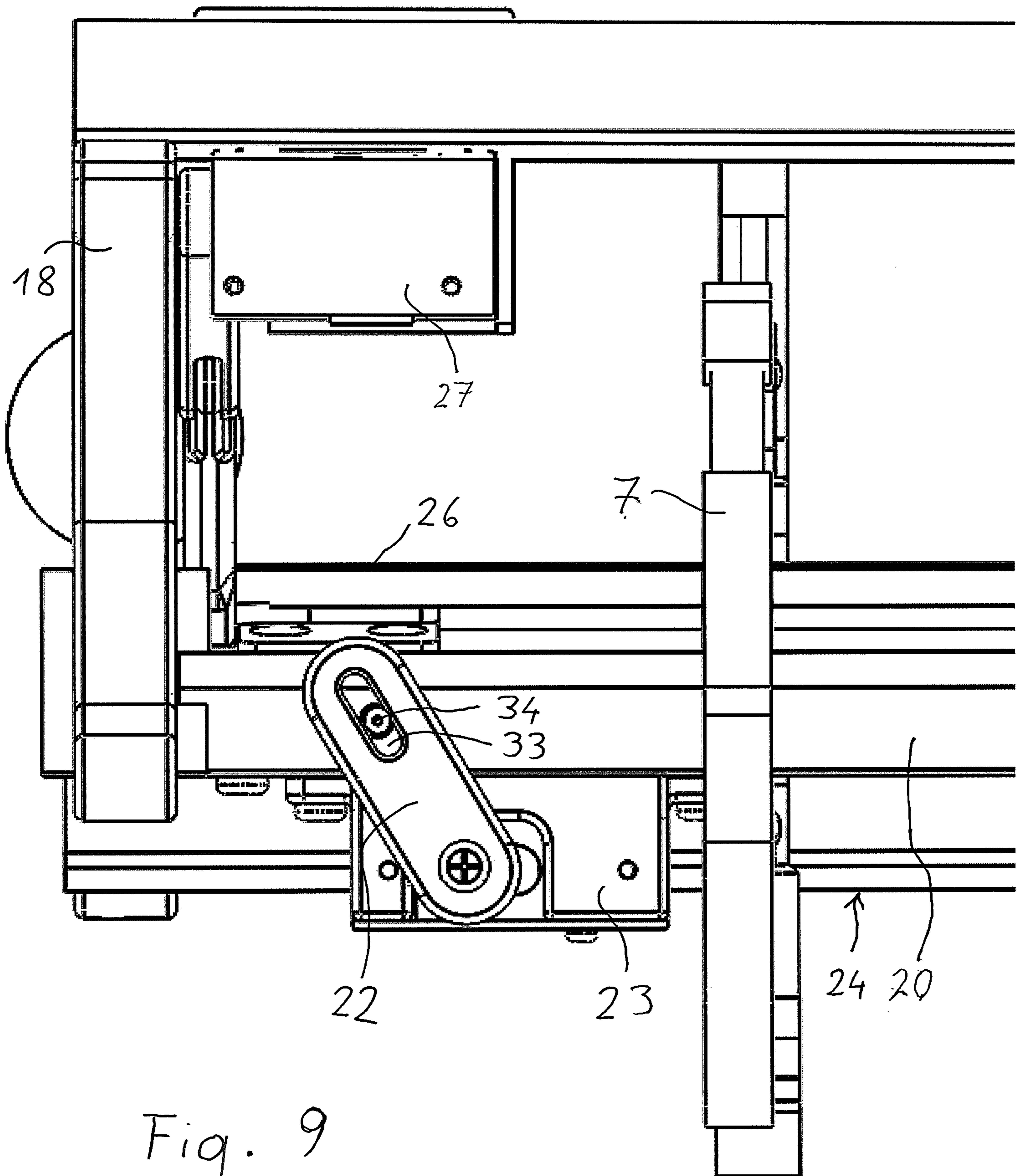
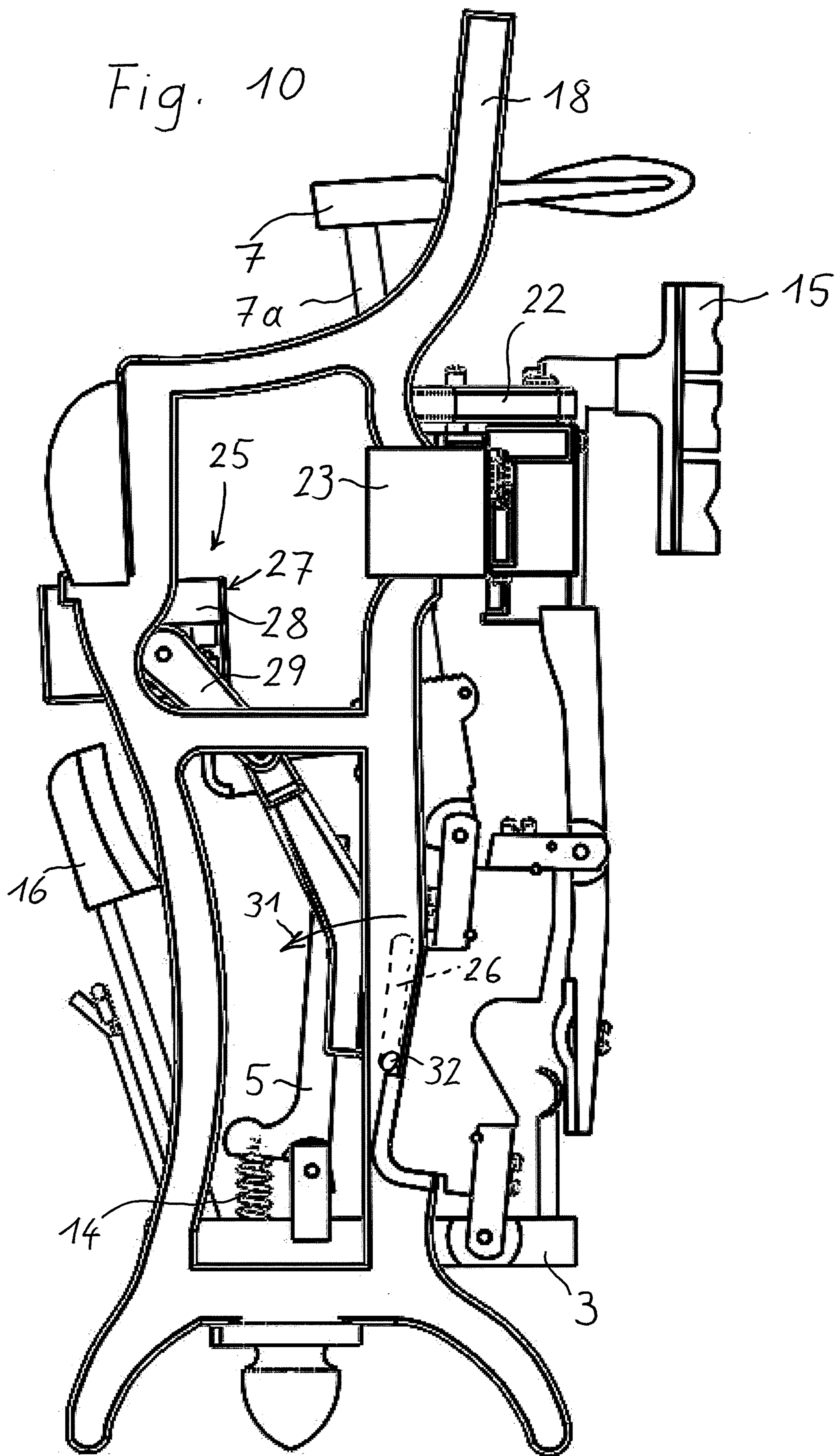


Fig. 9

Fig. 10



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
G10C 5/10 (2019.01); **G10C 3/161** (2019.01); **G10C 3/166** (2019.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
G10C 5/10 (2019.01); **G10C 3/161** (2019.01); **G10C 3/166** (2019.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 G10C

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC WPI TXTEN TXTDE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 25.08.2020 eingereichten Ansprüchen 1-18 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 5583306 A (HAYASHIDA HAJIME [JP], INOUE SATOSHI [JP], AOYAGI TAKASHI [JP]) 10. Dezember 1996 (10.12.1996) Fig. 9 und Beschreibung; Spalte 12, Zeilen 11-19	1-18
A	JP H09127934 A (KAWAI MUSICAL INSTR MFG CO) 16. Mai 1997 (16.05.1997) Fig. 2 und Beschreibung der Englischen Übersetzung	1-18
A	US 5565636 A (SUGIYAMA NOBUO [JP]) 15. Oktober 1996 (15.10.1996) Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 12	1-18
A	US 5608175 A (KAWAMURA KIYOSHI [JP]) 04. März 1997 (04.03.1997) Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 6, Zeile 9	1-18

Datum der Beendigung der Recherche:
 24.11.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SCHLECHTER Burkhard

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.