

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 251 236 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.10.2002 Patentblatt 2002/43(51) Int Cl.7: **E06B 9/15**(21) Anmeldenummer: **02008337.4**(22) Anmeldetag: **11.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **19.04.2001 DE 10119240**(71) Anmelder: **Efaflex Tor- und Sicherheitssysteme****GmbH & Co. KG****84079 Bruckberg (DE)**(72) Erfinder: **Rejc, Petra, Dipl.-Ing.****84036 Landshut (DE)**(74) Vertreter: **Kuhnen & Wacker****Patentanwalts-gesellschaft mbH,****Prinz-Ludwig-Strasse 40A****85354 Freising (DE)**

(54) **Industrietor, doppelwandige Lamelle für ein Industrietor sowie Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lamelle**

(57) Die Erfindung betrifft ein Industrietor mit einem die Toröffnung abdeckenden Torblatt, welches eine Vielzahl von abwinkelbar miteinander verbundenen, doppelwandig ausgebildeten Lamellen (21) aufweist, wobei die Lamellenwände (211, 212) an ihren Längsrändern jeweils über einen Steg (213) miteinander verbunden sind, der zur Herstellung einer thermischen Trennung der Lamellenwände (211, 212) aus einem Material mit geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Material der Lamellenwände (211, 212) ausgebildet ist. Hierzu ist an den Längsrändern der Lamellenwände (211, 212) jeweils eine im wesentlichen U-förmige Profilnut (2111, 2121) zur Aufnahme der Ränder der Stege (213) ausgebildet, und zwischen den Rändern der Stege (213) und der Innenfläche der Profilnut (2111, 2121) ist jeweils ein elastomeres Kunststoffteil (214) im Preßsitz, also unter Verformung des Kunststoffteils (214) gegenüber dem unbelasteten Zustand, angeordnet. Damit können unter Aufrechterhaltung der Funktionssicherheit des Industrietores auch Bereiche mit deutlich unterschiedlichen Raumtemperaturen voneinander getrennt werden. Darüber hinaus wird eine entsprechende Lamelle und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lamelle bereitgestellt.

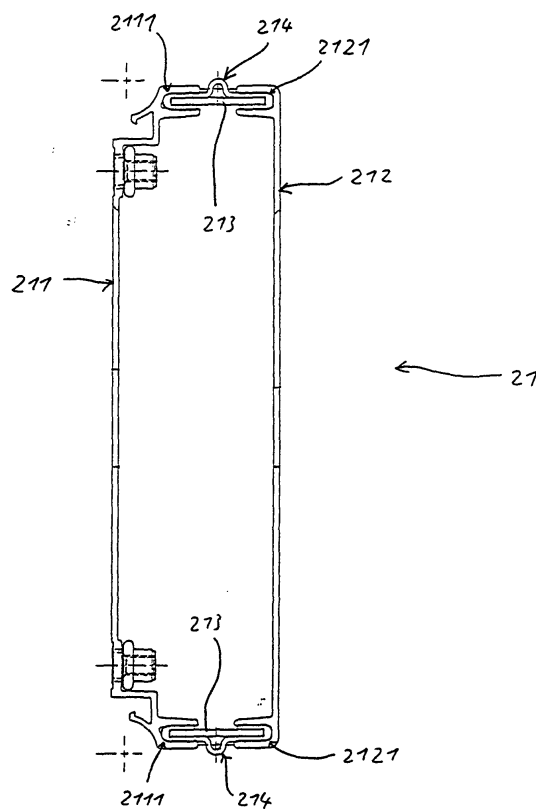


Fig. 2

EP 1 251 236 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Industrietor gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1, eine doppelwandige Lamelle gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 11 und ferner ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lamelle nach Anspruch 13.

[0002] Industrietore mit einem die Toröffnung abdeckenden Torblatt, welches eine Vielzahl von abwinkelbar miteinander verbundenen Lamellen aufweist, wobei die Lamellen doppelwandig ausgebildet sind, haben sich in der Praxis bestens bewährt. Als schnellaufende Industrietore sind sie beispielsweise aus den deutschen Patentanmeldungen DE 40 15 214 A, DE 40 15 215 A und DE 40 15 216 A bekannt. Das hier beschriebene Schnellauf-Spiraltor ist dabei gleichzeitig einbruchsicheres Außentor und wetterfestes Schnellauftor, so daß es sich auch für häufig frequentierte Gebäudeabschlüsse eignet.

[0003] Da derartige Außentore zudem in vielen Fällen auch Bereiche mit wesentlich unterschiedlichen Temperaturen unterteilen, den in der Regel warmen, beheizten Innenraumbereich und die freie äußere Umgebung, ist es häufig gewünscht, daß es auch wärmedämmende Eigenschaften aufweist. Die zumeist aus Aluminium hergestellten doppelwandigen Lamellen weisen jedoch an sich eine gute Wärmeleitfähigkeit auf, weshalb es für diese Einsatzfälle vorgesehen ist, die Wände der Lamellen thermisch zu trennen. Dies geschieht in der Praxis dadurch, daß die Lamellenwände an ihren Längsrändern jeweils über einen Steg miteinander verbunden sind, der aus einem Material mit geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Material der Lamellenwände ausgebildet ist. Häufig wird als Material für die Stege ein GFK eingesetzt. Zur Aufnahme der Ränder der Stege sind hierbei z.B. im Bereich der Längsränder der Lamellenwände im wesentlichen schwalbenschwanzförmige Nuten ausgebildet, wobei die Ränder der Stege herkömmlich eine komplementäre Gestalt aufweisen. Wenn die Stege in die schwalbenschwanzförmigen Nuten eingefügt sind, wird eine Nutenwand durch ein Umformverfahren derart verformt, daß die Ränder der Stege eingequetscht werden.

[0004] Eine auf diese Weise ausgebildete, thermisch entkoppelte, doppelwandige Lamelle weist aufgrund der verwendeten Materialien und des Formschlusses an den Verbindungsstellen eine hohe Stabilität auf, so daß sie ebenfalls für schnellaufende Industrietore geeignet ist. Gleichzeitig wird durch die thermische Trennung der Lamellenwände ein deutlich verminderter Wärmeübergang über das Torblatt des Industrietores erzielt.

[0005] In der Praxis haben sich jedoch auch mit einer derartigen Bauweise Probleme ergeben: So hat der reduzierte Wärmeübergang innerhalb der Lamelle dazu geführt, daß die Lamellenwände deutlich unterschiedliche Temperaturen aufweisen können. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn der durch das Industrietor abgeschlossene Innenraum gekühlt ist, während die Außenseite des Torblatts unmittelbarer Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Aufgrund der nicht unerheblichen Längenausdehnung von Aluminium unter thermischer Einwirkung kommt es dann zu einem sehr unterschiedlichen Verhalten der Innenwand gegenüber der Außenwand der Lamelle. Dies hat zu einer Durchbiegung der Lamelle in Richtung ihrer Längserstreckung geführt. Dieses Problem ist vor allem bei Torbreiten von mehr als drei Metern von erheblicher Bedeutung. Insbesondere kann dies auch zu einer Beeinträchtigung der Funktionssicherheit des Industrietores führen, da sich derart gebogene Lamellen unter den im Schnellaufbetrieb sehr erheblichen dynamischen Belastungen anders als im Normalzustand verhalten. So können Probleme beim Öffnen des Tores, d. h. dem Einfahren des Torblatts in den Spiralabschnitt im Sturzbereich der Toröffnung, entstehen.

[0006] Darüber hinaus können auch Beschädigungen an der Lamelle selbst auftreten, da der GFK-Steg aufgrund seiner starren Einspannung gegenüber beiden Lamellenwänden erheblichen Spannungen ausgesetzt sein kann. Im Extremfalle kann dies zu einer Ermüdung des Stegmaterials oder gar zu einer Zerstörung eines Steges führen.

[0007] Dieses Problem verschärft sich weiter, wenn ein solches Industrietor beständig derartigen Einsatzfällen ausgesetzt ist. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn mit dem Lamellentor ständig klimatisierte Räume wie Kühlräume oder dgl. abgeschlossen werden.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Industrietor derart weiterzubilden, daß damit unter Aufrechterhaltung der Funktionssicherheit des Industrietores auch Bereiche mit deutlich unterschiedlichen Raumtemperaturen voneinander getrennt werden können. Darüber hinaus soll erfindungsgemäß eine entsprechende Lamelle und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lamelle bereitgestellt werden.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein Industrietor mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Dieses zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß an den Längsrändern der Lamellenwände jeweils eine im wesentlichen U-förmige Profilnut zur Aufnahme der Ränder der Stege ausgebildet ist, und daß zwischen den Rändern der Stege und der Innenfläche der Profilnut jeweils ein elastomeres Kunststoffteil im Preßsitz, also unter Verformung des Kunststoffteils gegenüber dem unbelasteten Zustand, angeordnet ist.

[0010] Hierbei wurde erfindungsgemäß erkannt, daß sich das Problem der Durchbiegung der Lamellen aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnung der Lamellenwände dadurch verringern läßt, daß die Ankopplung der Stege an die Lamellenwände im Gegensatz zum Stand der Technik derart gestaltet wird, daß in gewissem Rahmen eine Relativbewegung der Lamellenwände gegenüber den Stegen möglich ist. Aufbauend auf diese Erkenntnis hat sich im Zuge der Erfindung überraschend gezeigt, daß dies mit relativ geringem Aufwand dadurch erreichbar ist, daß ein elastomeres Kunststoffteil unter bleibender Verformung an den Verbindungsstellen dazwischen geschaltet wird. Eine so ausgebil-

dete, doppelwandige Lamelle bildet somit im Gegensatz zum Stand der Technik kein an sich starres Gebilde mehr aus, sondern läßt die erforderlichen Ausgleichsbewegungen zu.

[0011] Gleichzeitig hat sich aber auch völlig überraschend herausgestellt, daß diese Art der Verbindung weiterhin geeignet ist, um eine in sich stabile Lamelle auszubilden, die den Anforderungen, und hier insbesondere den dynamischen Anforderungen eines Schnellaufbetriebes des Industrietores genügt. Die erfindungsgemäße Verbindungsweise der Lamellenwände mit den Stegen ermöglicht daher einen derartigen Zusammenhalt der Einzelteile der Lamelle, daß diese beispielsweise auch weiterhin einbruchssicher ist.

[0012] Hierbei wurde im Rahmen der Erfindung erkannt, daß überraschenderweise bereits das Einpressen eines elastomeren Kunststoffteils zwischen den Rändern des Stegs und der Innenfläche der jeweiligen Profilnut ausreicht, um die erforderlichen Haltekräfte herzustellen, d.h. eine zuverlässige Verbindung der Elemente zu ermöglichen. Hierbei wirkt das elastomere Kunststoffteil wie eine Art "Feder", wobei es sich, wie gezielte Untersuchungen ergaben, beim Eindrücken der Stege in die U-förmige Profilnut streckt und sich anschließend wieder zusammenzieht, wenn der Einfügevorgang abgeschlossen ist.

[0013] Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß hierdurch eine wesentlich größere Konstruktionsfreiheit hinsichtlich der Wahl des Materials für den Steg gegeben ist, so daß auch Werkstoffe mit noch geringerer Wärmeleitfähigkeit als GFK zum Einsatz kommen können. Hierdurch läßt sich die Dämmwirkung der Lamelle und somit des gesamten Torblatts des Industrietores weiter verbessern. Dies erweitert die Einsatzmöglichkeiten für das erfindungsgemäße Industrietor insbesondere auch auf dem Gebiet von klimatisierten Räumen.

[0014] Dabei bietet das erfindungsgemäße Industrietor weiterhin einen zuverlässigen Außenabschluß und läßt sich bei hohen Geschwindigkeiten von beispielsweise 3 m/s problemlos betreiben. Zudem ist es auch für große Torbreiten geeignet.

[0015] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche 2 bis 10.

[0016] So ist es beispielsweise auch möglich, daß die Lamellen in einem Mittelbereich der Lamellenwände durchsichtig ausbildbar sind, wobei die Lamellenwände zwei sich über die Länge der Lamellen erstreckende Profilelemente und eine zwischen diesen angeordnete durchsichtige Einsteckplatte aufweisen, wobei die Profilelemente jeweils eine im wesentlichen U-förmige Profilnut zur Aufnahme der Längsränder der Einsteckplatte aufweisen, und wobei zwischen den Längsrändern der Einsteckplatte und der Innenfläche der Profilnut jeweils ein elastomeres Kunststoffteil im Preßsitz, also unter Verformung des Kunststoffteils gegenüber dem unbelasteten Zustand, angeordnet ist.

[0017] Damit ist es beispielsweise auch möglich, Außentore von Kühlräumen über das gesamte Torblatt hinweg durchsichtig zu gestalten. Dies erfüllt einen vielfach geäußerten Kundenwunsch, da sich hierdurch die Sicherheit im Umgang mit derartigen Industrietoren und insbesondere auch bei schnellaufenden Industrietoren weiter erhöhen läßt. So ist es bei einer derartigen Ausgestaltung z.B. für einen Gabelstapelfahrer bereits beim Heranfahren an das noch geschlossene Tor möglich, festzustellen, ob und was auf der anderen Seite des Tores vorliegt.

[0018] Eine so ausgebildete Lamelle weist dabei ein geringes Gewicht auf und ist kostengünstig herstellbar. Zudem läßt sich durch die Wahl der Breite der Einsteckplatte auch die Breite der Lamelle auf einfache Weise variieren, so daß das erfindungsgemäße Industrietor eine dem jeweiligen Anwendungsfall angepaßte Teilung des Torblatts aufweisen kann.

[0019] Hinsichtlich weiterer Details und Vorteile zu dieser bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Industrietores wird vollinhaltlich auf die am gleichen Tage hinterlegte deutsche Patentanmeldung mit dem Anwaltsaktenzeichen EF01K26 der gleichen Anmelderin und dem Titel "Industrietor, Lamelle für ein Industrietor sowie Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lamelle", Bezug genommen. Die dort insbesondere am Prinzip von einwandigen Lamellen beschriebene Ausgestaltungsweise läßt sich analog auf die jeweilige Lamellenwand einer doppelwandigen Lamelle übertragen, so daß auch diese in einem Mittelbereich durchsichtig ausgebildet werden kann. Dabei sind auch die in der genannten parallelen deutschen Patentanmeldung erläuterten weiteren Ausgestaltungsweisen und die damit erzielbaren Vorteile ebenfalls an einer doppelwandigen Lamelle realisierbar, wie sich zum Teil auch aus den nachfolgenden Erläuterungen zu den Unteransprüchen 3 bis 10 ergeben.

[0020] So kann das Kunststoffteil aus EPDM, d.h. einem Ethylen-Propylen-Kautschuk, ausgebildet sein. Dieses Material hat sich in Versuchen als besonders geeignet für den erfindungsgemäßen Zweck erwiesen. Insbesondere weist dieses Material eine gute Beständigkeit gegen Bewitterung und Ozon auf und ist bei sehr unterschiedlichen Einsatztemperaturen zuverlässig anwendbar. Darüber hinaus sind auch die mechanischen Eigenschaften dieses Kunststoffes besonders gut geeignet, um den erfindungsgemäßen Zweck einer zuverlässigen und stabilen Kopplung der Stege mit den Lamellenwänden bzw. der Einsteckplatte mit den Profilelementen herzustellen.

[0021] Von weiterem Vorteil ist es, wenn das Kunststoffteil als U-Profil vorgefertigt ist. Hierdurch wird erreicht, daß das Kunststoffteil zuverlässig an der gewünschten Stelle zu liegen kommt und während der Herstellung des Preßsitzes nicht verrutscht. Dies vereinfacht die Herstellung der Lamellen und erhöht die Zuverlässigkeit des erfindungsgemäßen Industrietores.

[0022] Dabei können die Schenkel des U-profilförmigen Kunststoffteils an ihren freien Enden eine lichte Weite voneinander aufweisen, deren Maß geringer als die Dicke der Stege bzw. Einsteckplatte ist. Hierdurch wird erreicht, daß

das Kunststoffteil noch stabiler am Steg bzw. an der Einsteckplatte vorliegt. Das elastomere Kunststoffteil kann dadurch seine Funktion noch zuverlässiger ausführen.

[0023] Dadurch, daß in den Innenbereichen der Schenkel des U-förmigen Kunststoffteils, welche an den Quersteg angrenzen, Aussparungen ausgebildet sind, kann das Kunststoffteil noch exakter an der Kante der Stege bzw. Einsteckplatte anliegen. Die Aussparungen stellen hierbei sicher, daß die Stege bzw. die Einsteckplatte bis zum Quersteg des Kunststoffteils eingefügt werden kann, wobei die Kanten an den Rändern der Stege bzw. den Längsrändern der Einsteckplatte in die Aussparungen eingreifen. Hierdurch können undefinierte Zustände in diesem Bereich besser vermieden werden.

[0024] Von weiteren Vorteil ist es, wenn die Seitenflächen der U-förmigen Profilnut jeweils eine Verzahnung aufweisen, welche vorzugsweise parallel zur Grundfläche der U-förmigen Profilnut ausgerichtet ist. Durch diese Verzahnung läßt sich die Haltekraft an dieser Verbindungsstelle weiter erhöhen. Gleichzeitig erlaubt die Verzahnung auch einen gewissen Toleranzausgleich zwischen den aneinander gefügten Bauteilen. Die so ausgebildete Lamelle weist somit eine verbesserte Stabilität auf.

[0025] Wenn an den Öffnungskanten der U-förmigen Profilnut jeweils eine Einlaufschräge ausgebildet ist, kann das elastomere Kunststoffteil auf einfachere Weise und zielsicherer in die Profilnut eingefügt werden. Insbesondere steuert diese Einlaufschräge die Streckung des elastomeren Kunststoffteils während des Eindrückvorgangs, so daß dieser Schritt mit größerer Prozeßsicherheit durchgeführt werden kann.

[0026] Von weiteren Vorteil ist es, wenn der Preßsitz des Kunststoffteils zwischen den Rändern der Stege und der Innenfläche der Profilnut derart ist, daß er Haltekräfte gegen ein Herausziehen der Stege aus der Profilnut herstellt, wobei er eine Relativbewegung der Stege gegenüber den Lamellenwänden in Längsrichtung der Lamelle zuläßt bzw. wenn der Preßsitz des Kunststoffteils zwischen den Rändern der Einsteckplatte und der Innenfläche der Profilnut derart ist, daß er Haltekräfte gegen ein Herausziehen der Einsteckplatte aus der Profilnut herstellt, wobei er eine Relativbewegung der Einsteckplatte gegenüber dem Profilelementen in Längsrichtung der Lamelle zuläßt. Hierdurch eignet sich diese Lamelle noch besser für ein Industrietor, welches als Außenabschluß dient und somit thermischen Einwirkungen wie beispielsweise einer unmittelbaren Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist. Die unterschiedlichen Längenausdehnungskoeffizienten der Materialien führen daher zu keinen Verspannungen in den beteiligten Elementen. Statt dessen nimmt das elastomere Kunststoffteil diese Dehnungskräfte auf und läßt aufgrund seiner Elastizität eine Relativbewegung in Längsrichtung der Lamelle zu. Das erfindungsgemäße Industrietor läßt sich dann auch für sehr große Torbreiten von sechs Metern und mehr zuverlässig einsetzen.

[0027] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird nach Anspruch 11 eine doppelwandige Lamelle geschaffen, die insbesondere für ein erfindungsgemäßes Industrietor geeignet ist. Diese doppelwandige Lamelle kann hierbei als Nachrüst- bzw. Umrüstbauteil oder auch als Ersatzteil für bestehende Industrietore dienen. Bei dieser doppelwandigen Lamelle sind die Lamellenwände an ihren Längsrändern jeweils über einen Steg miteinander verbunden, der zur Herstellung einer thermischen Trennung der Lamellenwände aus einem Material mit geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Material der Lamellenwände ausgebildet ist. Dabei ist an den Längsrändern der Lamellenwände jeweils eine im wesentlichen U-förmige Profilnut zur Aufnahme der Ränder der Stege ausgebildet, und ferner ist zwischen den Rändern der Stege und der Innenfläche der Profilnut jeweils ein elastomeres Kunststoffteil im Preßsitz, also unter Verformung des Kunststoffteils gegenüber dem unbelasteten Zustand, angeordnet.

[0028] Mit dieser doppelwandigen Lamelle lassen sich analog die oben anhand des Industrietores erläuterten Vorteile erzielen. Ferner sind auch die angesprochenen möglichen Weiterbildungen durchführbar, wobei diese zu den entsprechenden Vorteilen führen.

[0029] Gemäß noch einem weiteren Aspekt der Erfindung wird nach Anspruch 13 ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Lamelle bereitgestellt. Dieses Verfahren enthält die Schritte: Positionieren von gegenüber liegenden Rändern von Stegen hinsichtlich einer jeweiligen U-förmigen Profilnut an den Längsrändern von Lamellenwänden; Anordnen eines elastomeren Kunststoffteils jeweils zwischen den Rändern der Stege und der U-förmigen Profilnut; und Zusammenführen der Stege und der Lamellenwände, wobei das elastomere Kunststoffteil dazwischen eingepreßt wird und sich dabei verformt.

[0030] Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß bei hoher Prozeßsicherheit und relativ geringem konstruktiven Aufwand eine Lamelle mit den gewünschten Eigenschaften zuverlässig hergestellt werden kann.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Verfahren speziell zur Ausbildung der Lamellenwände die weiteren Schritte umfassen: Positionieren von gegenüber liegenden Längsrändern einer Einsteckplatte hinsichtlich einer jeweiligen U-förmigen Profilnut an zwei sich über die Länge jeder Lamellenwand erstreckenden Profilelementen; Anordnen eines elastomeren Kunststoffteils jeweils zwischen den Längsrändern der Einsteckplatte und der U-förmigen Profilnut; und Zusammenführen der Einsteckplatte und der Profilelemente, wobei das elastomere Kunststoffteil dazwischen eingepreßt wird und sich dabei verformt.

[0032] Hiermit lassen sich analog die Vorteile der oben angesprochenen, am gleichen Anmeldetag von der Anmelderin hinterlegten deutschen Patentanmeldung mit dem Anwaltsaktenzeichen EF01K26 erzielen.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform kann das Kunststoffteil hierbei als U-Profil ausgebildet sein und auf den

jeweiligen Längsrand des Stegs bzw. der Einsteckplatte aufgesteckt werden. Hierdurch läßt sich das Verfahren weiter vereinfachen und mit noch größerer Prozeßsicherheit ausführen.

[0034] Die Erfindung wird nachfolgend mit Ausführungsbeispielen anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine perspektivischen Ansicht eines Industrietores, auf welches die Erfindung anwendbar ist;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Lamelle in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 3 ein vergrößertes Detail im Bereich eines Steges aus der Darstellung gemäß Fig. 2;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Lamelle gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 5 eine stirnseitige Ansicht der Lamelle gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 6 eine Ausführungsform eines elastomeren Kunststoffteils;

Fig. 7 eine Schnittdarstellung durch eine Lamelle gemäß einer dritten Ausführungsform;

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung einer Lamelle gemäß einer weiteren Ausführungsform; und

Fig. 9 ein Diagramm, welches einen Vergleich der Durchbiegung einer herkömmlichen Lamelle zu einer erfindungsgemäßen Lamelle unter Temperatureinwirkung wiedergibt.

[0035] Gemäß der Darstellung in Fig. 1 weist ein Industrietor 1 ein Torblatt 2 auf, welches eine Vielzahl an abwinkelbar miteinander verbundenen Lamellen 21 sowie für den bodenseitigen Abschluß ein Abschlußprofil 22 aufweist. In Fig. 1 ist das Industrietor 1 im geöffneten Zustand dargestellt, in welchem das Torblatt 2 im Bereich des nicht dargestellten Torsturzes zu einer Spirale aufgewickelt ist.

[0036] Die Lamellen 21 sind miteinander über hier nicht dargestellte Scharniereinrichtungen verbunden, wobei diese Scharniereinrichtung einzelne Scharniere zwischen den Lamellen oder auch ein über die Torblatthöhe durchlaufendes Scharnierband jeweils im Bereich jeder Seitenkante des Torblatts 2 sein kann. Zudem sind an den Seitenrändern des Torblatts 2 in bekannter Weise eine Mehrzahl von Rollen 23 angeordnet, welche in die Führungsschienen 3 eingreifen und zur seitlichen Führung des Torblatts 2 dienen.

[0037] Gemäß der Darstellung in Fig. 2 weist eine Lamelle 21 in einer ersten Ausführungsform eine innere Lamellenwand 211 und eine äußere Lamellenwand 212 auf. Diese sind im Bereich ihrer Längsränder über plattenförmige Stege 213 miteinander verbunden. Die Stege 213 greifen hierbei in U-förmigen Profalnuten 2111 und 2121 ein, welche an den Längsrändern der Lamellenwände 211 und 212 jeweils auf die andere Lamellenwand zuweisend ausgebildet sind. Hierbei sind ferner elastomere Kunststoffteile 214 im Preßsitz zwischen den seitlichen Rändern der Stege 213 und den Innenflächen der Profalnuten 2111 und 2121 angeordnet.

[0038] Die so hergestellte Verbindung ist im näheren Detail in Fig. 3 gezeigt. Wie aus dieser Darstellung hervorgeht, weisen die Profalnuten 2111 und 2121 an ihrer Innenfläche jeweils eine Verzahnung 2112 und 2122 auf, deren Zähne im wesentlichen parallel zur Hauptfläche der Lamellenwände 211 und 212, d.h. quer zur Einfügerichtung ausgerichtet sind. Ferner sind die Profalnuten 2111 und 2121 an ihrem offenen Ende beidseitig mit Einlaufschrägen 2113 und 2123 versehen.

[0039] Das elastomere Kunststoffteil 214 weist zwei U-Profile 2141 und 2142 auf, welche jeweils auf einen Rand des Steges 213 aufgesteckt sind, und welche zudem über einen Verbindungssteg 2143 miteinander verbunden sind. Damit dient ein einstückig ausgebildetes elastomeres Kunststoffteil 214 als Verbindungselement an beiden Verbindungsstellen. Wie aus Fig. 3 ferner erkennbar ist, sind im Bodenbereich der U-Profile 2141 und 2142 jeweils beidseitig Aussparungen 2144 ausgebildet, wodurch die U-Profile 2141 und 2142 ganz auf den Steg 213 aufgesteckt werden können.

[0040] Zur Herstellung dieser Verbindung wird das elastomere Kunststoffteil 214 zuerst auf den Steg 213 aufgesteckt. Anschließend wird diese Baugruppe in die Profalnuten 2111 und 2121 an den Lamellenwänden 211 und 212 unter Pressung eingefügt. Hierbei verformen sich die U-Profile 2141 und 2142 des Kunststoffteils 214 derart, daß es zu einer elastischen Streckung des Materials kommt. Unter der Führung der Einlaufschrägen 2113 und 2123 gleitet das Kunststoffteil 214 schließlich in die Profalnuten 2111 und 2121 hinein. Sobald es seine Endlage erreicht hat, zieht sich das Kunststoffteil 214 wieder zusammen und legt sich in der Verzahnung 2112 bzw. 2122 fest. Dabei verbleibt das Kunststoffteil 214 unter bleibender Verformung in den Profalnuten 2111 und 2121, so daß die Haltekraft auch auf den Steg

213 übertragen wird.

[0041] In den Fig. 4 und 5 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lamelle 21' dargestellt. Diese Lamelle 21' weist ebenfalls eine innere Lamellenwand 211' und eine äußere Lamellenwand 212' auf, welche in identischer Weise zur ersten Ausführungsform über Stege 213' und elastomere Kunststoffteile 214' thermisch getrennt miteinander verbunden sind.

[0042] Abweichend von der ersten Ausführungsform sind die Lamellenwände hier jedoch nicht einstückig ausgebildet sondern weisen jeweils zwei sich über die Länge der Lamelle 21' erstreckende Profilelemente 2114' und 2115' bzw. 2124' und 2125' auf, zwischen denen jeweils eine Einsteckplatte 215' angeordnet ist. Diese Einsteckplatte ist durchsichtig ausgebildet und besteht beispielsweise aus PMMA. Hierzu sind in den Profilelementen jeweils Profilnuten 2116' und 2117' bzw. 2126' und 2127' ausgebildet, in welche die Einsteckplatten 215' eingreifen. Ferner ist zwischen den Längsrändern der Einsteckplatte 215' und der Innenfläche der Profilnuten 2116', 2117', 2126' und 2127' jeweils ein elastomeres Kunststoffteil 216' im Preßsitz angeordnet.

[0043] Analog zur Ausgestaltung der Profilnuten 2111 und 2121 in der ersten Ausführungsform sind die Profilnuten 2116', 2117', 2126' und 2127' jeweils mit einer innenliegenden Verzahnung und einer Einlaufschräge ausgebildet.

[0044] In Fig. 6 ist zudem eine elastomere Kunststoffteil 216' im näheren Detail gezeigt. Dieses ist U-profilförmig ausgebildet und weist Schenkel 2161' und 2162' auf, welche über einen Quersteg 2163' miteinander verbunden sind. Das so vorgefertigte Kunststoffteil 216' ist ferner auf der Innenseite im Bereich des Querstegs 2163' mit Aussparungen 2164' und 2165' versehen.

[0045] Darüber hinaus ist in Fig. 6 strichliert auch der Lieferzustand des Kunststoffteils 216' angedeutet, gemäß dem die lichte Weite der freien Enden der Schenkel 2161' und 2162' ein geringeres Maß aufweist, als die Einsteckplatte 215' dick ist. Im aufgesteckten Zustand kommt das Kunststoffteil 216' dabei in der mit durchgezogener Linie gezeigten Stellung an der Einsteckplatte 215' zu liegen.

[0046] Analog zur Verbindungsweise im Bereich der Stege 213' läßt sich auch hierdurch eine stabile Verbindung innerhalb der Lamellenwände 211' und 212' herstellen, so daß auch die Lamelle 21' für einbruchssichere Außentore geeignet ist. Zudem kann ein mit den Lamellen 21' versehenes Torblatt auch über die gesamte Höhe in weitem Maße durchsichtig gestaltet werden. Ferner ist es auch möglich, die Breite der Lamelle 21', daß heißt die Teilung des Torblatts durch Wahl der Breite der Einsteckplatte 215' zu variieren.

[0047] Die Stege bzw. die Einsteckplatten werden hierbei zwar fest, dabei jedoch weiterhin elastisch in den Profilnuten eingespannt. Daher wird einerseits eine sehr hohe Haltekraft - ein typischer Betrag liegt bei 300 N/dm - gegen ein Herausziehen der Stege bzw. Einsteckplatte erzielt, und andererseits ist dennoch eine Relativbewegung der Stege bzw. Einsteckplatte gegenüber den Lamellenwänden bzw. den Profilelementen insbesondere in Längsrichtung der Lamelle möglich, so daß Verspannungen aufgrund einer unterschiedlichen Ausdehnung der Materialien bei thermischer Einwirkung vermieden werden können. In praktischen Versuchen hat sich hierbei gezeigt, daß die Elastizität des Kunststoffteils ab einem gewissen Punkt überwunden wird und es zu einer (umkehrbaren) Gleitbewegung an den Grenzflächen kommt. Diese Gleitbewegung tritt dabei dort auf, wo die Reibung am geringsten ist, wie z.B. zwischen der Einsteckplatte bzw. dem Steg und dem elastomeren Kunststoffteil.

[0048] Daher können hier unterschiedlichste Materialien miteinander kombiniert werden, wobei für die Lamellenwände bzw. die Profilelemente bevorzugt Aluminium bzw. eine Aluminiumlegierung wie z. B. AlMgSi 0,5 F22 oder auch ein Kunststoff wie ein GFK oder PMMA angewendet wird. Die Stege bzw. die Einsteckplatte können beispielsweise aus transparentem PMMA oder auch aus einem anderen Kunststoff wie z. B. PVC oder PC ausgebildet sein.

[0049] Die Erfindung läßt neben den hier aufgezeigten Ausführungsformen weitere Gestaltungsansätze zu.

[0050] So können die Einsteckplatten und/oder die Stege alternativ auch als mehrschichtige Elemente z. B. in Sandwich-Bauweise ausgebildet sein, um so z. B. einen zusätzlichen wärmedämmenden Effekt zu erzielen.

[0051] Ferner ist es auch möglich, daß bei einer Lamelle 21", wie sie in Fig. 7 gezeigt ist, Nuten 2111" und 2121" dadurch ausgebildet werden, daß sie nicht einstückig in Lamellenwänden 211" und 212" ausgebildet, sondern durch mechanische Verbindung mehrerer Elemente hergestellt werden. Hierbei ist jedoch darauf zu achten, daß enge Toleranzen eingehalten werden, um weiterhin den gewünschten Preßsitz der Kunststoffteile 214" bzw. der Stege 213" zu erzielen.

[0052] Gemäß der Darstellung in Fig. 8 können auch im Bereich der Stege einer Lamelle 21''' anstelle des einstückigen elastomeren Kunststoffteils 214 bzw. 214' zwei U-profilförmige Kunststoffteile angeordnet werden.

[0053] Das Kunststoffteil kann auch aus einem anderen Elastomer als EPDM ausgebildet sein. Ein Beispiel hierfür wäre neben NBR, CR, TPE und EPM auch ein Butylkautschuk oder Neoprene-Polychloroprene.

[0054] Ferner muß das Kunststoffteil nicht als U-Profil vorgefertigt sein, sondern kann auch als flache Bahn angeliefert werden, welche zwischen der Profilnut und der Kante des Steges bzw. der Einsteckplatte mittig positioniert und dann eingedrückt wird. Zudem ist es auch nicht erforderlich, daß die freien Enden der Schenkel des Kunststoffteils eine geringere lichte Weite aufweisen, als der Steg bzw. die Einsteckplatte dick ist. Zudem kann auch auf die Aussparungen verzichtet werden.

[0055] Dabei kann erfindungsgemäß auf eine Verklebung an den Verbindungsstellen verzichtet werden. In speziellen

Einsatzfällen ist es jedoch auch möglich, zusätzlich einzelne Klebepunkte oder auch eine durchgehende Verklebung in der Profilvernut vorzusehen, um die Haltekraft der Verbindung zu erhöhen.

[0056] Weiter ist es auch möglich, die Profilvernuten ohne Verzahnung und/oder auch ohne Einlaufschräge auszubilden. Außerdem können auch die mit den Kunststoffteilen zusammenwirkenden Randbereiche der Einsteckplatten oder Stege mit reibungserhöhenden Mitteln wie z. B. einer Beschichtung oder einer Profilierung (Riffelung) versehen sein.

[0057] Die Lamellen 21, 21' bzw. 21'' können ferner auch mit einem Dämmmaterial wie PS ausgeschäumt sein. Damit läßt sich beispielsweise bei einer Lamelle mit den Maßen 225 mm x 60 mm ein Wärmedurchgangskoeffizient $k = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ gemäß DIN 4108-5 erzielen.

[0058] Darüber hinaus ist es auch möglich, die Lamelle mit mehr als zwei Lamellenwänden zu versehen, d.h. eine dritte oder weitere Wandungen als Zwischenwand einzubringen, um so einen Mehrschichtaufbau der Lamelle bereitzustellen, der mehrere Kammern zur Verfügung stellt. Diese können dann zum Teil mit Dämmstoffschäum ausgefüllt werden, wobei auch unterschiedliche Dämmmaterialien, auch unbrennbare wie Mineralwolle, in den einzelnen Kammern angeordnet werden können.

[0059] Ferner wurde in einem praktischen Versuch ein Vergleichstest hinsichtlich der Durchbiegung einer herkömmlichen Lamelle mit direkt eingepreßtem Steg gegenüber einer erfindungsgemäßen Lamelle unter einseitiger Temperatureinwirkung durchgeführt. Die Lamellen hatten bei Systemmaßen von 225 mm x 60 mm eine Länge von 3 Metern. Die Meßergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben:

Temperaturdifferenz Innen/Außen [K]	Durchbiegung der erfindungsgemäßen Lamelle [mm]	Durchbiegung der herkömmlichen Lamelle [mm]
0	0	0
5	4	12
10	7	20
15	11	28
20	14	34
25	16	39
30	18	44
35	21	49
40	23	55
45	25	59
50	27	64
55	29	68
60	31	72
65	32	77
70	33	83
75	34	88
80	35	94

[0060] Fig. 9 zeigt das Ergebnis dieses Versuches in grafischer Darstellung und belegt, daß die erfindungsgemäße Lamelle (α) eine wesentlich geringere Verformung erfährt als die herkömmliche Lamelle (β). Dies wird darauf zurückgeführt, daß das elastomere Kunststoffteil eine Gleitbewegung in Längsrichtung der Lamelle an den Grenzflächen zuläßt, sobald die Elastizität des Kunststoffteils überwunden ist. Somit ist bei der erfindungsgemäßen Lamelle eine Ausgleichsbewegung innerhalb der Elemente der Lamelle möglich, durch welche die auftretenden Spannungen aufgrund der Temperaturdifferenzen zum Teil beseitigt werden können. Dieser Vorgang ist reversibel, d. h. die Durchbiegung läßt sich bei einer Angleichung der Temperaturen auf der Innen- und Außenseite zurückführen.

Patentansprüche

1. Industrietor (1) mit einem die Toröffnung abdeckenden Torblatt (2), welches eine Vielzahl von abwinkelbar mitein-

ander verbundenen Lamellen (21; 21'; 21'') aufweist, wobei die Lamellen (21; 21'; 21'') doppelwandig ausgebildet und die Lamellenwände (211, 212; 211'; 212'; 211''; 212'') an ihren Längsrändern jeweils über einen Steg (213; 213'; 213'') miteinander verbunden sind, der zur Herstellung einer thermischen Trennung der Lamellenwände (211, 212; 211'; 212'; 211''; 212'') aus einem Material mit geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Material der Lamellenwände (211, 212; 211'; 212'; 211''; 212'') ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß an den Längsrändern der Lamellenwände (211, 212; 211'; 212'; 211''; 212'') jeweils eine im wesentlichen U-förmige Profilnut (2111, 2121; 2111'; 2121') zur Aufnahme der Ränder der Stege (213; 213'; 213'') ausgebildet ist, und

daß zwischen den Rändern der Stege (213; 213'; 213'') und der Innenfläche der Profilnut (2111, 2121; 2111', 2121'') jeweils ein elastomeres Kunststoffteil (214, 214'; 214'') im Preßsitz, also unter Verformung des Kunststoffteils (214, 214'; 214'') gegenüber dem unbelasteten Zustand, angeordnet ist.

2. Industrietor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lamellen (21') in einem Mittelbereich der Lamellenwände (211', 212') durchsichtig ausbildbar sind, wobei die Lamellenwände (211', 212') zwei sich über die Länge der Lamellen (21') erstreckende Profilelemente (2114', 2115', 2124', 2125') und eine zwischen diesen angeordnete durchsichtige Einsteckplatte (215') aufweisen, wobei die Profilelemente (2114', 2115', 2124', 2125') jeweils eine im wesentlichen U-förmige Profilnut (2116', 2117', 2126', 2127') zur Aufnahme der Längsränder der Einsteckplatte (215') aufweisen, und wobei zwischen den Längsrändern der Einsteckplatte (215') und der Innenfläche der Profilnut (2116', 2117', 2126', 2127') jeweils ein elastomeres Kunststoffteil (216') im Preßsitz, also unter Verformung des Kunststoffteils (216') gegenüber dem unbelasteten Zustand, angeordnet ist.

3. Industrietor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kunststoffteil (214, 214'; 214''; 216') aus EPDM ausgebildet ist.

4. Industrietor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kunststoffteil (214, 214'; 214''; 216') als U-Profil vorgefertigt ist.

5. Industrietor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schenkel (2161', 2162') des U-profilförmigen Kunststoffteils (216') an ihren freien Enden eine lichte Weite voneinander aufweisen, deren Maß geringer als die Dicke der Stege (213'') bzw. der Einsteckplatte (215') ist.

6. Industrietor nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** an den Innenbereichen der Schenkel (2161', 2162') des U-profilförmigen Kunststoffteils (216'), welche an den Quersteg (2163') angrenzen, Aussparungen (2164', 2165') ausgebildet sind.

7. Industrietor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenflächen der U-förmigen Profilnut (2111, 2122; 2116', 2117', 2126', 2127') jeweils eine Verzahnung (2112, 2122) aufweisen, welche vorzugsweise parallel zur Grundfläche der U-förmigen Profilnut (2111, 2122; 2116', 2117', 2126', 2127') ausgerichtet ist.

8. Industrietor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** an den Öffnungskanten der U-förmigen Profilnut (2111, 2121) jeweils eine Einlaufschräge (2113, 2123) ausgebildet ist.

9. Industrietor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Preßsitz des Kunststoffteils (214, 214'; 214'') zwischen den Rändern der (213; 213'; 213'') und der Innenfläche der Profilnut (2111, 2121; 2111', 2121'') derart ist, daß er Haltekräfte gegen ein Herausziehen der Stege (213; 213'; 213'') aus der Profilnut (2111, 2121; 2111', 2121'') herstellt, wobei er eine Relativbewegung der Stege (213; 213'; 213'') gegenüber den Lamellenwänden (211, 212; 211'; 212'; 211''; 212'') in Längsrichtung der Lamelle (21; 21'; 21'') zuläßt.

10. Industrietor nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Preßsitz des Kunststoffteils (216') zwischen den Rändern der Einsteckplatte (215') und der Innenfläche der Profilnut (2116', 2117', 2126', 2127') derart ist, daß er Haltekräfte gegen ein Herausziehen der Einsteckplatte (215') aus der Profilnut (2116', 2117', 2126', 2127') herstellt, wobei er eine Relativbewegung der Einsteckplatte (215') gegenüber den Profilelementen (2114', 2115', 2124', 2125') in Längsrichtung der Lamelle (21') zuläßt.

11. Doppelwandige Lamelle (21; 21'; 21''), insbesondere für ein Industrietor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei welcher die Lamellenwände (211, 212; 211', 212'; 211'', 212'') an ihren Längsrändern jeweils über einen Steg

(213; 213'; 213'') miteinander verbunden sind, der zur Herstellung einer thermischen Trennung der Lamellenwände (211, 212; 211', 212'; 211'', 212'') aus einem Material mit geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Material der Lamellenwände (211, 212; 211', 212'; 211'', 212'') ausgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß an den Längsrändern der Lamellenwände (211, 212; 211', 212'; 211'', 212'') jeweils eine im wesentlichen U-förmige Profilnut (2111, 2121; 2111', 2121') zur Aufnahme der Ränder der Stege (213; 213'; 213'') ausgebildet ist, und

daß zwischen den Rändern der Stege (213; 213'; 213'') und der Innenfläche der Profilnut (2111, 2121; 2111', 2121') jeweils ein elastomeres Kunststoffteil (214, 214'; 214'') im Preßsitz, also unter Verformung des Kunststoffteils (214, 214'; 214'') gegenüber dem unbelasteten Zustand, angeordnet ist.

12. Lamelle nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie mit wenigstens einem der Merkmale der Ansprüche 2 bis 10 weitergebildet ist.

13. Verfahren zur Herstellung einer Lamelle (21; 21'; 21'') nach Anspruch 11 oder 12, mit den Schritten:

Positionieren von gegenüber liegenden Rändern von Stegen (213; 213'; 213'') hinsichtlich einer jeweiligen U-förmigen Profilnut (2111, 2121; 2111', 2121'') an den Längsrändern von Lamellenwänden (211, 212; 211', 212'; 211'', 212''); und

Anordnen eines elastomeren Kunststoffteils (214, 214'; 214'') jeweils zwischen den Rändern der Stege (213; 213'; 213'') und der U-förmigen Profilnut (2111, 2121; 2111', 2121''); und

Zusammenführen der Stege (213; 213'; 213'') und der Lamellenwände (211, 212; 211', 212'; 211'', 212''), wobei das elastomere Kunststoffteil (214, 214'; 214'') dazwischen eingepreßt wird und sich dabei verformt.

14. Verfahren nach Anspruch 13, mit den weiteren Schritten zur Ausbildung der Lamellenwände (211', 212''):

Positionieren von gegenüber liegenden Längsrändern einer Einsteckplatte (215') hinsichtlich einer jeweiligen U-förmigen Profilnut (2116', 2117', 2126', 2127') an zwei sich über die Länge jeder Lamellenwand (211', 212') erstreckenden Profilelementen (2114', 2115', 2124', 2125'); und

Anordnen eines elastomeren Kunststoffteils (216') jeweils zwischen den Längsrändern der Einsteckplatte (215') und der U-förmigen Profilnut (2116', 2117', 2126', 2127'); und

Zusammenführen der Einsteckplatte (215') und der Profilelemente (2114', 2115', 2124', 2125'), wobei das elastomere Kunststoffteil (216') dazwischen eingepreßt wird und sich dabei verformt.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kunststoffteil (214, 214'; 214''); (216') als U-Profil ausgebildet ist und auf den jeweiligen Rand des Stegs (213; 213'; 213'') oder den jeweiligen Längsrand der Einsteckplatte (215') aufgesteckt wird.

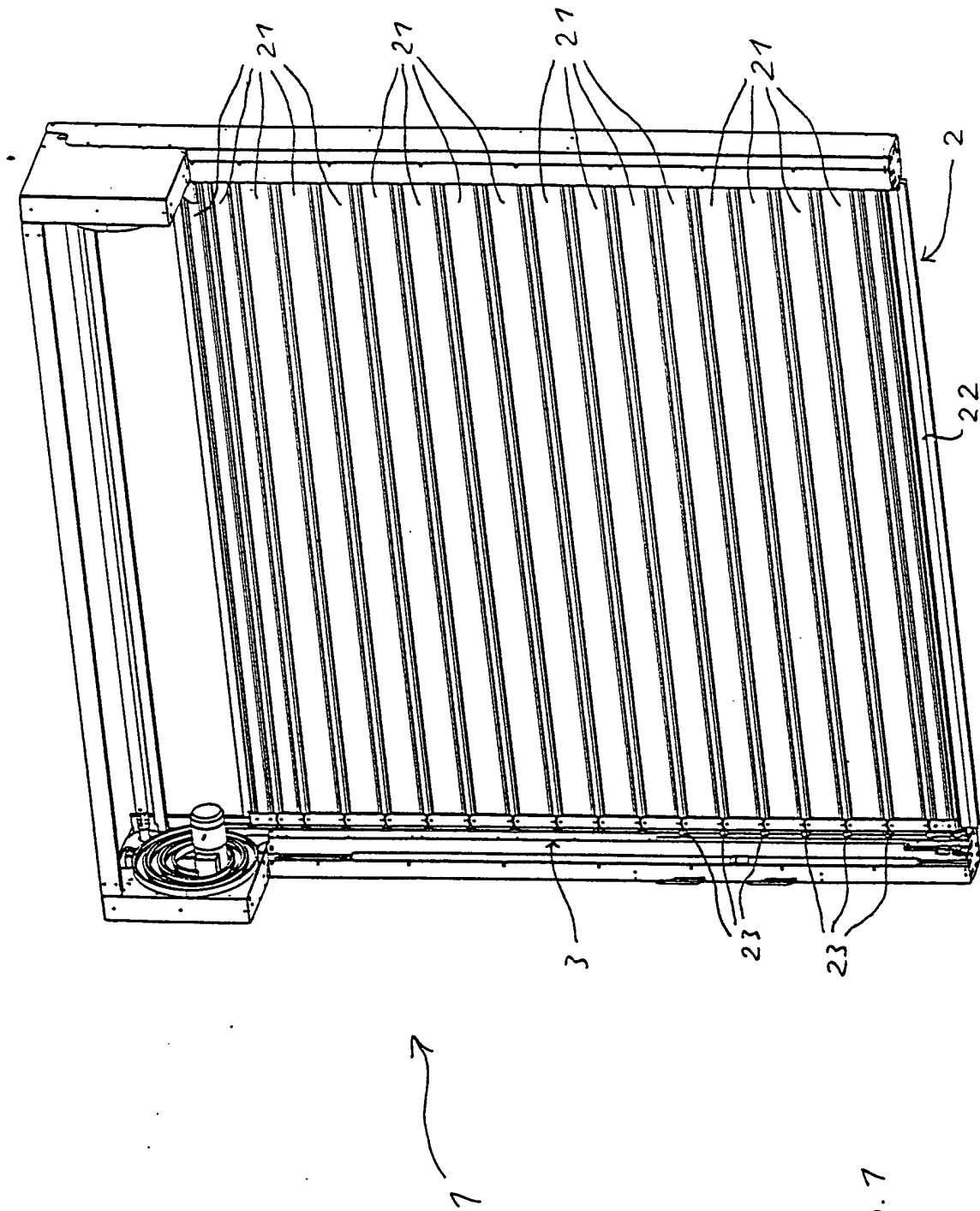


Fig. 7

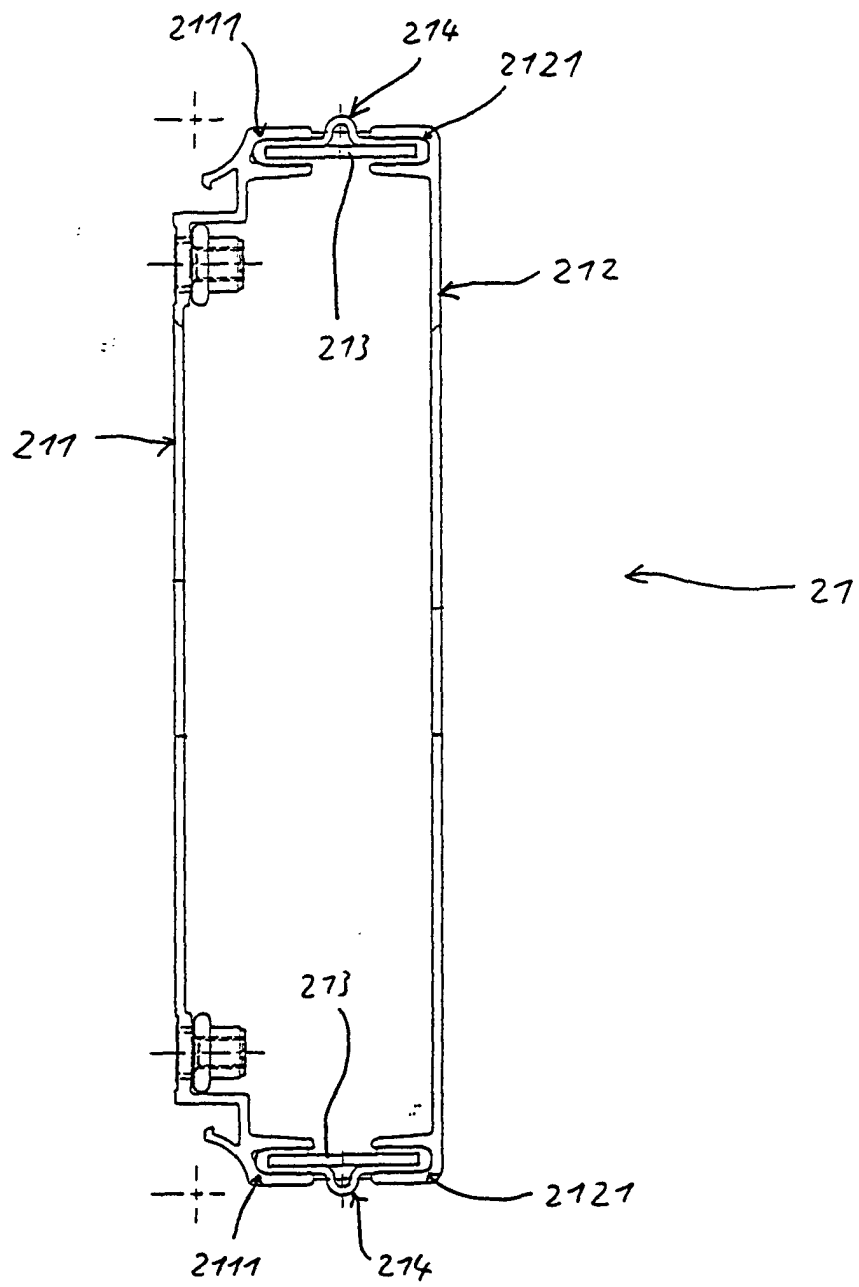


Fig. 2

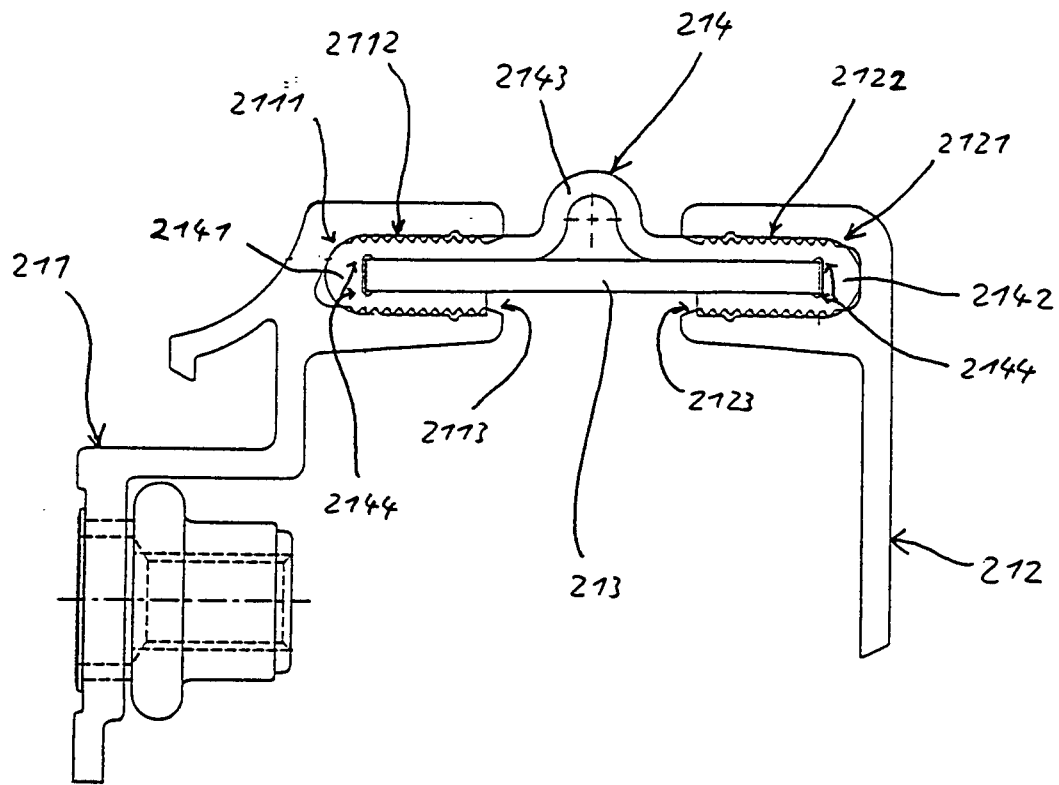


Fig. 3

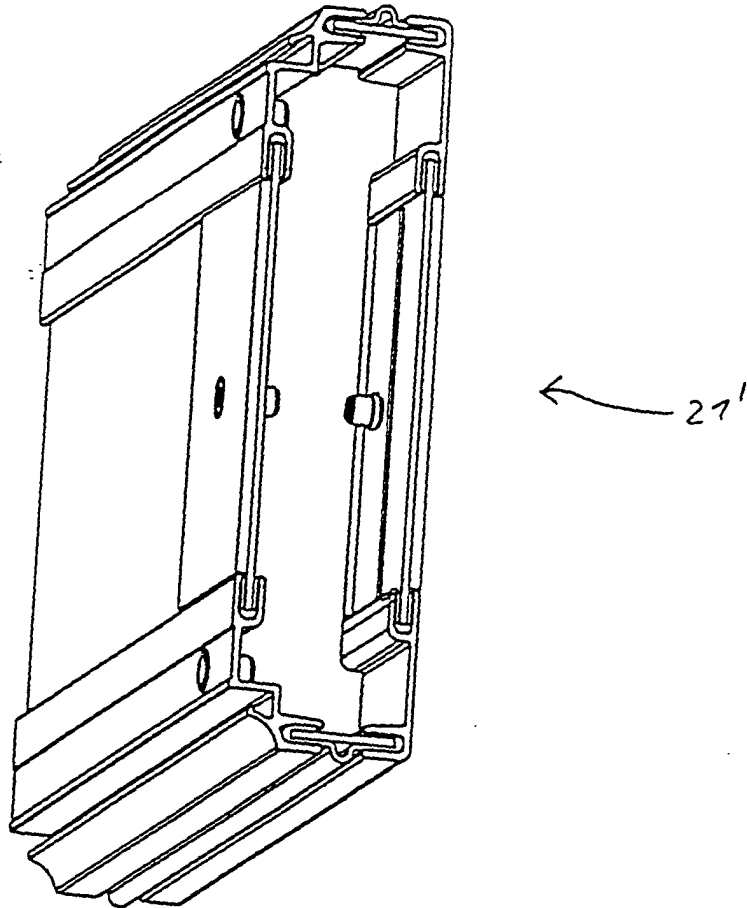


Fig. 4

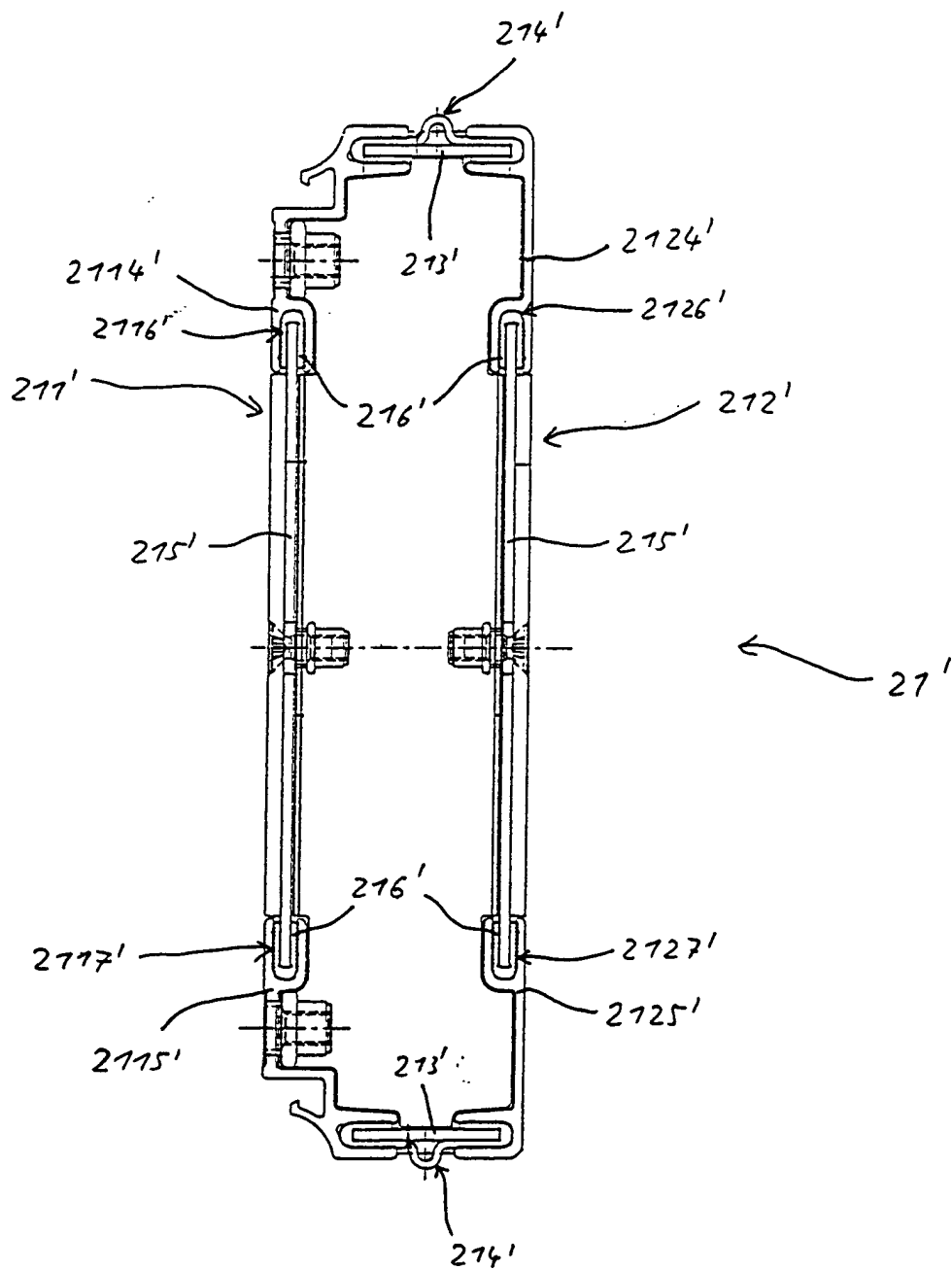


Fig.5

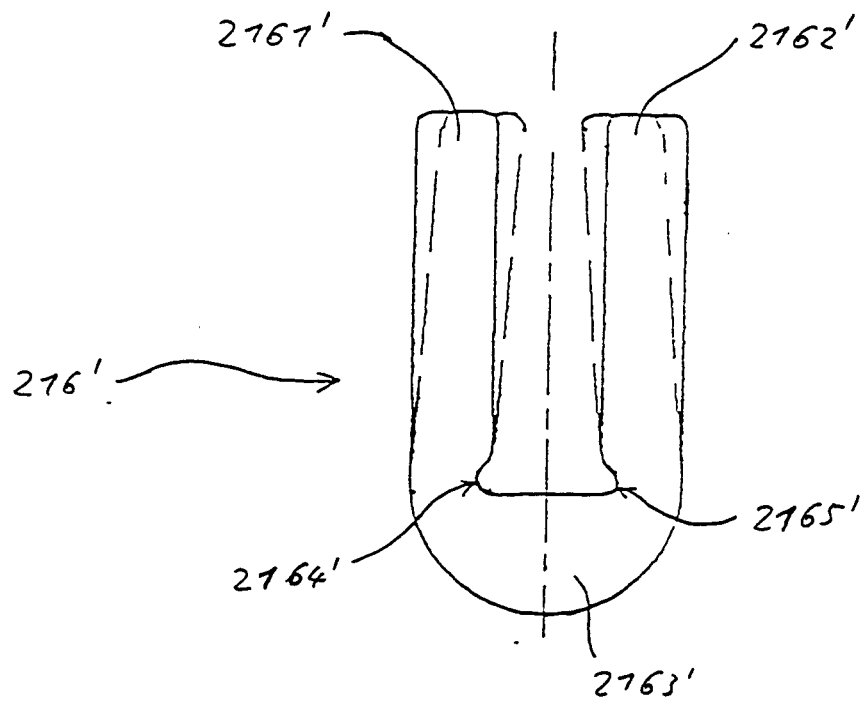


Fig. 6

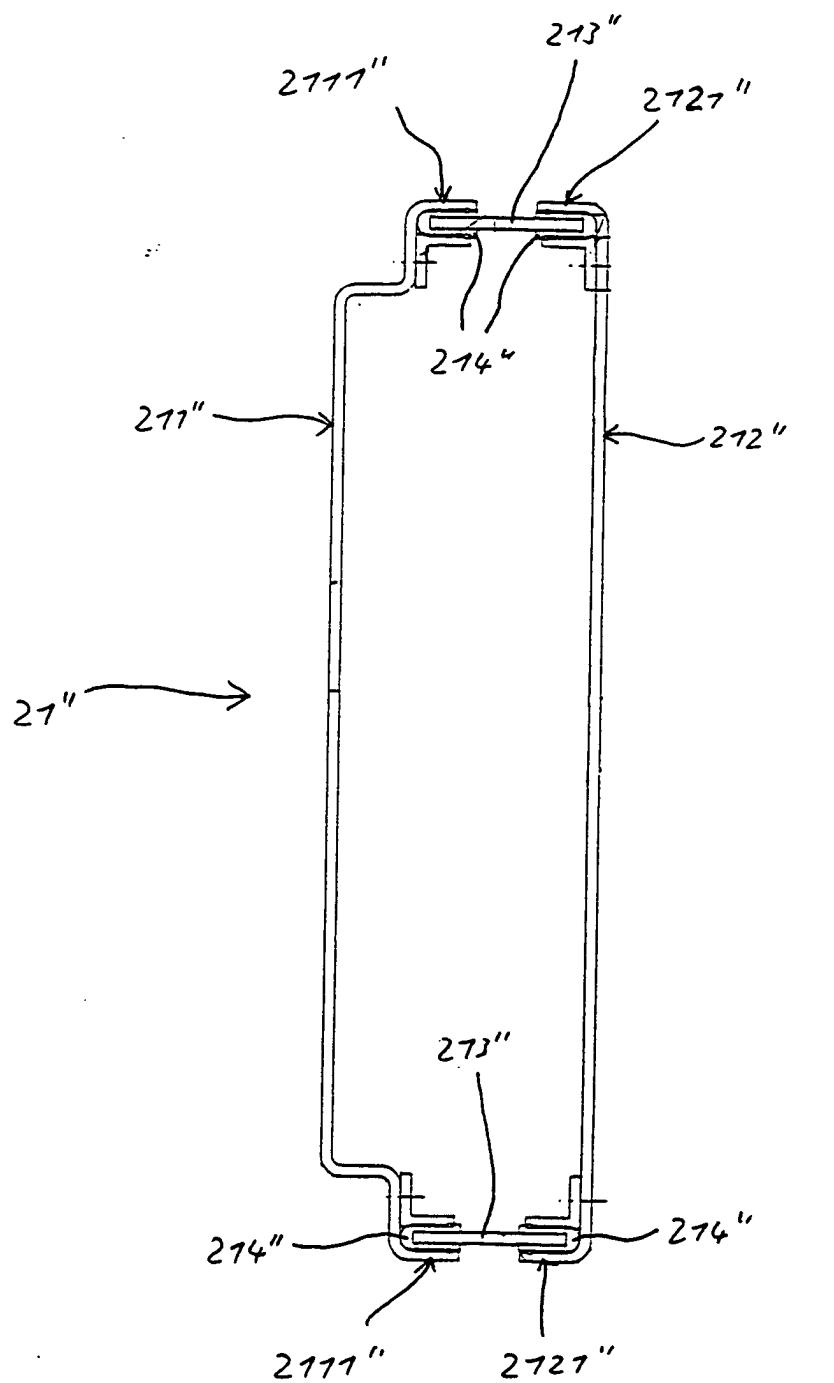


Fig. 7

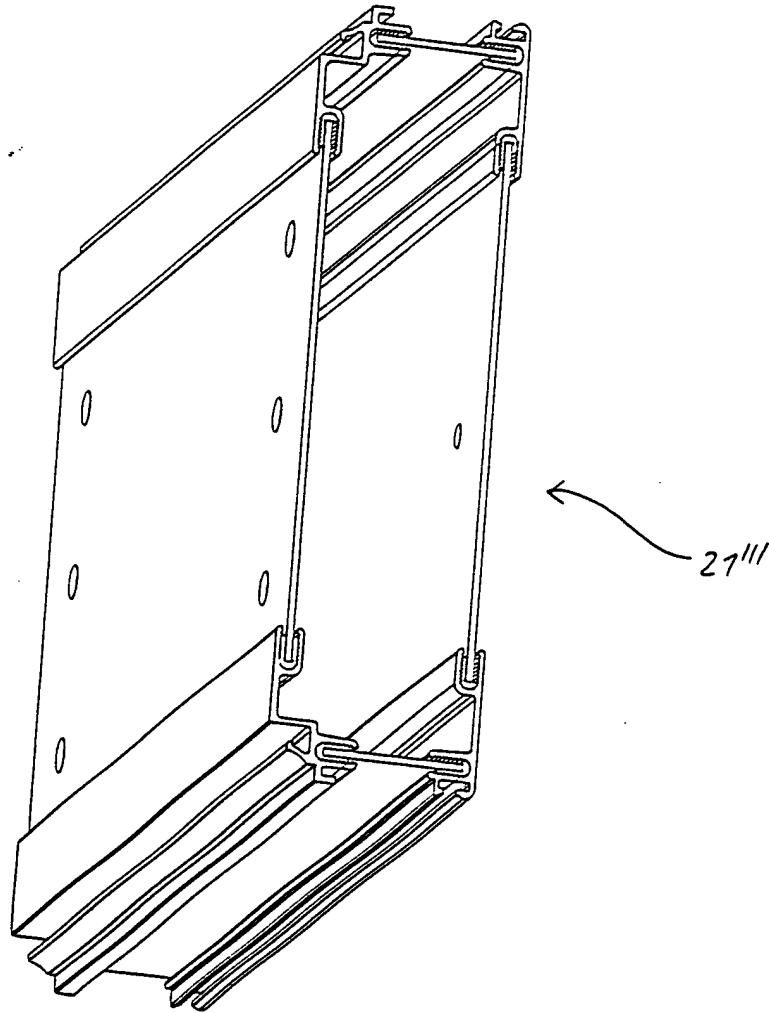


Fig. 8

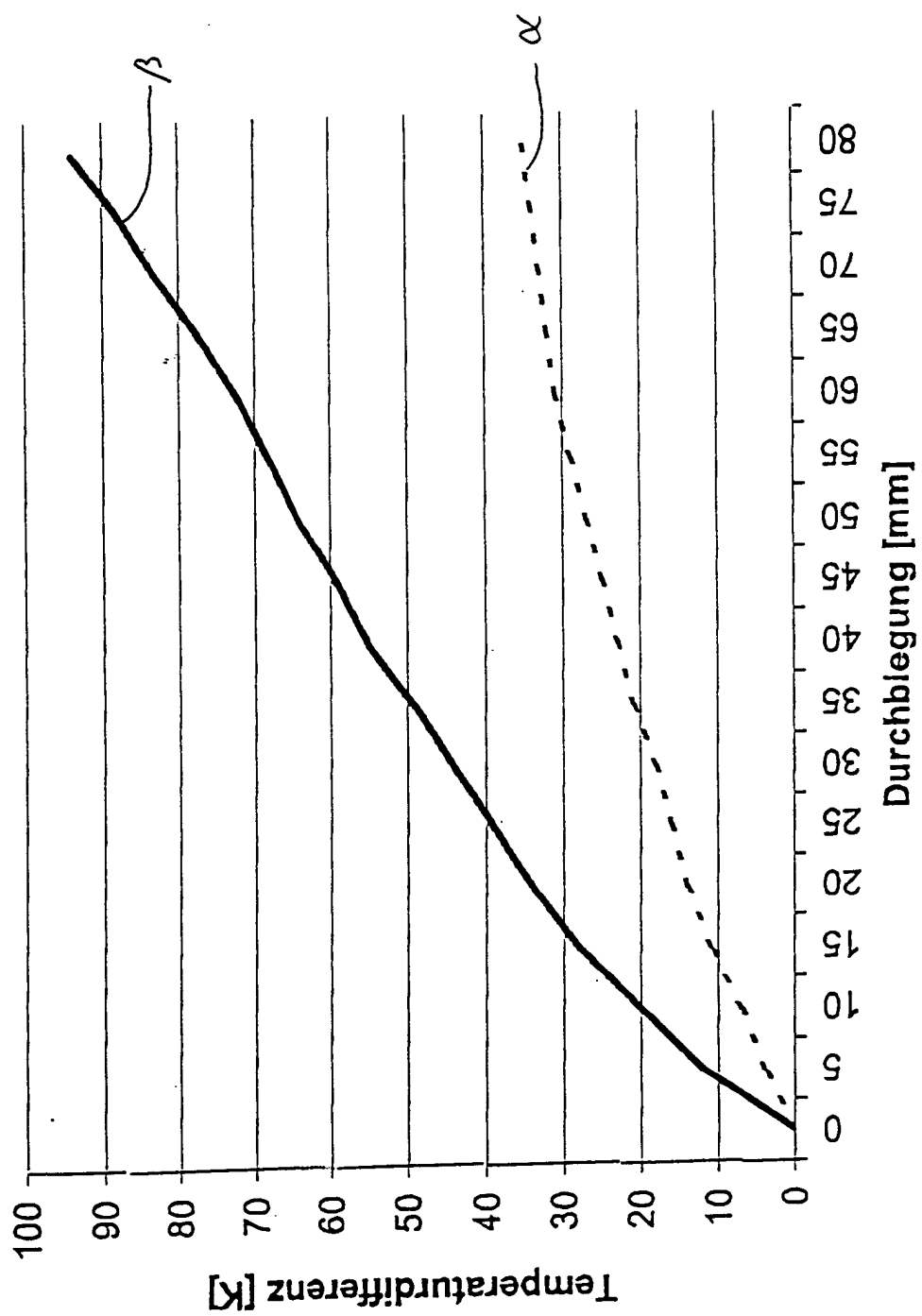


Fig. 9