

(19)



(11)

EP 3 412 857 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2018 Patentblatt 2018/50

(51) Int Cl.:
E06B 3/76 (2006.01) **E06B 3/70 (2006.01)**
E06B 3/82 (2006.01) **E06B 3/263 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18175622.2**

(22) Anmeldetag: **01.06.2018**

(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: **Hörmann KG Eckelhausen**
66625 Nohfelden / Eckelhausen (DE)

(72) Erfinder: **BEIER, Peter**
66625 Nohfelden (DE)

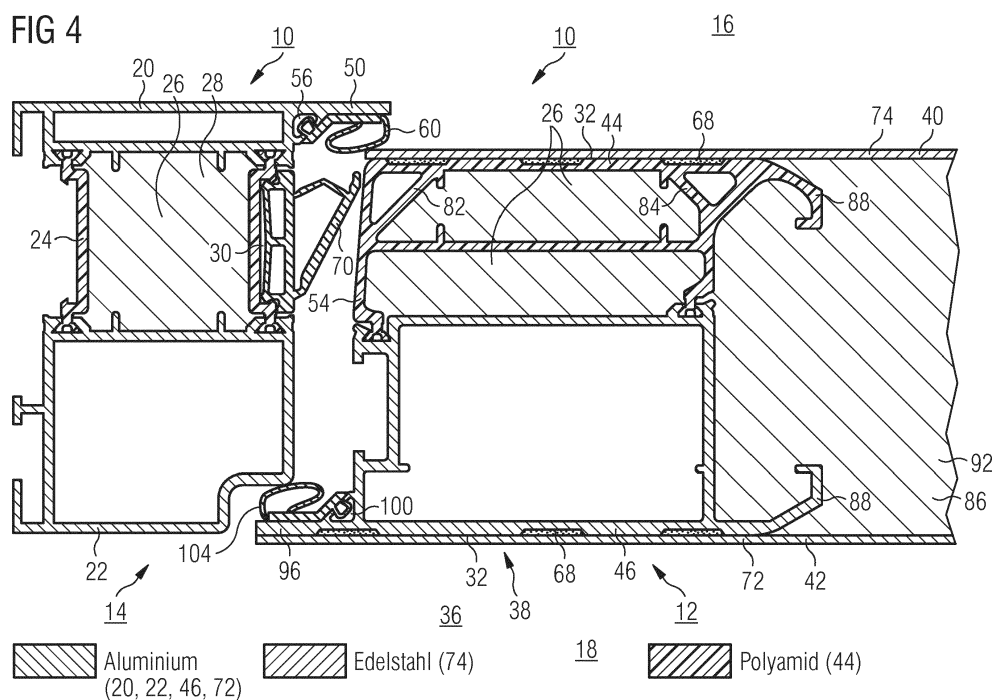
(74) Vertreter: **Kastel, Stefan et al**
Kastel Patentanwälte
St.-Cajetan-Straße 41
81669 München (DE)

(30) Priorität: **06.06.2017 DE 102017112458**
17.10.2017 DE 102017124192
15.01.2018 DE 102018100788

(54) HAUSTÜR-TÜRBLATT UND HERSTELLVERFAHREN HIERFÜR

(57) Die Erfindung betrifft ein Haustür-Türblatt (12) für eine als Außenabschluss eines Gebäudes geeignete Haustür (10), wobei das Haustür-Türblatt (12) den Türblattrahmen (38) bildende Türblattrahmenprofile (44, 46) und eine am Türblattrahmen (38) befestigte Innendeckplatte (42) und eine am Türblattrahmen (38) befestigte Außendeckplatte (40) umfasst. Die Innendeckplatte (42) weist ein Innendeckblech (72) auf, und die Außendeckplatte (40) weist ein Außendeckblech (74) auf. Das Au-

ßendeckblech (74) hat einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als das Innendeckblech (72). Die Außendeckplatte (40) kann ein einzelnes Außendeckblech (74) oder mehrere in Sandwich-Struktur übereinander angeordnete Außendeckbleche (74, 76) aufweisen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung des Haustür-Türblatts (12) und eine Haustür (10), die dieses Haustür-Türblatt (12) umfasst.

**EP 3 412 857 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Haustür-Türblatt, ein Herstellungsverfahren für ein solches Haustür-Türblatt und eine Haustür, die dieses Haustür-Türblatt aufweist.

[0002] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet von Haustüren. Als Haustüren werden Türen bezeichnet, die als äußerer Abschluss eines Gebäudes verwendbar sind.

[0003] Die Erfindung betrifft insbesondere Haustüren, die als Haupteingang von Wohngebäuden, insbesondere Einfamilienhäusern, Mehrfamilienhäusern, Reihenhäusern, Doppelhaushälften, verwendbar sind.

[0004] Haustüren stehen mit der äußeren Umwelt in Kontakt und sollen daher hohen Anforderungen an Schallschutz, Einbruchschutz und Wärmedämmung erfüllen. Haustüren weisen ein auch als Türflügel bezeichnetes Türblatt und einen auch als Zarge bezeichneten Türrahmen auf. Das Türblatt umfasst in der Regel einen Türblattrahmen und eine Türfüllung.

[0005] Als Materialien für Haustüren gibt es am Markt hauptsächlich Haustüren aus Holz, aus Kunststoff oder aus Metall. Diese Materialien haben im Hinblick auf Schallschutz, Einbruchschutz und Wärmedämmung verschiedene Vorteile und Nachteile. Holz und Kunststoff haben im Vergleich zu Metallmaterialien eine geringere Wärmeleitfähigkeit, so dass es mit diesen Materialien grundsätzlich einfacher scheint, einen Wärmeschutz zu erzielen. Andererseits sind Holz und Kunststoff gegenüber Metallen in der Regel weniger widerstandsfähig ausgelegt, so dass auf Metallmaterialien basierende Haustüren in der Regel robuster sind, sich auch bei häufigem und längerem Betrieb weniger verziehen und eine gute Grundlage für einen erhöhten Einbruchschutz liefern. Auf Metallmaterialien basierende Haustüren wirken qualitativ hochwertig. Sie lassen sich sehr exakt mit geringen Spaltmaßen herstellen und haben eine höhere Lebensdauer als Kunststoff- oder Holztüren.

[0006] Aufgrund dessen können Haustüren aus Metall dichter schließend ausgeführt werden, und es kann ein hoher Einbruchschutz erzielt werden.

[0007] Nach einem früheren Standard wird der Türblattrahmen von einem Türblatthersteller und die Türfüllung von einem Türfüllungshersteller hergestellt. Die Türfüllung ist üblicherweise als Sandwichplatte aufgebaut, die eine außen angeordnete Motivplatte, eine Innenplatte und dazwischen eine Isolierung umfasst. Bei diesen Modellen ist die sichtbare Fuge zwischen Rahmen und Füllung optisch nachteilig. Nachteilig ist außerdem, dass die Auslieferung des Türblattes in einer Wunschfarbe die getrennte Lackierung des Rahmens und der Füllung erforderlich macht.

[0008] Als Weiterentwicklung werden Türblätter mit innenliegendem Flügelprofil oder Türblattrahmen am Markt angeboten. Bei diesen Türblättern decken Deckplatten, Deckbleche oder Motivplatten sowohl die Türfüllung als auch den Türblattrahmen ab. EP 1 568 842 A2 und EP 2 581 542 zeigt unterschiedliche Ausführungsformen derartiger Türblätter mit innenliegendem Türblat-

trahmen.

[0009] Die Flügelprofile (im Folgenden auch als Türrahmenprofile bezeichnet) können einschalig ausgebildet sein. In diesem Fall sorgt die Verwendung von Profilen aus schlecht wärmeleitendem Polymer oder Verbundmaterial für die thermische Trennung von Innenseite und Außenseite. Weiterhin können Hohlräume in den Profilen und der Hohlraum zwischen einem äußeren Deckblech und einem inneren Deckblech zur Wärmedämmung mit einer Polyurethan-Hartschaumfüllung gefüllt sein. Neben der wärmedämmenden Funktion sorgt diese Füllung auch für eine verbesserte mechanische Stabilität des Türblattes.

[0010] Eine Alternative stellen zweischaligen Türblattrahmenprofile dar, die mindestens ein äußeres Türblattrahmenprofil und ein inneres Türblattrahmenprofil aufweisen. Für die thermische Trennung werden äußere Türblattrahmenprofile aus einem Polymermaterial, wie Polyamid (PA), oder einem Verbundwerkstoff, wie Carbonfaser- und/oder Glasfaser-verstärktem Kunststoff (CFK und/oder GFK), und innere Türblattrahmenprofile aus einem Metallmaterial, wie Aluminium, kombiniert. Polymermaterialien verfügen über eine geringe Wärmeleitfähigkeit, Aluminiumprofile sind leicht und stabil und lassen sich gut durch Strangpressen herstellen. Auch bei der zweischaligen Ausführung eines Türblattrahmens kann eine PU-Hartschaumfüllung in Hohlräumen der Profile und/oder zwischen den Türblatt-Deckblechen für eine verbesserte Wärmedämmung und für eine verbesserte mechanische Stabilität des Türblattes eingesetzt werden.

[0011] Die den äußeren Abschluss bildenden Deckplatten oder Deckbleche des Türblattes werden üblicherweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt. Für einen verbesserten Einbruchschutz können Stahlbleche anstelle von Aluminiumblechen verwendet werden.

[0012] Von der Hörmann KG sind Haustüren mit den Bezeichnungen ThermoCarbon, ThermoSafe, Thermo65 und TopComfort im Handel erhältlich. Das Haustür-Türblatt der Haustür mit der Bezeichnung "ThermoCarbon" umfasst zwei AluminiumDeckbleche, zwischen denen ein Flügelprofil aus Carbon-Glasfaser-verstärktem Verbundmaterial und eine PU-Hartschaumfüllung zur thermischen Trennung angeordnet sind. Das Türblatt der wärmegeämmten Haustür mit der Bezeichnung "Thermo65" weist anstelle der Aluminiumdeckbleche Stahldeckbleche auf der Außenseite und der Innenseite auf, wodurch der Einbruchschutz verbessert wird.

[0013] Haustür-Türblätter mit innenliegendem Flügelprofil weisen besonders großflächige Deckbleche auf. Bei großflächigen Blechen sind bereits kleine Verbiegungen mit dem bloßen Auge gut erkennbar. Haustür-Türblätter mit innenliegendem Flügelprofil werden außerdem mit geringen Spaltmaßen hergestellt. Verbiegungen des Flügels können wegen der geringen Spaltmaße zu Problemen beim Schließen der Haustür führen. Eine Zielsetzung bei der Konstruktion derartiger Haustür-Türblät-

ter besteht daher darin, die auf ein Türblatt einwirkenden Kräfte zu verringern bzw. den unvermeidbar einwirkenden Kräften entgegenzuwirken, um Verbiegungen des Türblatts zu vermeiden oder zu verringern.

[0014] Verbiegungen des Türblattes können durch die Kräfte hervorgerufen werden, mit denen Anwender eine Haustür öffnen und schließen. Außerdem führt das ungleichmäßige Erwärmen und Abkühlen der Außenseite und der Innenseite des Türblattes, wie bei direkter Sonneneinstrahlung oder starkem Frost, zu Verbiegungen.

[0015] Die Bedienkräfte können mit einem neuen Dichtungssystem verringert werden, bei dem die Nuten für die Aufnahme der Dichtungen in Türblatt und Türzarge so positioniert werden, dass größere und damit flexiblere Dichtungen eingebaut werden können. Hierbei wird gleichzeitig die Konstruktionsluft zwischen Flügel und Zarge vergrößert. Einzelheiten dieses verbesserten Dichtungssystems werden in Fig. 5 im Zusammenhang mit einem erfindungsgemäßen Türblatt gezeigt. Weiterhin können die Bedienkräfte durch ein optimiertes GUSchlosssystem verringert werden, das unter anderem eine Verbesserung der Schließplattengeometrie vorsieht. Mit diesen beiden Maßnahmen ist es möglich, eine Reduzierung der Bedienungskräfte um bis zu 80 % zu erreichen. Die starke Reduktion der Bedienungskräfte ermöglicht es, etwa 90 % der Fehlfunktionen zu vermeiden, die beim Öffnen und Schließen eines verformten Türblatts auftreten.

[0016] Weitere konstruktive Maßnahmen sind erforderlich, um die restlichen Fehlfunktionen zu vermeiden oder einzuschränken, die ganz überwiegend durch klimatisch bedingte Verbiegungen, wie durch einseitige Hitze- und Kälteeinwirkung auf eine Haustür, hervorgerufen werden.

[0017] Bei hochwärmegedämmten Haustüren mit metallischen Deckblechen treten solche Durchbiegungen durch den sogenannten Bimetalleffekt auf. Der Bimetalleffekt sorgt für eine Verformung, bei der sich die Biegelinie zur warmen Seite hin verändert. Der Bimetalleffekt und das Durchbiegen durch klimatische Belastungen im Sommer und im Winter werden in Fig. 2A bis Fig. 2C überblicksartig dargestellt.

[0018] Im Sommer erwärmt sich das äußere Deckblech stark. Das fest mit dem Türblattrahmen verbundene Deckblech dehnt sich aus und verursacht einen Verzug des Türblattes, den die Türdichtungen nicht mehr aufnehmen können. Eine Folge hiervon ist das Auftreten von Zuglufterscheinungen. Im Winter kühlt sich das äußere Deckblech stark ab und zieht sich entsprechend zusammen. Es kommt ebenfalls zu einer Verbiegung, allerdings in der anderen Richtung. Die Türdichtungen können den Verzug nicht mehr aufnehmen. Hierbei kann der Druck auf die Schlossfalle so hoch werden, dass ein Öffnen der Tür per Schlüsselbetätigung sehr unkomfortabel oder sogar unmöglich wird.

[0019] Das Problem des Verzugs von Türblättern bei Temperaturänderung hat mehrere Ursachen: Das als Deckblech verwendete Aluminium hat einen relativ gro-

ßen Ausdehnungskoeffizienten. Das Blech ist auf dem Flügelrahmen "schubfest" verklebt und kann sich daher nicht frei ausdehnen. Beim Ausdehnen eines schubfest mit dem Flügelprofil verbundenen Aluminiumdeckblechs treten somit enorm große Kräfte auf. Solche Kräfte kennt man auch vom steinzeitlichen Spalten von Felsen mittels aufquellender Holzkeile. Das Flügelprofil gibt der Kraft des sich verlängernden oder verkürzenden Aluminiumblechs nach und verbiegt sich. Je nach Sommer- oder Wintersituation kommt es zu einer konvexen oder einer konkaven Verbiegung des Türblatts. Fig. 2A bis 2C enthalten eine anschauliche Darstellung dieses Effekts. Das Flügelprofil übt zwar eine statische Gegenkraft gegen die Verbiegung aus. Die Gegenkraft reicht aber bei weitem nicht aus, um die Verbiegung zu verhindern.

[0020] Eine weitere Ursache für die Verbiegung ist die schubfeste Verklebung des in das Türblatt injizierten PUSchaumes mit dem Aluminiumblech. Der Schaum dehnt sich bei Temperaturerhöhung ebenfalls aus und bringt zusätzliche Schubkraft in den Flügelrahmen ein.

[0021] Heutige Lösungen dieses Problems sehen eine statische Versteifung der Tür vor. Eine statische Aussteifung der Tür kann durch ein drittes Türband mittig zwischen den beiden anderen Türbändern erreicht werden. Außerdem kann die Dicke des Deckblechs auf der Tür-Innenseite, die der Bandseite entspricht, von etwa 1,5 mm auf etwa 3 mm erhöht werden. Eine weitere Möglichkeit zur statischen Versteifung der Tür besteht im Einschleiben eines massiven Stahlkerns in das Aluminiumprofil auf der Tür-Innenseite, die der Bandseite entspricht. Fig. 3 zeigt derartige Lösungen des Stands der Technik in einer Querschnittsdarstellung.

[0022] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Haustür-Türblatt mit verbesserten Eigenschaften bei Temperaturänderung zu schaffen.

[0023] Die Aufgabe wird mit einem Haustür-Türblatt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0024] Ein vorteilhaftes Herstellverfahren für ein solches Haustür-Türblatt ist Gegenstand eines Nebenanspruchs.

[0025] Eine Haustür, die ein solches Haustür-Türblatt aufweist, ist Gegenstand eines weiteren Nebenanspruchs.

[0026] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0027] Gemäß einem ersten Aspekt schafft die Erfindung ein Haustür-Türblatt für eine als Außenabschluss eines Gebäudes geeignete Haustür, wobei das Haustür-Türblatt ein oder mehrere den Türblattrahmen bildende Türblattrahmenprofile und eine am Türblattrahmen befestigte Innendeckplatte und eine am Türblattrahmen befestigte Außendeckplatte umfasst, wobei die Innendeckplatte ein Innendeckblech aufweist und die Außendeckplatte ein oder mehrere Außendeckbleche aufweist, wobei das eine Außendeckblech oder eines der mehreren Außendeckbleche einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als das Innendeckblech hat.

[0028] Der Ausdehnungskoeffizient, Längenausdeh-

nungskoeffizient oder Wärmeausdehnungskoeffizient ist ein Kennwert, der das Verhalten eines Stoffes bezüglich Veränderungen seiner Abmessungen bei Temperaturveränderungen beschreibt. Die Wärmeausdehnung ist eine stoffspezifische Materialkonstante. Vorliegend wird unter Ausdehnungskoeffizient insbesondere der Längenausdehnungskoeffizient verstanden, der auch als thermischer Längenausdehnungskoeffizient α bezeichnet wird. Je größer der Längenausdehnungskoeffizient ist, desto mehr dehnt sich ein Material bei Erwärmung aus und desto mehr verkürzt es sich bei Abkühlung.

[0029] Bei einer ersten Ausführungsform ist es bevorzugt, dass die Außendeckplatte ein einziges Außendeckblech mit einem kleineren Längenausdehnungskoeffizienten aufweist, wie beispielsweise ein Blech aus einem Edelstahl, ein Blech aus einem nicht-rostenden Stahl oder ein Blech aus einem austenitischen Stahl.

[0030] Bei einer zweiten Ausführungsform ist es bevorzugt, dass die Außendeckplatte mehrere Außendeckbleche aufweist, von denen mindestens eines einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als das Innendeckblech aufweist. Bei dieser Ausführungsform ist es besonders bevorzugt, dass die mehreren Außendeckbleche in einer Sandwich-Struktur übereinander angeordnet sind, wobei ein innenliegendes Außendeckblech einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als ein außenliegendes Außendeckblech und/oder das Innendeckblech hat.

[0031] Wenn mehrere Außendeckbleche vorgesehen sind, werden die verschiedenen Außendeckbleche bevorzugt einzeln, unabhängig voneinander und ohne klebenden Kontakt miteinander mit dem Türblattrahmen verbunden. Dafür weist das am weitesten innenliegende Deckblech eventuell kleinere Abmessungen als das am weitesten außenliegende Deckblech auf.

[0032] Es ist bevorzugt, dass das eine oder einzige Außendeckblech bzw. das innenliegende Außendeckblech und das Innendeckblech schubfest an dem Türblattrahmen befestigt sind und das außenliegende Außendeckblech schubweich an dem Türblattrahmen befestigt ist.

[0033] Unter schubfester Befestigung wird eine Befestigung von zwei Teilen mit einem Befestigungsmittel verstanden, das bei Krafteinwirkung im Wesentlichen seine Form beibehält und somit die auf das eine Teil einwirkende Kraft im Wesentlichen an das andere Teil überträgt, was gegebenenfalls dessen Verbiegung hervorruft. Unter einer schubweichen Befestigung wird eine Befestigung verstanden, bei der das Befestigungsmittel unter Krafteinwirkung gegebenenfalls unter elastischer oder plastischer Verformung reagiert und vorzugsweise die auf das eine Teil einwirkende Kraft nicht oder nur in geringem Maß auf das andere Teil überträgt. Eine Verbiegung des anderen Teils kann vermieden werden. Stattdessen ergibt sich eine Verschiebung zwischen den verbundenen Teilen ohne Verbiegung.

[0034] Es ist bevorzugt, dass der Längenausdehnungskoeffizient des außenliegenden Außendeckblechs

und/oder des Innendeckblechs dem 1,1-fachen bis 3-fachen, vorzugsweise 1,3-fachen bis 2,7-fachen, besonders bevorzugt 1,5-fachen bis 2,5-fachen, ganz besonders etwa 1,5-fachen bis etwa 2,0-fachen des Längenausdehnungskoeffizienten des einen Außendeckblechs bzw. des innenliegenden Außendeckblechs entspricht.

[0035] Es ist bevorzugt, dass die Steifigkeit des einen Außendeckblechs bzw. des innenliegenden Außendeckblechs dem 1,5-fachen bis 5-fachen, vorzugsweise 2-fachen bis 4-fachen, besonders bevorzugt 2,5-fachen bis 3,5-fachen der Steifigkeit des außenliegenden Außendeckblechs und/oder des Innendeckblechs entspricht.

[0036] Mit der Steifigkeit wird der Widerstand eines Körpers gegen elastische Verformung durch eine Kraft oder ein Moment beschrieben.

[0037] Es ist bevorzugt, dass es sich bei dem einen Außendeckblech bzw. dem innenliegenden Außendeckblech um ein Stahlblech handelt und bei dem Innendeckblech und dem außenliegenden Außendeckblech um Aluminiumbleche handelt.

[0038] Aluminium hat einen Längenausdehnungskoeffizienten α von $23,8 \cdot 10^{-6}/K$. Der Längenausdehnungskoeffizient α von Stahl beträgt $11,7 \cdot 10^{-6}/K$. Der Längenausdehnungskoeffizient α von Edelstählen, wie beispielsweise V2A-Stahl, liegt bei etwa $16 \cdot 10^{-6}/K$. Damit hat Aluminium beim Erwärmen eine etwa doppelt so große Längenausdehnung wie Stahl und eine etwa 1,5-mal so große Längenausdehnung wie Edelstahl. Weiterhin hat Stahl eine 3-fache Steifigkeit gegenüber Aluminium.

[0039] Versuche haben ergeben, dass der durch Temperaturschwankungen hervorgerufene Verzug eines Türblatts bei Verwendung eines Außendeckblechs aus oder mit Edelstahl besonders gut vermieden werden kann.

[0040] Bei dem Aluminium kann es sich um reines Aluminium oder eine Aluminiumlegierung, insbesondere Al-Mg-Legierungen mit einem hohen Aluminiumanteil von mindestens 80 Gew.-%, handeln.

[0041] Es ist bevorzugt, dass das Stahlblech aus einem Stahl besteht, der unter nicht-magnetischen Stählen, austenitischen Stählen, austenitisch-ferritischen Stählen mit geringem Ferritanteil, nichtrostenden Stählen, insbesondere nicht-magnetischen nichtrostenden Stählen, Edelstählen, insbesondere nicht-magnetischem Edelstählen, ausgewählt ist.

[0042] Ursächlich für die Verformung (Bimetalleffekt) ist das Aluminiumblech. Üblicherweise besteht das Aluminiumblech aus Aluminium-Magnesium-Legierungen mit einem Aluminiumanteil von mehr als 80 Gew.-% und entsprechendem Magnesiumanteil von weniger als 20 Gew.-%. Das Magnesium fördert den Stressfaktor der Längenänderung bei den in Frage kommenden Temperaturdifferenzen.

[0043] Edelstahl als erfindungsgemäß bevorzugtes Material für die Herstellung des Außendeckblechs bringt neben der optimal verringerten Längenänderung bei Erwärmen oder Abkühlen auch den Vorteil mit sich, dass ein Edelstahlblech auch nicht magnetisch hergestellt

werden kann oder bereits nicht magnetisch vorliegt.. Fer-
ritische Anteile, die für unerwünschte magnetische Ei-
genschaften sorgen, sind entweder nicht vorhanden oder
nicht bedeutend.

[0044] Ein besonderer Vorteil von Edelstählen besteht
darin, dass die für die Verarbeitung von Aluminium ver-
wendeten Einrichtungen, insbesondere im Zusammen-
hang mit Laserbearbeitungen, Pulverbeschichtungsan-
lagen, Klebverfahren, weiterverwendet werden kön-
nen. Die Edelstahlbleche liefern bei der Lackierung gute
Ergebnisse.

[0045] Ein weiterer Vorteil der Verwendung von Edel-
stahl besteht darin, dass Edelstahl ein so hochwertiges
Material ist, dass es die Herstellung von Premiumpro-
dukten ermöglicht.

[0046] Die Festigkeit von Edelstählen ist so groß, dass
ihre Verwendung für Außendeckbleche von Türblättern
auch für eine hohe Einbruchhemmung sorgt. Die Ver-
wendung höher fester oder hoch fester Edelstähle ist im
Zusammenhang mit der Einbruchhemmung besonders
vorteilhaft. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit
der Erzielung bestimmter Widerstandsklassen für den
Einbruchschutz zu berücksichtigten. Aluminiumbleche
müssen ab einer bestimmten Widerstandsklasse ver-
stärkt werden, weil sie relativ weich sind. Während RC2-
klassifizierte Türen noch mit relativ weichen Aluminium-
blechen gebaut werden können, treten bei höher klassi-
fizierten Türen (RC3 und RC4) Probleme bei der Ver-
wendung von Aluminiumblechen auf. Durch die Verwen-
dung eines Außenblechs aus/mit Edelstahl ist es mög-
lich, Türblätter für Türen zu konstruieren, die eine RC3-
oder RC4-Klassifizierung erhalten. Dies ist ohne die Ver-
wendung von Edelstahl nicht möglich.

Ein weiterer Vorteil bei der Verwendung von Edelstahl
besteht darin, dass vorhandene Fertigungsanlagen für
Aluminiumbleche auch für Edelstahlbleche verwendet
werden können. Durch einfache Substitution können un-
terschiedliche Blechqualitäten auf automatisierten Ferti-
gungsanlagen verwendet werden. Dies bietet höchste
Flexibilität bei maximaler Effektivität.

[0047] Soweit die erfindungsgemäßen Edelstähle
auch rostfrei sind, besteht ein weiterer Vorteil darin, dass
die damit hergestellten Bleche wegen des inhärenten
Rostschutzes nicht verzinkt werden müssen.

[0048] Klimatests mit dem bevorzugten Edelstahl ge-
genüber Stahl allgemein ergeben gute Ergebnisse. Der
kleinere Längenausdehnungskoeffizient von Stahl und
Edelstahl bei Verwendung als Außenblech für Türblätter
verbessert oder beseitigt die geringfügigen, aber optisch
und hinsichtlich des Schließverhaltens merkbaren Ver-
züge von Türblättern mit Außenblech aus Aluminium.

[0049] Es ist bevorzugt, dass das eine oder die meh-
reren Türblattrahmenprofile zur thermischen Trennung
mindestens ein äußeres Türblattrahmenprofil aus einem
Polymermaterial im Kontakt mit dem einen Außendeck-
blech oder dem innenliegenden Außendeckblech und ein
mit dem äußeren Türblattrahmenprofil verbundenes in-
neres Türblattrahmenprofil aus einem Metallmaterial,

insbesondere Aluminium oder einer Aluminiumlegie-
rung, wie einer Aluminium-Magnesium-Legierung, im
Kontakt mit dem Innendeckblech umfassen.

[0050] Es ist bevorzugt, dass das äußere Türblattrah-
menprofil aus einem Polyamid besteht oder ein Polyamid
umfasst. Es ist weiterhin bevorzugt, dass das innere Rah-
menprofil aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung,
wie einer Aluminium-Magnesium-Legierung, besteht
oder ein solches Metallmaterial umfasst. Im Bereich des
Türblattrahmens ergibt sich vorzugsweise von innen
nach außen eine Abfolge Innendeckblech aus Alumi-
nium, inneres Türblattrahmenprofil aus Aluminium, äu-
ßeres Türblattrahmenprofil aus Polyamid und Außendeck-
blech aus Edelstahl. Der starken Längenänderung von
Aluminiumblechen bei Temperaturänderung auf Grund
des hohen Al-Ausdehnungskoeffizienten von $23,8 \cdot 10^{-6}/K$
wirkt das Edelstahlblech mit einem Ausdehnungskoeffi-
zienten beispielsweise von $16 \cdot 10^{-6}/K$ optimal entgegen.
Weiterhin wirkt das Edelstahlblech auch der starken Län-
genänderung des äußeren Türblattrahmenprofils aus
Polyamid mit einem PA-Ausdehnungskoeffizienten von
 $110 \cdot 10^{-6}/K$ bei Temperaturänderungen entgegen. Das
Edelstahlblech hat insbesondere bei thermisch getrenn-
ten Türblattrahmen mit einem äußeren Türblattrahmen-
profil aus einem Polymermaterial, wie Polyamid, eine
vorteilhafte Wirkung.

[0051] Es ist bevorzugt, dass das Innendeckblech und
das eine Außendeckblech bzw. das innen liegende Au-
ßendeckblech mit einem schubfest verbindenden Kleb-
stoff mit dem Türblattrahmen verklebt sind. Beispielhaft
kann das Stahlblech mit den "standardmäßigen" Kleb-
stoff auf den "standardmäßigen" Profilen verklebt wer-
den. Hierzu zählt auch der Klebstoff "Theramix".

[0052] Es ist weiterhin bevorzugt, dass das außenlie-
gende Außendeckblech mit einem schubweich verbind-
enden Klebstoff oder Klebeband mit dem Türblattrah-
men klebend verbunden ist. Als Klebeband kommt jedes
für derartige Anwendungen vorgesehenes doppelseiti-
ges Klebeband in Frage. Wenn ein loser, aufzutragender
schubweicher Klebstoff verwendet wird, um das außen-
liegendes Aluminium-Außendeckblech schubweich an
dem Türblattrahmen zu befestigen, sind auf den äußeren
Oberflächen der Türblattrahmenprofile im Kontakt mit
dem Außendeckblech Klebstoffnuten vorgesehen, die im
Vergleich zu üblichen Klebstoffnuten tiefer ausgebildet
sind. In diesem Fall ist es vorteilhaft, den äußeren Holm
oder Steg des äußeren Türblattrahmenprofils im Kontakt
mit den Deckblechen dicker auszubilden, um tiefere
Klebstoffnuten vorsehen zu können.

[0053] Es ist bevorzugt, dass das Haustür-Türblatt ei-
ne Mehrfachverriegelungseinrichtung aufweist, die von
außen nur über Personenidentifikation betätigbar ist.

[0054] Gemäß einem zweiten Aspekt schafft die Erfin-
dung ein Verfahren zum Herstellen eines Haustür-Tür-
blatts, das folgende Schritte umfasst:

- a) Herstellen eines Türblattrahmens aus einem oder
mehreren Türblattrahmenprofilen, insbesondere ei-

nem oder mehreren äußeren Türblattrahmenprofilen aus einem Polymermaterial, wie einem Polyamid, und einem oder mehreren inneren Türblattrahmenprofilen aus einem Metallmaterial, wie Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, im Kontakt mit dem einen oder den mehreren äußeren Türblattrahmenprofilen;

b) Befestigen der Innendeckplatte, die ein Innendeckblech aufweist, an der Innenseite des Türblattrahmens;

c) Befestigen der Außendeckplatte, die ein oder mehrere Außendeckbleche aufweist, an der Außenseite des Türblattrahmens,

wobei ein Außendeckblech einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als das Innendeckblech hat.

[0055] Es ist bevorzugt, dass Schritt b) umfasst:

b1) Schubfestes Befestigen des Innendeckblechs an dem Türblattrahmen.

[0056] Es ist bevorzugt, dass Schritt b) umfasst:

b2) Verkleben des Innendeckblechs mit einem schubfest verbindenden Klebstoff mit dem Türblattrahmen;

[0057] Es ist bevorzugt, dass Schritt b) umfasst:

b3) Verwenden eines Aluminiumblechs als Innendeckblech.

[0058] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c1) Befestigen des einen Außendeckblechs an dem Türblattrahmen;

[0059] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c2) Befestigen der mehreren Außendeckbleche an dem Türblattrahmen unter Ausbildung einer Sandwichstruktur, wobei die Außendeckbleche so ausgewählt werden, dass ein innenliegendes Außendeckblech einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als ein außenliegendes Außendeckblech und/oder das Innendeckblech hat.

[0060] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c3) Befestigen mehrerer Außendeckbleche an dem Türblattrahmen unter Ausbildung einer Sandwichstruktur, wobei ein innenliegendes Außendeckblech schubfest an dem Türblattrahmen befestigt wird und ein außenliegendes Außendeckblech schubweich an dem Türblattrahmen befestigt wird.

[0061] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c4) Auswählen des außenliegenden Außendeckblechs einer Sandwich-Struktur so, dass sein Längenausdehnungskoeffizient dem 1,1-fachen bis 3-fachen und vorzugsweise 1,3-fachen bis 2,7-fachen, besonders bevorzugt 1,5-fachen bis 2,5-fachen, noch bevorzugter etwa 1,5-fachen bis etwa 2,0-fachen des Längenausdehnungskoeffizienten des innenliegenden Außendeckblechs und/oder des Innendeckblechs entspricht.

[0062] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c5) Auswählen des einen Außendeckblechs bzw. des innenliegenden Außendeckblechs so, dass seine Steifigkeit dem 1,5-fachen bis 5-fachen, vorzugsweise 2-fachen bis 4-fachen, besonders bevorzugt 2,5-fachen bis 3,5-fachen der Steifigkeit des außenliegenden Außendeckblechs und/oder des Innendeckblechs entspricht.

[0063] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c6) Verwenden eines Stahlblechs, insbesondere Edelstahlblechs, als das eine Außendeckblech bzw. das innenliegende Außendeckblech.

[0064] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c7) Verwenden eines Aluminiumblechs als das außenliegende Außendeckblech und/oder das Innendeckblech.

[0065] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c8) Verkleben des einen Außendeckblechs bzw. des innenliegenden Außendeckblechs und/oder des Innendeckblechs mit einem schubfest verbindenden Klebstoff mit dem Türblattrahmen.

[0066] Es ist bevorzugt, dass Schritt c) umfasst:

c9) Verkleben des außenliegenden Außendeckblechs mit einem schubweich verbindenden Klebstoff oder Klebeband mit dem Türblattrahmen.

[0067] Es ist bevorzugt, dass das Stahlblech unter Stahlblechen aus nicht-magnetischen Stählen, nichtrostenden Stählen, insbesondere nicht-magnetischen nichtrostenden Stählen, Edelstählen, insbesondere nicht-magnetischen und/oder nichtrostenden Edelstählen, und austenitischen Stählen ausgewählt wird.

[0068] Es ist bevorzugt, dass das Verfahren den weiteren Schritt d) umfasst:

d) Montieren einer Mehrfachverriegelungseinrichtung in dem Haustür-Türblatt, die von außen nur über Personenidentifikation betätigbar ist.

[0069] Eine Haustür, die das Haustür-Türblatt nach Patentanspruch 1 und eine Türzarge umfasst, ist Gegenstand eines weiteren Nebenanspruchs.

[0070] Die Erfindung liefert einen neuen Lösungsansatz für das Problem der durch Temperaturänderung hervorgerufenen Verbiegung von Haustüren mit metallischem Deckblech, insbesondere Aluminiumdeckblech. Der Lösungsansatz besteht in einer "Armierung" des Türflügels mittels zusätzlich aufgeklebtem Stahlblech auf der Tür-Außenseite. Die Tür-Außenseite entspricht der Bandgegenseite der Tür. Das hier angewendete Prinzip ist ähnlich dem Prinzip der Stahlbetonarmierung.

[0071] Stahl hat gegenüber Aluminium nur 50 % Längenausdehnung. Edelstahl hat gegenüber Aluminium nur etwa 66 % Längenausdehnung. Stahl hat gegenüber Aluminium 3-fache Zugfestigkeit.

[0072] Im Folgenden wird die Funktionsweise einer Tür nach dem neuen Lösungsansatz erklärt: Das fest mit dem Flügelrahmen verklebte Edelstahlblech "hält die Tür zusammen". Der um 50 % bzw. etwa 34 % geringere Längenausdehnungskoeffizient von Stahl bzw. Edelstahl wirkt dem des Aluminiumbleches entgegen. Das Stahlblech bzw. Edelstahlblech verringert die Längenausdehnung des Aluminiumblechs.

[0073] Das Aluminiumblech hat keine Verbindung zum Stahlblech oder zum PU-Schaum. Es ist lediglich im Randbereich "schubweich" mit dem Flügelprofil verbunden. Somit kann es sich "relativ leicht" ausdehnen, ohne allzu viel Kraft in den Flügel einzuleiten. Mit Hilfe des Stahlbleches reicht nun die statische Gegenkraft des Flügelprofils aus, um die Verformung auf ein Minimum zu reduzieren.

[0074] Das Aluminiumblech hat in dieser Sandwich-Anordnung eine weitere Funktion: es "schirmt" das Stahlblech etwas gegen Temperatureinwirkung ab. Dadurch dehnt es sich weniger aus bzw. zieht sich weniger zusammen.

[0075] Der neue Lösungsansatz bringt außerdem Vorteile bei der Fertigung der Tür mit sich: Das Stahlblech braucht lediglich auf Türgröße formatiert zu werden. Bei Türen mit Lichtausschnitt (Glaseinsatz) erhält das Stahlblech ebenfalls einen (größeren) Lichtausschnitt. Der Einbau von Gläsern ist unverändert zum heutigen Verfahren. Außerdem kann das Stahlblech mit den "standardmäßigen" Klebstoffen auf den "standardmäßigen" Profilen verklebt werden. Die Türenherstellung kann bezüglich des Glaseinsatzes und der Injektion des PU-Schaumes unverändert bleiben.

[0076] Weiterhin gibt es Vorteile der Tür nach dem neuen Lösungsansatz hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit. Das Stahlblech kann vom Coil herunter auf der Schlag-schere formatiert werden. Dies ist preisgünstig. Das Stahlblech ist hermetisch abgeschlossen. Es benötigt nur eine minimale Zinkauflage (Verzinkung nach dem Sendzimir-Verfahren). Wegen des hermetischen Abschlusses kann auf die Verzinkung auch vollständig verzichtet werden. Bei nicht-rostenden Edelstählen kann auf die Verzinkung ganz verzichtet werden.

[0077] Weitere Vorteile der Tür nach dem neuen Lösungsansatz ergeben sich für den Endverbraucher. Er kann (von außen) trotz der verbesserten Biegefestigkeit keinerlei Unterschied erkennen. Das Türblatt wird beispielsweise nur etwa 1 mm dicker. Die Türdichtung kann die entstehende Verformung "ausgleichen". Zugluferscheinungen oder hohe Bedienkräfte am Schlüssel werden deutlich reduziert. Das Stahlblech hat keinen negativen Einfluss auf die Eigenschaft "Einbruchhemmung".

[0078] Der steifere Türflügel kann verbesserte Werte bei Prüfungen, wie "Widerstand gegen Windlast", bringen.

[0079] Die Problemstellung und ein Ausführungsbeispiel werden im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Haustür des Stands der Technik in einer Querschnittsansicht;

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Problemstellung anhand eines Längsschnitts durch eine Hauswand mit integrierter Haustür, die durch Temperaturänderung verzogen ist;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Türblattrahmens mit der Darstellung von Lösungen zur Beseitigung der Verbiegung eines Haustür-Türblatts durch Temperaturänderung gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 4 eine Haustür mit einem verbesserten Dichtungssystem mit einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform des Haustür-Türblatts in einer Querschnittsansicht;

Fig. 5 eine Haustür ohne das verbesserte Dichtungssystem mit einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform des Haustür-Türblatts in einer Querschnittsansicht.

[0080] Fig. 1 zeigt eine Haustür 10 des Stands der Technik umfassend eine Haustür-Zarge 14 und ein Haustür-Türblatt 12 in einer Querschnittsansicht.

[0081] Die Zarge 14 umfasst ein äußeres Zargenprofil 20 aus einem Aluminiumhohlprofil und ein inneres Zargenprofil 22 aus einem Aluminiumhohlprofil. Das äußere Zargenprofil 20 und das innere Zargenprofil 22 sind durch senkrecht zu äußerer Breitseite 34 und innerer Breitseite 36 der Haustür 10 verlaufende, für die thermische Trennung sorgende Verbindungsstege 24 miteinander verbunden. Für die Verbindung sind die Verbindungsstege 24 an ihren Enden schwalbenschwanzförmig ausgebildet. Die schwalbenschwanzförmigen Enden greifen in entsprechend geformte Nuten im äußeren Zargenprofil 20 und im inneren Zargenprofil 22 formschlüssig unter Ausbildung von Nut-Feder-Verbindungen ein. Für die thermische Trennung sind die Verbindungsstege 24 aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit, wie ei-

nem Polymermaterial, wie z. B. Polyamid oder Aramid, oder einem Verbundmaterial, wie faserverstärktem Kunststoffmaterial (CFK, GFK), gebildet.

[0082] Der zwischen äußerem Zargenprofil 20, innerem Zargenprofil 22 und den Verbindungsstegen 24 vorhandene Hohlraum 26 ist zur weiteren Wärmedämmung mit einer PU-Hartschaumfüllung 28 gefüllt ist.

[0083] Das äußere Zargenprofil 20 ist mit einem in Richtung auf das Türblatt 12 vorspringenden ersten Anschlagfalz 50 versehen, gegen den der Randbereich der Außendeckplatte 40 im geschlossenen Zustand der Haustür 10 anschlägt. Auf der Anschlagseite weist der erste Anschlagfalz 50 an seinem äußeren Ende eine erste C-profilförmige Aufnahmenut 56 auf, in der eine äußere Anschlagdichtung 60 angreift. Die Verbindungsstege 24 sind zudem als langgestreckte Aufnahmenuten 30 mit schwalbenschwanzförmigen Hintergriffen ausgebildet. In der langgestreckten Aufnahmenut 30 in dem türblattseitigen Verbindungssteg 24 greift eine mittlere Anschlagdichtung 70 an.

[0084] Das Haustür-Türblatt 12 weist einen thermisch getrennten Türblattrahmen 38, als Außendeckplatte 40 ein Außendeckblech 74 aus Aluminium, als Innendeckplatte 42 ein Innendeckblech 72 aus Aluminium und einen mit einer PU-Hartschaumfüllung 92 gefüllten Türblatthohlraum 86 zwischen Außendeckblech 74 und Innendeckblech 72 auf. Die Deckbleche 72, 74 sind auf die Außenflächen des Türblattrahmens 38 aufgeklebt und bilden die äußere Breitseite 34 und die innere Breitseite 36 des Türblatts 12.

[0085] Für die thermische Trennung umfasst der Türblattrahmen 38 ein äußeres Türblattrahmenprofil 44 aus einem Polymermaterial, beispielsweise einem Polyamid, oder einem Verbundwerkstoff, beispielsweise einem faserverstärkten Kompositmaterial (CFK, GFK), und ein fest damit verbundenes inneres Türblattrahmenprofil 46 aus einem Metallmaterial, beispielsweise Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Die Türblattrahmenprofile 44, 46 sind als Hohlprofile ausgebildet. Der Türblattrahmen 38 kann für die thermische Trennung auch einteilig aus einem einzigen Türblattrahmenprofil gebildet sein, wenn er aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit, wie einem Polymermaterial oder einem Verbundwerkstoff, hergestellt wird. Die PU-Hartschaumfüllung 92 zwischen den Deckblechen 72, 74 dient ebenfalls der Wärmedämmung und thermischen Trennung des Türblatts 38.

[0086] Aus dem äußeren Türblattrahmenprofil 44 stehen im Wesentlichen senkrecht zu den Breitseiten 34, 36 des Türblatts 12 verlaufende Profilstege 54 hervor, deren Ende schwalbenschwanzförmig ausgebildet ist. Die schwalbenschwanzförmigen Enden der Profilstege 54 greifen unter Ausbildung von Nut-Feder-Verbindungen in entsprechend geformte Aufnahmenuten in dem inneren Türblattrahmenprofil 46 aus Aluminium ein. Das äußere Türblattrahmenprofil 44, die Profilstege 54 und das innere Türblattrahmenprofil 46 bilden einen Hohlraum 26, der mit einer PU-Hartschaumfüllung 28 gefüllt

ist.

[0087] Das äußere Türblattrahmenprofil 44 weist in seinem Inneren einen ersten und einen zweiten Diagonalversteifungssteg 82, 84 auf. Ferner ragt ebenfalls diagonal eine Hakenausbildung 88 in Richtung des Türblatthohlraums 86 hervor, die sich in der PU-Hartschaumfüllung 92 im Türblatthohlraum 86 verhakt. Die Hakenausbildung 88 ist weiterhin so ausgebildet, dass sie zusammen mit dem übrigen äußeren Türblattrahmenprofil 44 eine Auflagefläche 32 zum Auflegen der Außendeckplatte 40 bildet.

[0088] Das innere Türblattrahmenprofil 46 ist mit einem in Richtung auf die Zarge 14 vorspringenden zweiten Anschlagfalz 96 versehen, gegen den der Randbereich des inneren Zargenprofils 22 im geschlossenen Zustand der Haustür 10 anschlägt. Auf der Anschlagseite weist der zweite Anschlagfalz 96 an seinem äußersten Ende eine zweite C-profilförmige Aufnahmenut 100 auf, in der eine innere Anschlagdichtung 104 angreift. Weiterhin ragt diagonal eine Hakenausbildung 88 in Richtung des Türblatthohlraums 86 hervor, die sich in der PU-Hartschaumfüllung 92 im Türblatthohlraum 86 verhakt. Die Hakenausbildung 88 ist weiterhin so ausgebildet, dass sie zusammen mit dem übrigen inneren Türblattrahmenprofil 46 eine Auflagefläche 32 zum Auflegen der Innendeckplatte 42 bildet.

[0089] Für die Befestigung der Türblattrahmenprofile 44, 46 sind in den Auflageflächen 32 der Türblattrahmenprofile 44, 46 Klebstoffnuten 68 vorgesehen, in die ein hart verklebender Klebstoff eingebracht wird. Nach Einbringen des hart verklebenden Klebstoffs werden die Türblattrahmenprofile 44, 46 aufgelegt, wonach der Klebstoff aushärtet.

[0090] Bei der Haustür 10 gemäß Fig. 1 ist das Außendeckblech 74 aus Aluminium, das einen relativ großen Ausdehnungskoeffizienten hat, "schubfest" mit dem Türblattrahmen verklebt und kann sich nicht frei ausdehnen. Die durch das Ausdehnen des Außendeckblechs 74 entstehenden Kräfte sind enorm groß. Das äußere Türblattrahmenprofil 44 gibt der Kraft des sich verlängernden beziehungsweise verkürzenden Aluminiumblechs nach und verbiegt sich. Diese Verbiegung kann konkav oder konvex sein. Für Einzelheiten wird auf die folgende Fig. 2 verwiesen. Die aus dem Flügelprofil kommende statische Gegenkraft reicht bei weitem nicht aus.

[0091] Weiterhin ist der in das Türblatt injizierte PU-Schaum "schubfest" mit dem Aluminiumblech verklebt. Der Schaum dehnt sich bei Temperaturerhöhung ebenfalls aus und bringt zusätzliche Schubkraft in das Türblattrahmenprofil 44 ein.

[0092] Außerdem ist bei der Haustür 10 gemäß Fig. 1 der Abstand zwischen dem ersten Anschlagfalz 50 des äußeren Zargenprofils 20 und der Außendeckplatte 40 des Türblatts 12 wegen der am äußeren Ende des ersten Anschlagfalzes 50 angeordneten ersten C-profilförmigen Aufnahmenut 56 gering, so dass für das Türblatt 12 nur wenig Konstruktionsluft vorhanden ist. Ebenso ist der Abstand zwischen dem zweiten Anschlagfalz 96 und

dem inneren Zargenprofil 22 wegen der am äußeren Ende des zweiten Anschlagfalzes 96 angeordneten zweiten C-profilförmigen Aufnahmenut 100 gering, so dass für das Türblatt 12 auch an dieser Stelle der Türkonstruktion nur wenig Konstruktionsluft vorhanden ist. Die Konstruktionsluft liegt jeweils bei etwa 3 mm. Dieser geringe Abstand ist nachteilig, weil er erhöhte Bedienungskräfte beim Öffnen und Schließen der Tür erfordert, was zu Reklamationen führen kann.

[0093] Fig. 2A bis 2C zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung eines Teilbereiches eines Hauses umfassend eine Hauswand und die darin vorgesehene Haustür. Der Bereich links entspricht dem Bereich außerhalb des Hauses, der Witterungseinflüssen, insbesondere Temperaturänderungen, ausgesetzt ist. Der Bereich rechts entspricht dem Bereich innerhalb des Hauses, in dem die Temperaturen konstanter sind. Durch starke Temperaturänderungen ergeben sich im Bereich der Haustür Verbiegungsprobleme, für die die Erfindung einen neuen Lösungsansatz bietet.

[0094] Das Haustür-System ist zweischalig mit einer Wärmeschutzfüllung aufgebaut. Durch den hochwärmegeprägten Aufbau wird erreicht, dass die Oberflächentemperatur auf der Haustürinnenseite das ganze Jahr über im Bereich zwischen ca. 15 °C und 25 °C liegt. Die Oberflächentemperatur auf der Haustüraußenseite kann aber im Winter ca. -10 °C und bei Sonneneinstrahlung im Sommer +50 °C und mehr erreichen. Auf der Außenseite kann diese im Winter jedoch ca. -10 °C und darunter und bei Sonneneinstrahlung im Sommer +50 °C und darüber erreichen.

[0095] Diese Temperaturdifferenzen führen an wärmegeprägten Türen zu Verformungen durch den physikalischen Bimetalleffekt. Der im Mauerwerk fest verankerte Türrahmen führt fast keine Verformungen durch. Der Türflügel allerdings biegt sich im Winter nach innen und im Sommer nach außen. Elastische Dichtungen und einstellbare Schließbleche gleichen diese Verformungen und Bewegungen aus. Trotzdem kann es sein, dass am Türgriff etwas nachgeholfen werden muss, um das Türschloss zu öffnen bzw. zu schließen. Der Anpressdruck des Türflügels kann über eine Verstellung im Schließblech der Jahreszeit entsprechend angepasst werden. Auch ein geringer Luftaustausch durch die Tür, insbesondere an der Türschwelle, darf stattfinden. Diese leichten Verformungen resultieren aus den physikalischen Eigenschaften wärmegeprägter Türen.

[0096] Aluminium-Haustüren sind entsprechend den RAL-Güterichtlinien RAL-GZ996 hergestellt und erreichen die Beanspruchungsgruppe A. Haustüren sind ein Fassadenelement des Objektes und dadurch den Temperaturdifferenzen zwischen Innen- und Außenklima ausgesetzt. Die extremen Außentemperaturen, im Sommer über 30 °C, im Winter unter -15 °C, können zu Flügelverformungen und damit zu Funktionsproblemen an Türen führen

[0097] Grenzwerte für zulässige Türflügelverformungen liegen nach RAL-GZ996 bei extremen Temperatur-

belastungen für die Verformung bei $\leq 4,5$ mm und für das Verriegelungsmoment bei $\leq 1,5$ Nm.

[0098] Einen großen Einfluss auf die Temperatur einer Türoberfläche außen bei direkter Sonnenbestrahlung und damit auf das Ausmaß der Verbiegung hat die Farbe der Tür. Eine weiße Tür erwärmt sich bei direkter Sonneneinstrahlung auf ca. 40 - 50 °C, eine dunkle Tür auf ca. 74 - 70 °C, eine sehr dunkle Tür auf ca. 70-80 °C.

[0099] Fig. 2A zeigt die Situation für eine nach innen aufgehende Tür 10 bei einem Sommerklima. Außen herrschen 25-35 °C, innen beträgt die Temperatur 23 °C. Durch die Erwärmung und Ausdehnung des Aluminiumblechs auf der Haustür-Außenseite 16 ohne eine entsprechende Erwärmung und Ausdehnung des Aluminiumblechs auf der Haustür-Innenseite 18 kommt es zu einer konvexen Verformung 106. Die Haustür 10 verbiegt sich leicht in Richtung des Raumes. Haustüren 10 mit dunkler Oberfläche dürfen daher keiner direkten Sonneneinstrahlung und keinem Schlagregen ausgesetzt werden. Die Auswirkungen der konvexen Verformung 106 zeigen sich in einer schlechteren Dichtungsanlage. Die Tür 10 ist nur schwer zu schließen.

[0100] Fig. 2B zeigt die Situation für eine nach innen aufgehende Haustür 10 bei einem Winterklima. Außen herrschen -15 °C, innen beträgt die Temperatur 23 °C. Durch die Erwärmung und das Zusammenziehen des Aluminiumblechs auf der Haustür-Außenseite 16 kommt es zu einer konkaven Verformung 108. Die Haustür 10 verbiegt sich leicht in Richtung des Außenbereichs. Die Auswirkungen der konkaven Verformung 108 zeigen sich in einer schlechteren Dichtungsanlage. Die Haustür 10 zeigt ein schlechteres Sperrverhalten.

[0101] Bei stark beheizten Innenräumen und bei gleichzeitig sehr kalten Außentemperaturen können die großen Temperaturdifferenzen zu Funktionsproblemen führen.

[0102] Als Maßnahmen kommen in Frage: Zuschließen der Tür. Der Türflügel wird schlossseitig durch Mehrfachverriegelung zusätzlich oben und unten fixiert; 3-fache Verriegelung und Verstellbarkeit der Schließleiste ± 2 mm; bei den Türen mit extrem kaltem Klima ist es vorteilhaft, das Versteifungsprofil an der Schlossseite einzubauen.

[0103] Fig. 2C enthält die Darstellung eines Lösungsansatzes ohne bauliche Veränderung an der wärmegeprägten Haustür 10. Bei direkter Sonneneinstrahlung können die großen Temperaturdifferenzen zu Funktionsproblemen führen. Als Gegenmaßnahmen sind möglich: Vermeidung des Türeingangs mit direkter Sonneneinstrahlung; Tür 10 mit hellen Oberflächen und Einbau eines zusätzlichen Schutzes durch ein Vordach 110; Zuschließen der Tür. Der Türflügel wird schlossseitig durch Mehrfachverriegelung zusätzlich oben und unten fixiert; Dreifachverriegelung und Verstellbarkeit der Schließleiste ± 2 mm; Einbau des Versteifungsprofils an der Schlossseite.

[0104] Fig. 3 zeigt ein Türblatt 12 des Stands der Technik in einer Querschnittsansicht mit einer Lösung zur Ver-

minderung der Verbiegung des Türblatts 12 bei Temperaturänderung. Das Türblatt 12 ist im Wesentlichen wie das Türblatt gemäß Fig. 1 aufgebaut. Gleiche Bauelemente tragen die gleichen Bezugszeichen. Zur Stabilisierung des Türblatts 12 gemäß dieser Ausführungsform ist in das innere Türblattrahmenprofil 46 ein massiver Stahlkern 112 eingefügt.

[0105] Fig. 4 zeigt eine Haustür 10 mit einem erfindungsgemäßen Türblatt 12. Zur Beschreibung der mit der Tür 10 gemäß Fig. 4 übereinstimmenden Konstruktionselemente, die mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, wird auf die entsprechenden Ausführungen zu Fig. 4 verwiesen.

[0106] Die Haustür gemäß Fig. 4 unterscheidet sich durch zwei konstruktive Maßnahmen von der Haustür des Stands der Technik gemäß Fig. 1. Durch ein verbessertes Dichtungssystem wird die Konstruktionsluft zwischen Türblatt 12 und Zarge 14 deutlich vergrößert. Mit Hilfe des erfindungsgemäß ausgebildeten, weiter unten detailliert beschriebenen Türblatts 12 wird ein geringerer Verzug des Türblatts 10 bei Temperaturänderung erzielt. Durch die Kombination dieser beiden Maßnahmen wird eine einwandfreie Funktionsweise der Haustür 10 gewährleistet.

[0107] Die Verbesserung des Dichtungssystems besteht darin, dass die erste C-profilförmige Aufnahmenut 56 vom äußeren Ende des ersten Anschlagfalzes 50 an dessen inneres Ende und damit in die Ecke zwischen der Seitenwand des äußeren Zargenprofils 20 und dem ersten Anschlagfalz 50 verschoben ist und die zweite C-profilförmige Aufnahmenut 100 vom äußeren Ende des zweiten Anschlagfalzes 96 an dessen inneres Ende und damit in die Ecke zwischen der Seitenwand des inneren Türblattrahmenprofils 46 und dem zweiten Anschlagfalz 96 verschoben ist. Durch die Verschiebung der C-profilförmigen Aufnahmenuten 56, 100 wird die Konstruktionsluft zwischen dem Anschlagfalz 50 und der im geschlossenen Zustand gegenüberliegenden Außendeckplatte 40 und zwischen dem Anschlagfalz 96 und dem im geschlossenen Zustand gegenüberliegenden inneren Zargenprofil 22 deutlich vergrößert. Die vergrößerten Spalte werden durch eine flexible und deutlich größere äußere Anschlagdichtung 60 und eine flexible und deutlich vergrößerte innere Anschlagdichtung 104 abgedichtet. Die so verbesserte Haustür 10 kann wegen der größeren Konstruktionsluft oder dem vergrößerten Spalt von bis zu etwa 5 mm mit geringeren Bedienungskräften bedient werden.

[0108] Wenn dieses neue Dichtungssystem zusätzlich mit einem optimierten GU-Schlosssystem kombiniert wird (nicht dargestellt), kann eine Reduzierung der Bedienungskräfte um bis zu 80 % erzielt werden. Hierdurch können verformungsbedingte Reklamationen weitgehend vermieden werden.

[0109] Verbiegungen der Haustür 10 werden durch Temperaturänderungen auf der Außenseite 16 der Haustür 10 hervorgerufen. Zur Beseitigung dieses Problems wird ein Türblatt 12 bereitgestellt, bei dem ein Au-

ßendeckblech 74 aus Edelstahl als Außendeckplatte 40 schubfest auf die Auflagefläche 32 des äußeren Türblattrahmenprofils 44 aufgeklebt wird. Als Innendeckplatte 42 wird ein Innendeckblech 72 aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung verwendet, das schubfest auf die Auflagefläche 32 des inneren Türblattrahmenprofils 46 aufgeklebt wird.

[0110] Das äußeren Türblattrahmenprofil 44 besteht beispielsweise aus einem Verbundmaterial oder einem Polymermaterial, insbesondere einem Polyamid. Das innere Türblattrahmenprofil 44 und das Innendeckblech 72 bestehen beispielsweise aus einer Aluminiumlegierung, insbesondere einer Aluminium-Magnesium-Legierung, wie einer AlMg-Legierung mit einem Magnesiumanteil von weniger als 20 Gew.-%. Für die Verklebung wird der Klebstoff 66 in die in den Türblattrahmenprofilen 44, 46 vorgesehenen Klebstoffnuten 68 gegeben. Die Deckbleche 72, 74 werden formschlüssig auf die Türblattrahmenprofile 44, 46 aufgeklebt und bilden die nach außen sichtbare äußere Breitseite 34 und innere Breitseite 36 des Türblatts 12.

[0111] Durch den geringeren Ausdehnungskoeffizienten von Edelstahl gegenüber Aluminium und den deutlich geringeren Ausdehnungskoeffizienten von Edelstahl gegenüber dem Polymermaterial des äußeren Türblattrahmenprofils 44 wird ein Türblatt 12 erhalten, das sich bei Temperaturänderungen wesentlich weniger verzieht und somit ein fehlerfreies Öffnen und Schließen der Tür ermöglicht.

[0112] Fig. 5 zeigt eine Haustür 10 mit einem weiteren erfindungsgemäßen Türblatt 12, die auf der in Fig. 1 dargestellten Haustür 10 des Stands der Technik basiert. Für die übereinstimmenden Konstruktionsmerkmale wird auf die Beschreibung der Tür gemäß Fig. 1 verwiesen. Anders als in Fig. 4 sind bei dieser Ausführungsform die Anschlagdichtungen 60, 104 in Aufnahmenuten 56, 100 enthalten, die am äußeren Ende der Anschlagfalze 50, 96 angeordnet sind. Bei dieser Anordnung der Aufnahmenuten 56, 100 ist wie weiter oben beschrieben die Konstruktionsluft begrenzt. Bei dieser Konstruktion ist es besonders wichtig, Verbiegungen des Türblatts 12 bei Temperaturänderung zu vermeiden.

[0113] Die Innendeckplatte 42 besteht wie bei den vorherigen Ausführungsformen aus einem das innere Türblattrahmenprofil 46 vollständig abdeckenden Innendeckblech 72 aus Aluminium. Das Innendeckblech 72 ist durch einen schubfest verklebenden Klebstoff in den Klebstoffnuten 68 auf der Auflagefläche 32 des inneren Türblattrahmenprofils 46 mit dem inneren Türblattrahmenprofil 46 verklebt, so dass auf das Innendeckblech 72 einwirkenden Kräfte im Wesentlichen auf das innere Türblattrahmenprofil 46 übertragen werden. Die Klebstoffnuten 68 sind mit einer geringen Tiefe ausgebildet.

[0114] Die Außendeckplatte 40 besteht aus einem außenliegenden Außendeckblech 74 aus Aluminium und einem innenliegenden Außendeckblech 76 aus Stahl, insbesondere Edelstahl oder austenitischem Stahl, die gemeinsam eine Sandwich-Struktur bilden.

[0115] Für die formschlüssige und kraftschlüssige Verbindung sowohl des außenliegenden Außendeckblechs 74 als auch des innenliegenden Außendeckblechs 76 mit der Auflagefläche 32 des äußeren Türblattrahmenprofils 44 muss die Auflagefläche 32 des äußeren Türblattrahmenprofils 44 in der Draufsicht an ihrem äußeren Rand umlaufend einen erhöhten Auflageflächenbereich 32a für die Ablage des außenliegenden Außendeckblechs 74 und weiter innen ebenfalls umlaufend einen etwas tieferliegenden Auflageflächenbereich 32b für die Ablage des innenliegenden Außendeckblechs 76 haben. Der Höhenunterschied zwischen diesen beiden Bereiche 32a, 32b entspricht der Dicke des innenliegenden Außendeckblechs 76. Die Außenfläche des äußeren Türblattrahmenprofils 44 weist demnach eine umlaufende Stufe parallel zu den äußeren Rändern des äußeren Türblattrahmenprofils 44 auf. Die Kantenlängen des innenliegenden Außendeckblechs 76 entsprechen den Kantenlängen der umlaufenden Stufe, so dass das innenliegende Außendeckblech 76 formschlüssig in den tieferliegenden Auflageflächenbereich 32b eingepasst werden kann. Nach dem Verkleben bilden das innenliegende Außendeckblech 76 und der erhöhte Auflageflächenbereich 32a eine ebene Fläche für die Ablage und Verklebung des außenliegenden Außendeckblechs 74. Das außenliegende Außendeckblech 74 hat solche Kantenlängen, dass es das äußere Türblattrahmenprofil 44 vollständig bedeckt und den einzig sichtbaren äußeren Abschluss des Türblatts 12 bildet.

[0116] Das innenliegende Außendeckblech 74 aus Edelstahl wird schubfest mit dem äußeren Türblattrahmenprofil 44 verklebt. Hierfür sind in dem tieferliegenden Auflageflächenbereich 32b Klebstoffnuten 68 von geringer Tiefe vorgesehen. Für die schubfeste Verklebung wird beispielsweise der schubfest verklebende Klebstoff Theramix verwendet.

[0117] Das außenliegende Außendeckblech 76 aus Aluminium wird schubweich mit dem äußeren Türblattrahmenprofil 44 verklebt. Hierfür sind in dem erhöhten äußeren Auflageflächenbereich 32b tiefere Klebstoffnuten 68 für den schubweich verklebenden Klebstoff vorgesehen. Die schubweiche Verklebung hat zur Folge, dass Kräfte, die beispielsweise durch die Längenänderung des außenliegenden Außendeckblechs bei Temperaturänderung hervorgerufen werden, im Wesentlichen an den ausgehärteten schubweichen Klebstoff abgegeben werden, nicht aber an das äußere Türblattrahmenprofil 44 weiterleitet werden, wodurch eine Verbiegung verhindert werden kann. Das innenliegende Außendeckblech 76 aus Edelstahl ist schubfest mit dem äußeren Türblattrahmenprofil 44 verklebt und sorgt so für die Stabilität des Türblatts 12. Da sein Längenausdehnungskoeffizient sehr viel kleiner als der von Aluminium ist und da es zusätzlich durch das außenliegenden Außendeckblech 74 vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist, kommt es zu keiner relevanten Ausdehnung des innenliegenden Außendeckblechs 76, so dass dieses Deckblech 76 ohne Nachteile schubfest mit dem äußeren Tür-

blattrahmenprofil 44 verklebt werden kann.

[0118] Es wird eine verzugsoptimierte Konstruktion erhalten. Stahl hat 50 % weniger Längenausdehnung als Aluminium, Edelstahl etwa 34 % weniger Längenausdehnung als Aluminium. Stahl, insbesondere Edelstahl, ganz besonders nicht-magnetischer Edelstahl, hat außerdem eine 3-fache Steifigkeit gegenüber Aluminium. Der Verbund aus Stahlblech bzw. Edelstahlblech und PA-Profil ist schubfest. Der schubfeste Verbund hält beim Schäumen die Flügelprofile "auf Maß". Der schubfeste Verbund ist stärker als der schubweiche Verbund zwischen Aluminiumblech und PA-Profil. Der schubweiche Verbund lässt das Aluminiumblech ausdehnen, ohne das Flügelprofil mitzunehmen.

[0119] Ein weiterer Vorteil dieser Sandwichanordnung besteht darin, dass das äußere Aluminiumblech das darunterliegende Edelstahlblech gegen Temperatur und Erwärmung durch die Außenluft und Sonnenlicht abschirmt.

[0120] Funktionsweise: Der schubfeste Verbund ist stärker als der schubweiche Verbund. Das Aluminiumblech kann sich stärker ausdehnen, ohne den Flügel mitzunehmen. Das Stahlblech, insbesondere Edelstahlblech, hält dagegen. Die schubfeste Befestigung erfolgt durch das Stahlblech bzw. Edelstahlblech. Die Verbundwirkung ist daher wie bisher.

[0121] Bei einem Lichtausschnitt erhält das (Edel)-Stahlblech einen größeren Ausschnitt als das Glas ist. Die Glasanbindung erfolgt wie bisher. Die Glasdicke ist wie bisher. Zur Vermeidung von Beulen im Aluminiumblech gegebenenfalls das (Edel)-Stahlblech punktuell mit Löchern versehen.

[0122] Das auf der Türaußenseite zu montierende Aluminiumdeckblech hat beispielsweise eine Dicke von 1,5 mm. Das Stahlblech, insbesondere Edelstahlblech, kann die gleiche Dicke haben. Das Aluminiumdeckblech wird durch "schubweiche" Verklebung mit einem Türblattrahmenprofil verbunden. Für die Verklebung kann doppelseitiges Klebeband verwendet werden, beispielsweise mit einer Stärke von 2 mm. Für die Verklebung kann alternativ MS Polymer mit Klebstoffnuten im Türblattrahmenprofil verwendet werden.

[0123] Das Stahlblech, insbesondere Edelstahlblech, schließt bündig mit dem äußeren Rand des Türblattrahmenprofils ab und ist schub- und zugfest mit einem Türblattrahmenprofil verbunden. Hierbei kann es sich um das gleiche Türblattrahmenprofil handeln, mit dem das Aluminiumblech "schubweich" verklebt ist. Die Verklebung kann mit dem Klebstoff "Theramix" erfolgen. Die Verklebung kann entlang des gesamten Türblattrahmenprofils umlaufend erfolgen oder auf Abschnitte des Türblattrahmenprofils beschränkt sein, die so gewählt sind, dass insgesamt eine schub- und zugfeste Verbindung zwischen dem Stahlblech bzw. Edelstahlblech und dem Türblattrahmenprofil erhalten wird.

[0124] Wenn für die Verklebung von Aluminiumblech und Türblattrahmenprofil kein Klebeband verwendet wird, sondern ein loser Klebstoff aufgetragen wird, wird

dieser in Klebstoffnuten eingebracht. Um hinreichend tiefe Klebstoffnuten erzeugen zu können, wird das Türblattrahmenprofil auf seiner Außenwand, in der die Nuten vorgesehen sind, mit einer dickeren Wandstärke ausgeführt.

Bezugszeichenliste:

[0125]

10	Haustür	
12	Haustür-Türblatt	
14	Haustür-Zarge	
16	Außenseite	
18	Innenseite	
20	äußeres Zargenprofil	
22	inneres Zargenprofil	
24	Verbindungssteg	
26	Hohlraum	
28	PU-Hartschaumfüllung	
30	langgestreckte Aufnahmenut	
32	Auflagefläche	
32a	erhöhten Auflageflächenbereich	
32b	tieferliegender Auflageflächenbereich	
34	äußere Breitseite	
36	innere Breitseite	
38	Türblattrahmen	
40	Außendeckplatte	
42	Innendeckplatte	
44	äußeres Türblattrahmenprofil	
46	inneres Türblattrahmenprofil	
50	erster Anschlagfalz	
54	Profilsteg	
56	erste C-profilförmige Aufnahmenut	
60	äußere Anschlagdichtung	
66	Klebstoff	
68	Klebstoffnut	
70	mittlere Anschlagdichtung	
72	Innendeckblech aus Aluminium	
74	außenliegendes Außendeckblech aus Aluminium	40
76	innenliegendes Außendeckblech aus Stahl, insbesondere Edelstahl	
80	Außenseite des innenliegenden Außendeckblechs aus Stahl, insbesondere Edelstahl	45
82	erster Diagonalversteifungssteg	
84	zweiter Diagonalversteifungssteg	
86	Türblatthohlraum	
88	Hakenausbildung	
92	PU-Hartschaumfüllung	50
96	zweiter Anschlagfalz	
100	zweite C-profilförmige Aufnahmenut	
104	innere Anschlagdichtung	
106	konvexe Verformung	
108	konkave Verformung	55
110	Vordach	
112	massiver Stahlkern	

Patentansprüche

- Haustür-Türblatt (12) für eine als Außenabschluss eines Gebäudes geeignete Haustür (10), wobei das Haustür-Türblatt (12) ein oder mehrere den Türblattrahmen (38) bildende Türblatt-Rahmenprofile (44, 48) und eine am Türblattrahmen (38) befestigte Innendeckplatte (42) und eine am Türblattrahmen (38) befestigte Außendeckplatte (40) umfasst, wobei die Innendeckplatte (42) ein Innendeckblech (72) aufweist und die Außendeckplatte (40) ein oder mehrere Außendeckbleche (74, 76) aufweist, wobei das eine Außendeckblech (76) oder eines der mehreren Außendeckbleche (74, 76) einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als das Innendeckblech (72) hat.
- Haustür-Türblatt (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mehreren Außendeckbleche (74, 76) in einer Sandwich-Struktur übereinander angeordnet sind, wobei ein innenliegendes Außendeckblech (74) einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als ein außenliegendes Außendeckblech (76) und/oder das Innendeckblech (72) hat.
- Haustür-Türblatt (12) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Außendeckblech (76) bzw. das innenliegende Außendeckblech (76) und das Innendeckblech (72) schubfest an dem Türblattrahmen (38) befestigt sind und das außenliegende Außendeckblech (74) schubweich an dem Türblattrahmen (38) befestigt ist.
- Haustür-Türblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Längenausdehnungskoeffizient des außenliegenden Außendeckblechs (74) und/oder des Innendeckblechs (72) dem 1,1-fachen bis 3-fachen, vorzugsweise 1,3-fachen bis 2,7-fachen, besonders bevorzugt etwa 1,5-fachen bis etwa 2,0-fachen des Längenausdehnungskoeffizienten des einen Außendeckblechs (76) bzw. des innenliegenden Außendeckblechs (76) entspricht, und/oder
 - die Steifigkeit des einen Außendeckblechs (76) bzw. des innenliegenden Außendeckblechs (76) dem 1,5-fachen bis 5-fachen, vorzugsweise 2-fachen bis 4-fachen, besonders bevorzugt 2,5-fachen bis 3,5-fachen der Steifigkeit des außenliegenden Außendeckblechs (74) und/oder des Innendeckblechs (72) entspricht.
- Haustür-Türblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei dem einen Außendeckblech (76) bzw. dem innenliegenden Außendeckblech (76) um ein Stahlblech handelt und bei dem Innendeckblech (72) und dem außenliegenden Außendeckblech (74) um Aluminiumbleche handelt.

6. Haustür-Türblatt nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Stahlblech aus einem Stahl besteht, der unter nicht-magnetischen Stählen, austenitischen Stählen, austenitisch-ferritischen Stählen, nichtrostenden Stählen, insbesondere nicht-magnetischen nichtrostenden Stählen, Edelstählen, insbesondere nicht-magnetischem und/oder nicht-rostenden Edelstählen, ausgewählt ist.
7. Haustür-Türblatt nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das eine oder die mehreren Türblattrahmenprofile (44, 46) zur thermischen Trennung mindestens ein äußeres Türblattrahmenprofil (44) aus einem Verbundmaterial oder einem Polymermaterial, insbesondere einem Polyamid, im Kontakt mit dem einen Außendeckblech (74) oder dem innenliegenden Außendeckblech (76) und ein mit dem äußeren Türblattrahmenprofil (44) verbundenes inneres Türblattrahmenprofil (46) aus einem Metallmaterial, insbesondere Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, wie einer Aluminium-Magnesium-Legierung, im Kontakt mit dem Innendeckblech (72) umfassen.
8. Haustür-Türblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Innendeckblech (72) und das innenliegende Außendeckblech (76) durch einen schubfest verbindenden Klebstoff mit dem Türblattrahmen (38) verklebt sind und das eine Außendeckblech (76) oder das außenliegende Außendeckblech (74) durch einen schubweich verbindenden Klebstoff oder Klebeband mit dem Türblattrahmen (38) verklebt ist.
9. Haustür-Türblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass es eine Mehrfachverriegelungseinrichtung aufweist, die von außen nur über Personenidentifikation betätigbar ist.
10. Verfahren zur Herstellung des Haustür-Türblatts (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche, das folgende Schritte umfasst:
 - a) Herstellen eines Türblattrahmens (38) aus einem oder mehreren Türblattrahmenprofilen

(44), insbesondere einem oder mehreren äußeren Türblattrahmenprofilen (44), wie aus einem Polymermaterial, insbesondere einem Polyamid, und einem oder mehreren inneren Türblattrahmenprofilen (46), wie aus einem Metallmaterial, insbesondere Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, im Kontakt mit dem einen oder den mehreren äußeren Türblattrahmenprofilen (44);

b) Befestigen der Innendeckplatte (42), die ein Innendeckblech (72) aufweist, auf der Innenseite (18) des Türblattrahmens (38);

c) Befestigen der Außendeckplatte (40), die ein oder mehrere Außendeckbleche (74, 76) aufweist, auf der Außenseite (16) des Türblattrahmens (38),

wobei ein Außendeckblech (76) einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als das Innendeckblech (72) hat.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass Schritt b) einen, mehrere oder alle der folgenden Schritte umfasst:

b1) Schubfestes Befestigen des Innendeckblechs (72) an dem Türblattrahmen (38);

b2) Verkleben des Innendeckblechs (72) mit dem Türblattrahmen (38) mit einem schubfest verbindenden Klebstoff;

b3) Verwenden eines Aluminiumblechs als Innendeckblech (72).

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass Schritt c) einen, mehrere oder alle der folgenden Schritte umfasst:

c1) Befestigen des einen Außendeckblechs (74) an dem Türblattrahmen (38);

c2) Befestigen der mehreren Außendeckbleche (74, 76) an dem Türblattrahmen (38) unter Ausbildung einer Sandwichstruktur, wobei die Außendeckbleche (74, 76) so ausgewählt werden, dass ein innenliegendes Außendeckblech (74) einen kleineren Längenausdehnungskoeffizienten als ein außenliegendes Außendeckblech (76) und/oder das Innendeckblech (72) hat;

c3) Befestigen mehrerer Außendeckbleche (74, 76) an dem Türblattrahmen (38) unter Ausbildung einer Sandwichstruktur, wobei ein innenliegendes Außendeckblech (76) schubfest an dem Türblattrahmen (38) befestigt wird und ein außenliegendes Außendeckblech (74) schubweich an dem Türblattrahmen (38) befestigt wird;

c4) Auswählen des außenliegenden Außen-

- deckblechs (74) einer Sandwich-Struktur so, dass sein Längenausdehnungskoeffizient dem 1,1-fachen bis 3-fachen, vorzugsweise 1,3-fachen bis 2,7-fachen, besonders bevorzugt etwa 1,5-fachen bis etwa 2,0-fachen des Längenausdehnungskoeffizienten des innenliegenden Außendeckblechs (76) und/oder des Innendeckblechs (72) entspricht; 5
- c5) Auswählen des einen Außendeckblechs bzw. des innenliegenden Außendeckblechs (76) so, dass seine Steifigkeit dem 1,5-fachen bis 5-fachen, vorzugsweise 2-fachen bis 4-fachen, besonders bevorzugt 2,5-fachen bis 3,5-fachen der Steifigkeit des außenliegenden Außendeckblechs (74) und/oder des Innendeckblechs (72) entspricht; 10 15
- c6) Verwenden eines Stahlblechs, insbesondere Edelstahlblechs, als das eine Außendeckblech bzw. das innenliegende Außendeckblech (76); 20
- c7) Verwenden eines Aluminiumblechs als das außenliegende Außendeckblech (74) und/oder das Innendeckblech (72);
- c8) Verkleben des einen Außendeckblechs bzw. des innenliegenden Außendeckblechs (76) und/oder des Innendeckblechs (72) mit dem Türblattrahmen (38) mit einem schubfest verbindenden Klebstoff; 25
- c9) Verkleben des außenliegenden Außendeckblechs (74) mit einem schubweich verbindenden Klebstoff oder Klebeband mit dem Türblattrahmen (38). 30
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,** 35 **dass** das Stahlblech unter Stahlblechen aus nicht-magnetischen Stählen, nichtrostenden Stählen, insbesondere nicht-magnetischen nichtrostenden Stählen, Edelstählen, insbesondere nicht-magnetischen und/oder nichtrostenden Edelstählen, und austenitischen Stählen ausgewählt wird. 40
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **gekennzeichnet durch** den weiteren Schritt d) 45
- d) Montieren einer Mehrfachverriegelungseinrichtung in dem Haustür-Türblatt (12), die von außen nur über Personenidentifikation betätigbar ist. 50
15. Haustür (10) umfassend ein Haustür-Türblatt (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und eine Türzarge (14). 55

FIG 1

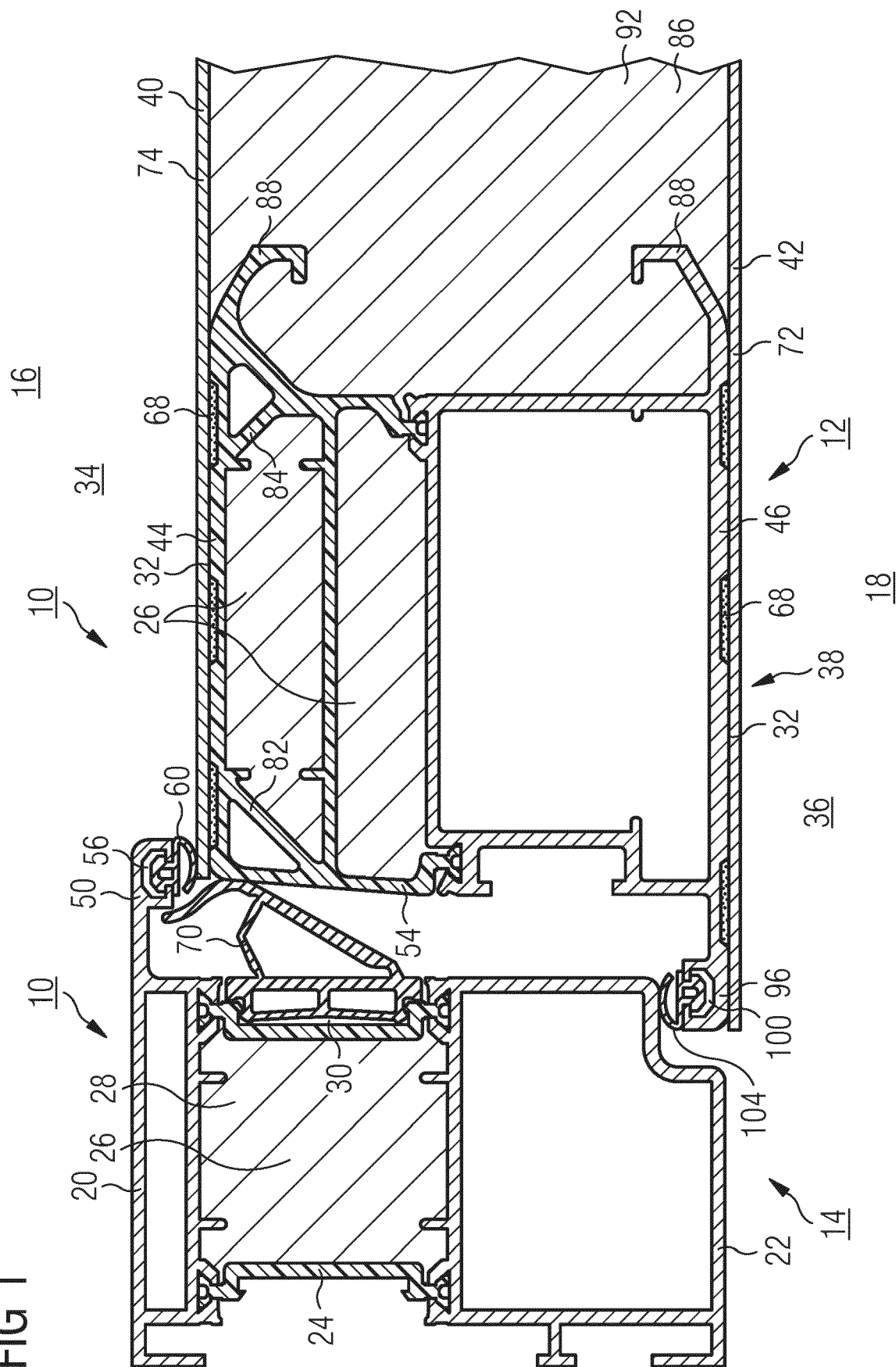


FIG 2a

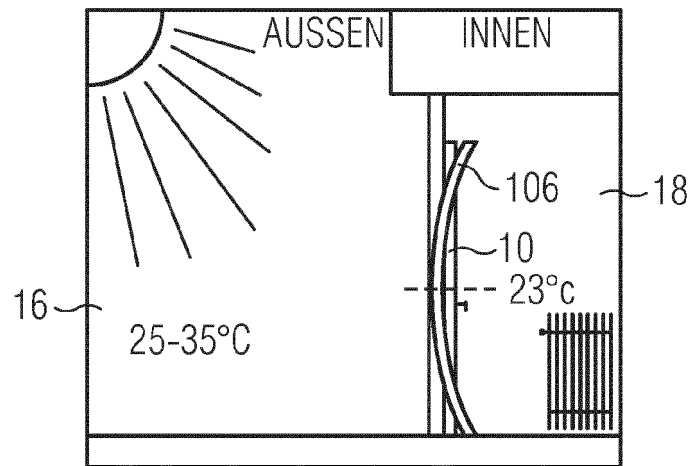


FIG 2b

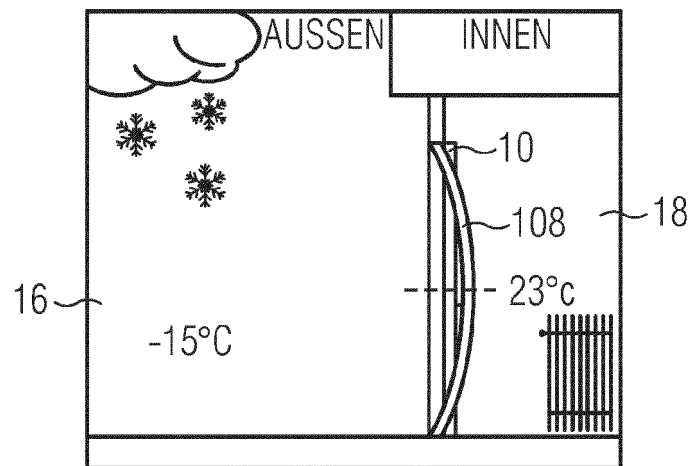


FIG 2c

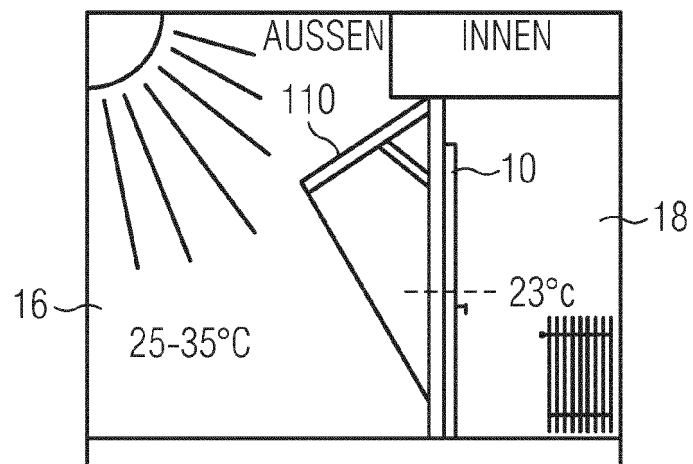


FIG 3

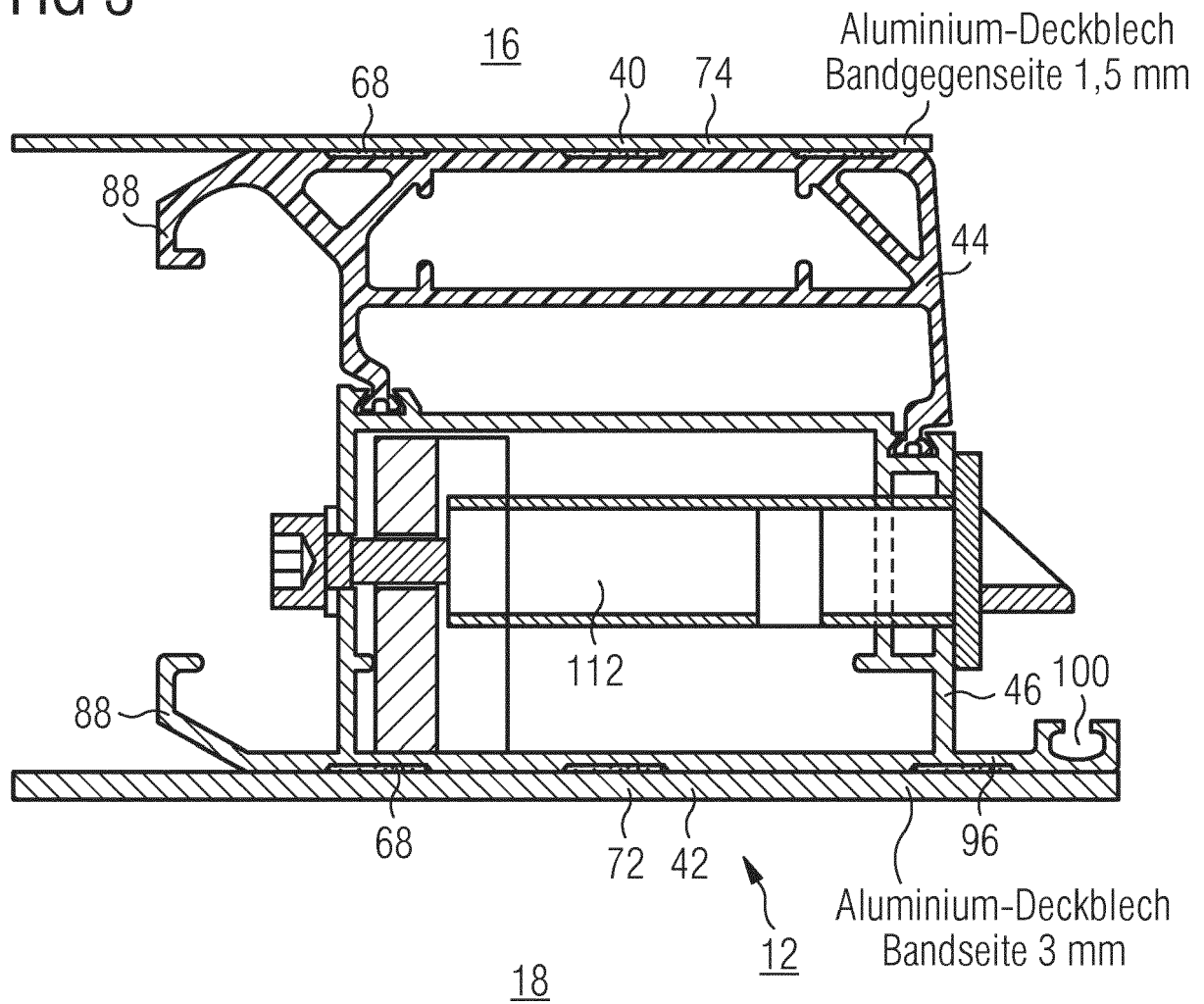


FIG 4

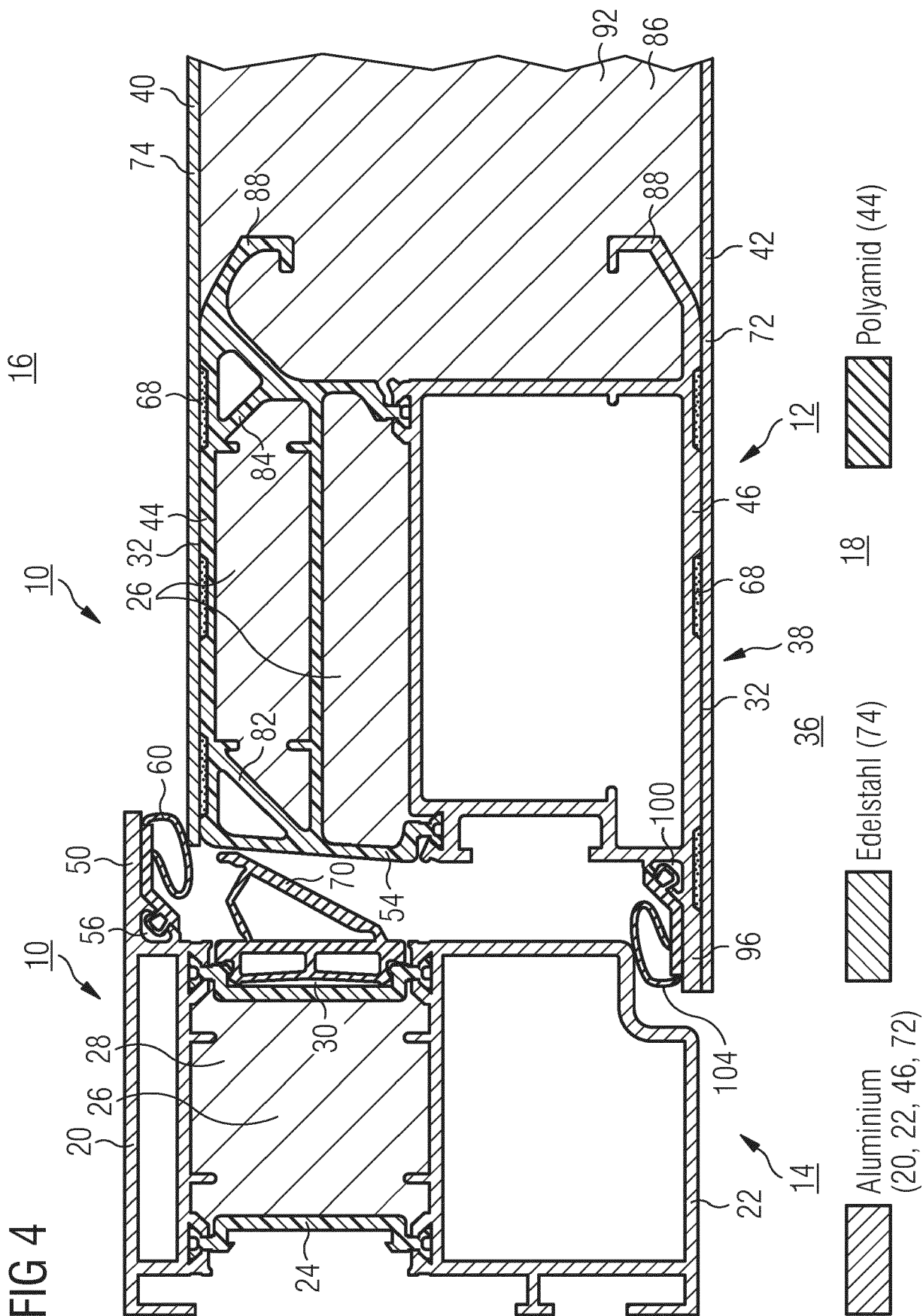
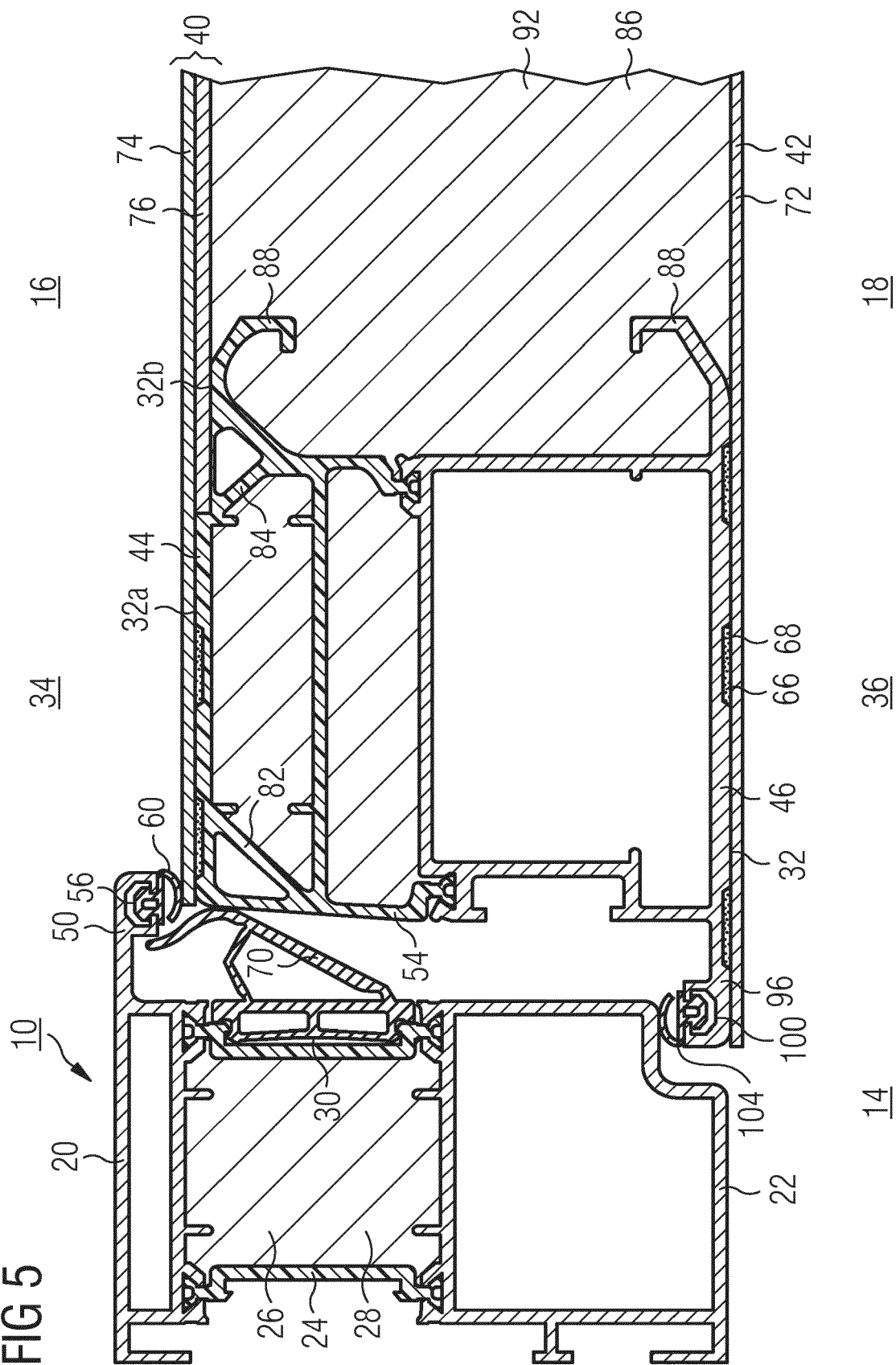


FIG 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 17 5622

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/130448 A1 (BADGER CHAD [US] ET AL) 15. Mai 2014 (2014-05-15) * Abbildungen 1-2 *	1,2,4-7, 9-15	INV. E06B3/76 E06B3/70 E06B3/82 E06B3/263
A,D	EP 2 581 542 A2 (HOERMANN KG [DE]) 17. April 2013 (2013-04-17) * Abbildungen 3-5 *	7	
A	EP 2 933 423 A1 (PAX AG [DE]) 21. Oktober 2015 (2015-10-21) * Abbildungen 2, 6 *	9,14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. Oktober 2018	Prüfer Crespo Vallejo, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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 03.92 (P04C03)

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

EP 18 17 5622

5 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.

29-10-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2014130448	A1	15-05-2014	KEINE	

15	EP 2581542	A2	17-04-2013	DE 102012108929 A1	18-04-2013
				EP 2581542 A2	17-04-2013

	EP 2933423	A1	21-10-2015	DE 102014105388 A1	15-10-2015
				EP 2933423 A1	21-10-2015
20	-----				
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1568842 A2 [0008]
- EP 2581542 A [0008]