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

(11) **EP 2 241 713 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.07.2014 Patentblatt 2014/27

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

(21) Anmeldenummer: **10159044.6**

(22) Anmeldetag: **01.04.2010**

(54) **Haustürblatt mit einer Wärmedämmeinrichtung**

House door leaf with heat insulation

Feuille de porte avec isolation thermique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **06.04.2009 DE 102009016558**
07.07.2009 DE 102009032041

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(73) Patentinhaber: **Hörmann KG Eckelhausen**
66625 Nohfelden (DE)

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

(74) Vertreter: **Kastel, Stefan et al**
Flügel Preissner Kastel Schober
Nymphenburger Strasse 20a
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U1- 20 204 198 **US-A- 5 376 449**

- **DR PETER RANDEL: "Nanoporoese Daemmstoffe auf Basis fumed Silica", VIP - BAU, FACHTAGUNG, ROSTOCK-WARNEMUENDE, DE, 10. Juli 2003 (2003-07-10), Seiten C1-C4, XP009169053,**

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

EP 2 241 713 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Haustürblatt für eine als Außenabschluss eines Gebäudes geeignete Haustür, mit einer Wärmedämmeinrichtung zur Wärmedämmung, wie es aus der DE 296 17 479 U1, der EP 1 568 842 B1 sowie der EP 1 780 368 A2 bekannt ist. Außerdem betrifft die Erfindung eine Haustür mit einem solchen Haustürblatt sowie ein Herstellverfahren hierfür.

[0002] Die DE 296 17 479 U1 offenbart eine Haustür mit einem Haustürblatt, bei dem aus Aluminiumprofilen ein Türblattrahmen gefertigt ist und an dem Türblattrahmen Motivplatten angebracht sind. Zwischen den Motivplatten können Füllelemente zur Wärme- und/oder Schallisolierung vorgesehen sein.

[0003] In der EP 1 568 842 B1 ist ein Haustürblatt für eine Haustür beschrieben, das einen Türblattrahmen aus Leichtmetallprofilen ausweist. An dem Türblattrahmen wird eine Sandwichplatte als Türfüllung gehalten, die aus einer Motivplatte und einer Abschlussplatte und Dämmmaterial dazwischen gebildet ist.

[0004] Die EP 1 780 368 A2 offenbart eine Haustür mit einem Haustürblatt mit Türblattrahmen, in dem eine Türfüllung eingesetzt ist, die eine Motivplatte aufweist.

[0005] Allen oben beschriebenen Haustüren ist gemein, dass sie in der Regel so gefertigt werden, dass ein umlaufender Türblattrahmen vorgesehen ist, an dem die Beschläge angeordnet sind. Der Türblattrahmen ist aus einem Leichtmetall wie beispielsweise einer Aluminiumlegierung gebildet.

[0006] In oder an diesen Türblattrahmen wird dann eine Türblattfüllung eingesetzt. Als Türblattfüllung kommen dazu Sandwichplatten in Frage. Diese Sandwichplatten weisen Motivplatten, Abschlussplatten und Dämmmaterial auf.

[0007] Auf dem Haustürmarkt finden sich viele Firmen, die sich ausschließlich auf die Herstellung von Türblattfüllungen spezialisiert haben, da der Aufbau eines Haustürblatts aus einem Türblattrahmen und einer Türblattfüllung die übliche Bauweise bei Haustüren darstellt.

[0008] Sandwichplatten werden dabei meist in den Türblattrahmen eingeführt, wie das beispielsweise in der DE 296 17 479 U1 offenbart ist.

[0009] Dabei weist der Türblattrahmen zusätzlich Verbindungsstege aus schlecht Wärme leitendem Material auf, um Wärmebrücken zu vermeiden.

[0010] Solche Haustüren haben sich in der Praxis bewährt, sie weisen jedoch einige verbessungswürdige Nachteile auf.

[0011] Haustüren haben eine Vielzahl von Funktionen, die sie erfüllen müssen, besonders wichtig ist jedoch die Tatsache, dass sie von den Kunden unter dem Designaspekt ausgewählt werden. Bauherrn möchten Haustüren zur Auswahl haben, die optisch zu ihrem Gebäude passen. Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Wahl einer Haustür ist für den Bauherrn die Dämmfähigkeit, da eine gut dämmende Haustür zu einem niedrigeren Energieverbrauch und damit zur Einsparung von Kosten beiträgt.

[0012] Die aus der EP 1 568 842 B1 bekannten Haustüren, bei denen eine Sandwichplatte auf einen Türblattrahmen aus Leichtmetall aufgelegt wird, haben zwar Produktionsvorteile und Vorteile bei der Wärmedämmung, wirken allgemein aber sehr wuchtig, da zusätzlich zu der Sandwichplatte, die je nach geforderter Wärmedämmung sehr dick ist, noch der Türblattrahmen kommt, der die Tür noch dicker macht.

[0013] Vielfach müssen solche Haustüraufbauten zur Wärmedämmung zusätzlich mit Verbindungsstegen aus einem Material, das Wärme schlecht leitet, versehen werden. Dies ist in der Produktion aufwändig und erhöht die Kosten im Vergleich zu Türen, die solche Wärme dämmenden Maßnahmen nicht benötigen.

[0014] Haustüren, bei denen die Sandwichplatte auf den Türblattrahmen aufgelegt wird, bieten insofern Vorteile, als hier keine große Anzahl an Verbindungsstegen aus dem schlecht Wärme leitenden Material nötig sind. Sie haben jedoch ebenfalls einen Nachteil, nämlich den, dass eine Abdeckleiste vorgesehen ist, die als Abdeckung und Befestigung der Sandwichplatte verwendet wird. Die Abdeckleiste ist als Klipsprofil gebildet, d.h. sie ist zumindest teilweise sichtbar.

[0015] Haustüren sollten in ihrem Aufbau auch derart gestaltet sein, dass sie äußeren Einflüssen wie beispielsweise einem Einbruchsversuch oder auch Naturgewalten eine möglichst hohe Widerstandskraft entgegensetzen, um so eine Beschädigung zu verhindern oder zumindest zu erschweren. Dazu tragen flexible Bauteile an der Haustür aber nicht bei.

[0016] Weiter sollten Haustüren eine möglichst hohe Wärmedämmfähigkeit aufweisen, da sich Schwachstellen, die einen höheren Wärmeabfluss aus dem Gebäude zulassen als ihre direkte Umgebung, negativ auf die Energieeffizienz des Gebäudes auswirken. Solche Schwachstellen sind generell am Dach, den Fenstern und Außentüren zu finden. Deshalb sollten gerade diese Bauelemente eine besonders gute Wärmedämmfähigkeit aufweisen.

[0017] Jedoch gerade bei dem Aufbau, bei dem eine Sandwichplatte in einen Türblattrahmen eingelegt wird, ist eine solche Wärmedämmung aufwändig, da hier zusätzliche Elemente vorgesehen werden müssen, um diese Funktion zu erfüllen.

[0018] Ein problematischer Punkt bei einer vergrößerten Dicke der Haustür besteht darin, dass der Spalt zwischen einer Türzarge und dem Haustürblatt größer gemacht werden muss, damit sich die Haustür öffnet, und nicht mit der Türzarge verkantet.

[0019] Ein größerer Spalt wirkt sich negativ auf die oben erörterte Wärmedämmfunktion der Haustür aus, und kann sich negativ auf das optische Erscheinungsbild auswirken.

[0020] DE 202 04 198 U1 offenbart als Abschlusstür für ein Gebäude ein Haustürblatt, das ein mikroporöses Dämmmaterial als Wärmedämmung aufweist.

[0021] In einer VIP-Ban Fachlagungsartikel "Nanoprose Dämmstoffe auf Basis fumed Silica", siehe auch XP

009169053, beschreibt Dr. Peter Randel allgemein Partikel im nanoskaligen Bereich als Dämmmaterialien.

[0022] US 5 376 449 offenbart Tafeln, die zur Wärmeisolierung mit porösen Silikatpartikeln im Größenbereich von < 100 nm befüllt sind.

[0023] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Haustürblatt mit hervorragenden thermisch dämmenden Eigenschaften zu schaffen, das gleichzeitig ein eleganteres optisches Erscheinungsbild zur Verfügung stellen kann.

[0024] Diese Aufgabe wird durch ein Haustürblatt mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0025] Eine damit versehene Haustür sowie ein Herstellungsverfahren sind Gegenstand der Nebenansprüche.

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

[0027] In einem Haustürblatt für eine als Außenabschluss eines Gebäudes vorgesehene Haustür ist vorteilhaft eine Wärmedämmeinrichtung zur Wärmedämmung vorgesehen, die vorzugsweise ein nanoporöses Dämmmaterial enthält.

[0028] Nanoporöses Dämmmaterial ist ein Werkstoff, der Teilchen und/oder Strukturen mit einer Größe im nm-Bereich aufweist. Die Teilchen haben vorzugsweise durch eine Vielzahl von Poren eine sehr große spezifische Oberfläche. An dieser Oberfläche können sich Gasmoleküle durch physikalische Adsorption leicht anlagern. Zum Beispiel wird ein solches Gaspolster zur Wärmedämmung benutzt, da Gas im Allgemeinen eine geringe Wärmeleitfähigkeit aufweist. Da die Moleküle an der Teilchenoberfläche adsorbiert sind, bewegen sie sich nur in geringem Maße, und einer Wärmeleitung durch Konvektion wird vorgebeugt. Als nanoporöses Dämmmaterial werden insbesondere Kieselsäureanhydride mit Poren mit einer Größe im nm-Bereich verwendet, die im allgemeinen Sprachgebrauch als pyrogene oder nanoporöse Kieselsäure bezeichnet werden.

[0029] Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, Pakete, die mit nanoporösem, z.B. körnig losem, Dämmmaterial befüllt sind, zu evakuieren, um so besonders wirksame Vakuumdämmplatten zu bilden.

[0030] Nanoporöses Dämmmaterial hat einen um ein vielfaches größeren Wärmedämmwert als beispielsweise herkömmlicher PU-Schaum, mit dem Haustüren im Allgemeinen zur Wärmedämmung ausgeschäumt werden. Wird ein Teil beispielsweise des PU-Schaums oder auch die gesamte im Türblatt vorhandene Menge dieses Dämmmaterials durch ein nanoporöses Dämmmaterial ersetzt, ist es möglich, das Haustürblatt bei gleicher Wärmedämmleistung wesentlich dünner zu gestalten, wodurch es noch eleganter wird und noch leichter optisch in ein Gebäude integriert werden kann.

[0031] Die nanoporösen Dämmstoffe können z.B. speziell für diesen Zweck hergestellt sein; es sind aber vorzugsweise nanoporöse Dämmstoffe einzusetzen, die unter anderem als Abfallstoff bei der Herstellung von Speichermitteln anfallen. Vorzugsweise weist der nanoporöse Dämmstoff Kieselsäureaanhydride auf, die im allgemeinen Sprachgebrauch als pyrogene Kieselsäure oder nanoporöse Kieselsäure bezeichnet wird.

[0032] Aufgrund der Korngröße handelt es sich hierbei vorzugsweise um fließfähiges Partikelmedium, das, um als Dämmmaterial in Türen eingesetzt werden zu können, unter Vakuum in einer Folie verschweißt wird.

[0033] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung kann an der spezifischen großen Oberfläche des nanoporösen Dämmmaterials eine große Anzahl Gasmoleküle absorbiert werden. Diese Gasmoleküle bilden die Wärmedämmschicht. Da sie an der Oberfläche der nanoporösen Dämmstoffteilchen absorbiert sind, können sie nicht zirkulieren, und eine Wärmeübertragung durch Konvektion wird verhindert.

[0034] Ein solches nanoporöses Dämmstoffmaterial hat vorzugsweise einen um einen Faktor 10 höheren Dämmwert als gewöhnlicher PU-Schaum.
Bei einer bevorzugten Ausgestaltung unter Verwendung fließfähiger Materialien können durch die Fließfähigkeit des Materials die Partikel in jeglicher gewünschten Form als Pakete verschweißt und in andere Strukturen eingebracht werden.

[0035] Das nanoporöse Dämmmaterial weist vorzugsweise nanoporöse Partikel auf. Zum Besipiel werden Partikel und Poren im Nanobereich eingesetzt. Diese nanoporösen Partikel haben zumeist vorteilhaft große Oberflächen, an denen Moleküle leicht absorbiert werden. Die Gasmoleküle haben im Allgemeinen eine geringe Wärmeleitfähigkeit und sind durch die Absorption an der Partikeloberfläche immobilisiert, so dass auch eine Wärmeleitung durch Konvektion verhindert wird.

[0036] Die Wärmedämmeinrichtung in dem Haustürblatt weist vorteilhaft ein Dämmmaterial aus fließfähigen Partikeln auf. Fließfähige Partikel ermöglichen es, das Dämmmaterial vorzugsweise in jede gewünschte Form zu bringen, um es so auch in Bauelemente einbringen zu können, die außergewöhnliche Formen aufweisen.

[0037] Vorzugsweise liegen die nanoporösen Partikel ungebunden als fließfähige Partikel in der Wärmedämmeinrichtung vor. Durch fehlende chemische oder physikalische Bindungen der Partikel untereinander lässt sich die freie Formgebung der Dämmschicht wesentlich verbessern.

[0038] Vorzugsweise sind die nanoporösen und/oder fließfähigen Partikel in wenigstens einem Paket eingepresst abgepackt. Das Paket hält als Hülle die nanoporösen und/oder fließfähigen Partikel, die darin eingepresst werden, fest zusammen, und dient weiterhin vorteilhaft als formbestimmende Grundform, die die Endform des mit nanoporösen Partikeln gefüllten Paketes vorgibt.

[0039] Das nanoporöse Dämmmaterial wird vorzugsweise als Füllung wenigstens einer Vakuumdämmplatte vorgesehen. Im Vakuum findet keine Wärmeleitung statt, der Wärmetransport geschieht lediglich durch Wärmestrahlung.

[0040] Wird das Paket, in dem das nanoporöse Dämmmaterial als Füllung eingepresst abgepackt ist, evakuiert,

sind nach der Evakuierung vorteilhaft nur noch wenige Gasmoleküle an der Oberfläche der nanoporösen Teilchen vorhanden. Die Poren des Dämmmaterials verbleiben ungefüllt. In diesem Fall dienen die Partikel vorteilhaft als Vakuumträger, in deren Poren sich das Vakuum befindet. Die Wärmeleitfähigkeit wird durch das Eintragen eines Vakuums im Vergleich zu absorbierten Luftmolekülen noch weiter verringert und dadurch die Wärmedämmung erhöht.

[0041] Vorteilhaft bildet daher das Paket die Vakuumdämmplatte.

[0042] Vorzugsweise ist eine parallel zur Türblattbreitseite verlaufende Dämmstoffschicht oder Dämmstofflage innerhalb des Türblatts aus dem nanoporösen Dämmmaterial gebildet. Damit kann ein großer Teil des Haustürblatts vorteilhaft mit einem Dämmmaterial mit hoher Wärmedämmfähigkeit ausgefüllt werden.

[0043] Dabei kann die Dämmstoffschicht oder Dämmstofflage je nach Bedürfnis vorteilhaft aus einem oder mehreren der Pakete oder Vakuumdämmplatten gebildet sein. Besteht die Dämmstoffschicht aus mehreren Paketen oder Vakuumdämmplatten, können diese vorzugsweise nebeneinander und/oder übereinander angeordnet sein. Durch die Verwendung mehrere Pakete ist es möglich, Haustürplatten so zu gestalten, dass sie Sichtöffnungen wie zum Beispiel Glasfenster aufweisen, und trotzdem im Rest komplett mit einer Dämmstoffschicht ausgefüllt sein können. Je nach Anzahl der Pakete, die nebeneinander und/oder übereinander geschichtet sind, erhöht sich die Wärmedämmfähigkeit des Haustürblatts.

[0044] Der nanoporöse Dämmstoff weist vorzugsweise nanoporöse und/oder pyrogene Kieselsäure auf. Dieses Material hat einen sehr geringen Teilchendurchmesser, insbesondere im Nanometerbereich, was es besonders fließfähig macht, und/oder eine hohe spezifische Oberfläche, dass heißt, es umfasst eine Vielzahl an Poren im Nanobereich, die ein großes Gasvolumen aufnehmen können, oder im Falle der Vakuumdämmplatte ein großes Vakuumvolumen und damit eine gute Wärmedämmung aufweist.

[0045] Weiter umfasst die Dämmeinrichtung vorzugsweise wenigstens eine Schaumdämmstofflage aus aufgeschäumtem Dämmstoff, insbesondere PU-Schaum. Aufgeschäumter Dämmstoff ist kostengünstig und kann durch Ausschäumen auch in sehr schmale Aussparungen problemlos eingebracht werden. Deshalb eignet er sich besonders, um eine Türrohstruktur auszufüllen.

[0046] Vorzugsweise ist das nanoporöse Dämmmaterial zwischen zwei Schaumdämmstofflagen eingebettet, da dies die Produktionskosten erniedrigt.

[0047] Das Haustürblatt weist vorzugsweise zwei die jeweiligen Breitseiten bildende Platten auf, die vorteilhaft durch eine Abstandshaltereinrichtung voneinander beabstandet angeordnet sind, und zwischen denen die Wärmedämmeinrichtung ausgebildet ist. Mit einem solchen Aufbau ist es möglich, das nanoporöse Dämmmaterial an seiner vorbestimmten Position zu halten, bis der Rest des Haustürblattinneren mit dem Schaumdämmstoff ausgeschäumt ist.

[0048] Die Abstandshaltereinrichtung umfasst dabei vorzugsweise mehrere schmale Stirnseiten des Haustürblattes, die vorteilhaft von Profilleisten gebildet werden. Längs der Profilleiste erstreckt sich ein Profilbereich, der vorzugsweise wenigstens teilweise aus thermisch isolierendem Material gefertigt ist. Die thermisch isolierende Profilleiste in Verbindung mit dem nanoporösen Dämmmaterial gewährleistet eine noch weiter verbesserte Wärmedämmfähigkeit des Haustürblattes.

[0049] Vorzugsweise ist das thermisch isolierende Material ein faserverstärktes Kunststoffmaterial, und ist insbesondere in Pultrusionstechnik hergestellt.

[0050] Faserverstärktes Kunststoffmaterial ist ein Werkstoff, der aus Verstärkungsfasern und einer Kunststoffmatrix besteht. Die Fasern können beispielsweise Glasfasern oder auch Kohlenstofffasern sein, es sind jedoch auch andere Faserarten bekannt.

[0051] Die Matrix umgibt die Fasern, die durch Adhäsiv- und/oder Kohesivkräfte an die Matrix gebunden sind.

[0052] Die Verstärkungsfasern zeichnen sich dadurch aus, dass sie hohe spezifische Festigkeiten und Steifigkeiten aufweisen. Ohne den Matrixwerkstoff sind diese hohen spezifischen Festigkeiten und Steifigkeiten allerdings nicht nutzbar, erst durch eine geeignete Kombination von Faser- und Matrixwerkstoff entsteht ein neuer Konstruktionswerkstoff.

[0053] Die mechanischen und thermischen Eigenschaften dieses Konstruktionswerkstoffes können über eine Vielzahl von Parametern individuell eingestellt werden. So können unterschiedliche Faser- bzw. Matrixmaterialien verwendet werden, der Faserwinkel angepasst werden, die Schichtreihenfolge verändert werden oder auch der Faservolumenanteil je nach gewünschten Eigenschaften vergrößert oder verkleinert werden.

[0054] Neben der Festigkeit weisen Kunststoffmaterialien generell eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf und können daher in Zusammenhang mit weiteren Wärmedämmeinrichtungen eine effektive Wärmedämmung bereitstellen.

[0055] Faserverstärktes Kunststoffmaterial ist durch die Pultrusionstechnik individuell auf die Anforderungen des mit dieser Technik hergestellten Bauteils anpassbar.

[0056] Die Profilleisten können vorteilhaft sowohl mehrteilig aufgebaut sein, wobei wenigstens ein Teil aus dem faserverstärkten Kunststoffmaterial gebildet ist oder sie können vorzugsweise einstückig und komplett aus dem faserverstärkten Kunststoffmaterial gebildet sein.

[0057] Vorzugsweise ist das Haustürblatt in Kasten-Deckel-Konstruktion aufgebaut, wobei vorzugsweise eine erste der Platten einen durch die Wärmedämmeinrichtung zu befüllenden Kasten und die zweite der Platten vorzugsweise einen verschließenden Deckel bildet.

[0058] Vorzugsweise ist der Kasten durch die erste Platte und die daran befestigte Abstandshaltereinrichtung gebildet, wobei die Abstandshalteeinrichtung durch einen als Stützkonstruktion ausgebildeten Türblattrah-

men mit vier Türblattrahmenholmen gebildet ist.

[0059] Vorzugsweise ist das Paket oder die Vakuumdämmplatte an der Abstandshalteeinrichtung form- und/oder stoffschlüssig befestigt.

[0060] Die Haustür mit dem Haustürblatt umfasst vorzugsweise eine Türzarge.

[0061] In einem Verfahren zum Herstellen eines Haustürblattes wird vorteilhaft zunächst eine Kasten-Deckel-Konstruktion vorgesehen, in die vorzugsweise eine vorgesehene Dämmstofflage aus nanoporösen Dämmstoffmaterial eingelegt wird, wonach die Kasten-Deckel-Konstruktion vorteilhaft mit einem Deckel verschlossen wird.

[0062] Dabei wird die Dämmstofflage vorzugsweise aus fließfähigen nanoporösen Partikeln gefertigt, in denen die Partikel vorzugsweise in eine Umhüllung eingelegt werden, die vorteilhaft eine Außenform für die Dämmstofflage vorgibt. Weiter bevorzugt ist die Form an die Kasten-Deckel-Konstruktion angepasst, und wird nach Einlegen der Partikel zunächst evakuiert und dann verschlossen.

[0063] Die Türblattrahmenholme eines Türblattrahmens werden vorzugsweise aus Profilleisten, die vorteilhaft wenigstens teilweise aus faserverstärktem Kunststoffmaterial vorzugsweise in Pultrusionstechnik gebildet werden, hergestellt und der Türblattrahmen wird bevorzugt aus mehreren der Türblattrahmenholmen hergestellt und eine erste Platte, die vorzugsweise eine der Breitseiten des Haustürblatts bildet, wird vorteilhaft an dem Türblattrahmen befestigt.

[0064] Die Kasten-Deckel-Konstruktion wird vorzugsweise dadurch gebildet, dass aus Profilleisten, die vorzugsweise wenigstens teilweise aus dem faserverstärkten Kunststoff in Pultrusionstechnik hergestellt werden, Türblattrahmenholme eines Türblattes gefertigt werden, und der Türblattrahmen vorteilhaft aus diesen Türblattrahmenholmen hergestellt wird. An den Türblattrahmen wird vorteilhaft nachfolgend eine erste Platte befestigt, die eine der Breitseiten des Haustürblattes bildet, um so den Kasten der Kasten-Deckel-Konstruktion zu bilden.

[0065] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 einen Horizontalschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Haustür mit Haustürblatt und Türzarge;

Fig.2 einen Vertikalschnitt durch die erste Ausführungsform der Haustür;

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Haustür mit Haustürblatt und Türzarge;

Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch die zweite Ausführungsform der Haustür;

Fig. 5 einen Horizontalschnitt durch eine dritte Ausführungsform der Haustür mit Haustürblatt und Türzarge und

Fig. 6 einen Vertikalschnitt durch die dritte Ausführungsform der Haustür.

[0066] Fig. 1 zeigt einen horizontalen Querschnitt durch eine als Außenabschluss 8 eines Gebäudes (nicht gezeigt) verwendete Haustür 10 mit Haustürelementen 11 in Form eines Haustürblatts 12 und einer Türzarge 14.

[0067] Die Türzarge 14 umfasst mehrere Zargenholme 16, von denen in Fig. 1 nur die vertikal anzuordnenden Zargenholme der Haustür 10 gezeigt sind. Zu sehen sind der schlossseitige Zargenholm 18 auf der linken Seite in Fig. 1 und der bandseitige Zargenholm 20 auf der rechten Seite der Fig. 1.

[0068] Der schlossseitige Zargenholm 18 umfasst eine erste Profilleiste 22. Die erste Profilleiste 22 weist mehrere Hohlprofilelemente 24, 24', 24", 26 auf.

[0069] Das erste Hohlprofilelement 24, 24', 24" ist größer als das zweite Hohlprofilelement 26 ausgebildet. Das erste Hohlprofilelement 24, 24', 24" kann, wie in Fig. 1 durch strichpunktierte Linien gezeigt, in verschiedenen Größen (Hohlprofilelemente 24, 24', 24"), je nach Bedürfnis und Bauweise des Mauerwerks, gefertigt werden.

[0070] Das zweite Hohlprofilelement 26 weist einen Gegenlagermechanismus 30 für ein an dem Haustürblatt 12 angeordnetes Schloss 31 auf. Die beiden Hohlprofilelemente 24, 26 sind bevorzugt aus einem Metall, nämlich hier einem Leichtmetall, genauer einer Aluminiumlegierung, gefertigt.

[0071] Die Hohlprofilelemente 24, 24', 24", 26 sind über mehrere Verbindungsstege 32, 34 miteinander verbunden. Die Verbindungsstege 32, 34 sind aus faserverstärktem Kunststoffmaterial 35 gefertigt. Als faserverstärktes Kunststoffmaterial 35 dient ein Kohlenfaserverbundwerkstoff. Ein erster Verbindungssteg 32 weist als Falzbereichsform 32b eine abgeschrägte beziehungsweise gekrümmte Form auf, wobei sich die Schräge zum Außenbereich 36 der Haustür 10 hin verstärkt. Ein zweiter Verbindungssteg 34, der sich auf der Mauerseite der Türzarge 14 befindet, weist einen geradlinigen Profilsteg auf, der sich bündig zu mauerseitigen Profilwänden der Hohlprofilelemente 24, 24', 24", 26 erstreckt.

[0072] Ein erster Hohlraum 38, der durch die Verbindung der Hohlprofilelemente 24, 24', 24", 26 mit den Verbindungsstegen 32, 34 entsteht, ist mit einem Dämmmaterial 39, wie Schaumdämmstoff, insbesondere PU-Schaum, ausgeschäumt.

[0073] Die Verbindungsstege 32, 34 weisen an ihren Enden erste schwalbenschwanzartige Vorsprünge 40 auf, mit denen die Verbindungsstege 32,34 formschlüssig im Eingriff mit Trapeznutausbildungen an den Hohlprofilelementen 24, 24', 24", 26 sind.

[0074] Das erste Hohlprofilelement 24, 24', 24" umfasst eine erste Nut 42, in die eine erste Dichtung 44 eingreifen kann. Die erste Dichtung 44 dient als Außenabschluss und greift an einem Außenkantenbereich

des Haustürblatts 12 an.

[0075] Der bandseitige Zargenholm 20 wird durch eine zweite Profilleiste 46 gebildet, die im Wesentlichen identisch zu der ersten Profilleiste 22 geformt ist. Ein Unterschied besteht darin, dass sich in dem zweiten Hohlprofilelement 26 der zweiten Profilleiste 46 als Beschlag 47 kein Gegenlagermechanismus 30, sondern ein erster Teil 48 eines Schwenkmechanismus 50, der als Türband 51 ausgebildet ist, befindet.

[0076] Der Schwenkmechanismus 50 umfasst ein verdeckt liegendes Bandsystem, wie es genauer in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2009 004 210.5-23 beschrieben wird. Diese Patentanmeldung wird durch Bezugnahme in die hiesige Anmeldung inkorporiert. Es wird für weitere Einzelheiten des Türbands 51 ausdrücklich auf diese nicht vorveröffentlichte deutsche Patentanmeldung verwiesen.

[0077] Das Haustürblatt 12 weist schlossseitig eine an einem Innenbereich 52 angeordnete Türklinke 54 und an dem Außenbereich 36 eine Rosette 55 auf. Bei nicht dargestellten Ausführungsformen ist auch ein Haustürgriff vorgesehen.

[0078] Das Haustürblatt 12 weist als tragendes oder stützendes Element einen aus mehreren Türblattrahmenholmen 56 gebildeten Türblattrahmen 57 auf. Die Türblattrahmenholme 56 sind aus weiteren Profilleisten 58, 58a gebildet. Genauer umfasst das Haustürblatt 12 schlossseitig eine dritte Profilleiste 58 und bandseitig eine vierte Profilleiste 58a. Die dritte Profilleiste 58 bildet eine schlossseitige Stirnseite 59 des Haustürblatts 12 und umfasst mehrere Profilbereiche 60, 62. In dem dargestellten Beispiel ist ein erster Profilbereich 60 und ein zweiter Profilbereich 62 vorgesehen. Der erste Profilbereich 60 ist in Formeingriff mit dem zweiten Profilbereich 62. Der zweite Profilbereich 62 ist aus einem Leichtmetall, nämlich einer Aluminiumlegierung gebildet und weist einen Schlossaufnahmebereich zur Aufnahme des Schlosses 31 auf. Er umfasst eine zweite Nut 66, die eine zweite Dichtung 68 aufnimmt.

[0079] Der erste Profilbereich 60 der dritten Profilleiste 58 weist ein erstes und ein zweites Leistenelement 74, 76 auf. Das erste Leistenelement 74 ist dabei größer als das zweite Leistenelement 76. Das erste Leistenelement 74 umfasst zwei zweite schwalbenschwanzartige Vorsprünge 78, mit denen die beiden Profilbereiche 60, 62 formschlüssig aneinander befestigt sind.

[0080] Zum Außenbereich 36 des Haustürblattes 12 hin gerichtet weist das erste Leistenelement 74 eine dritte Nut 80 auf, mittels der das erste Leistenelement 74 eine erste Platte 82 in Form einer Motivplatte 83 des Haustürblatts 12 umschließt. Die Motivplatte 83 bildet im Wesentlichen eine erste Breitseite 84 des Haustürblatts 12.

[0081] Die erste Platte 82 ist in dem Bereich, in dem sie von dem ersten Leistenelement 74 über die dritte Nut 80 umschlossen wird, zum Inneren 86 des Haustürblatts 12 umgebogen. Das erste Leistenelement 74 weist eine Abrundung 88 in einem Falzbereich 89 auf und bildet somit einen konvexen Stirnbereich 90.

[0082] Das Haustürblatt 12 weist weiter eine zweite Platte 92 in Form einer Deckplatte 94 auf, die im Wesentlichen eine zweite Breitseite 96 des Haustürblatts 12 bildet. Die zweite Platte 92 umschließt den zweiten Profilbereich 62 und wird von diesem gestützt.

[0083] Die dritte Profilleiste 58 bildet eine Abstandshalteeinrichtung 98, die die beiden die Breitseiten 84, 96 bildenden Platten 82, 92 beabstandet hält. Sie bildet mit der Platte 82 einen Kasten 100 einer Kasten-Deckel-Konstruktion 102, die durch die zweite Platte 92 als Deckel 104 verschlossen wird.

[0084] In der Abrundung 88 befindet sich eine vierte Nut 106. In diese vierte Nut 106 ist eine dritte Dichtung 108 eingebracht.

[0085] Das Haustürblatt 12 weist weiter eine Wärmedämmeinrichtung 112 auf, um den Außenbereich 36 von dem Innen bereich 52 thermisch zu isolieren. Die Wärmedämmeinrichtung 112 weist meist mehrere Dämmstofflagen 114 oder Dämmstoffschichten auf. Die Dämmstofflagen 114 sind Teil einer Türfüllung 115 für das Haustürblatt 12.

[0086] Das erste Leistenelement 74 und das zweite Leistenelement 76 der dritten Profilleiste 58 sind formschlüssig miteinander verbunden. Das erste Leistenelement 74, das zweite Leistenelement 76 und der zweite Profilbereich 62 bilden eine Aussparung 116, in der eine der Dämmstofflagen 114 formschlüssig aufgenommen und gehalten ist, die durch eine Vakuumdämmplatte 118 gebildet wird. Diese Vakuumdämmplatte weist in der dargestellten Ausführungsform ein Kieselsäureanhydrid 120 in Form pyrogener oder nanoporöser Kieselsäure 122 auf.

[0087] Der bandseitige Zargenholm 20 ist im Wesentlichen durch die vierte Profilleiste 58a gebildet, die identisch zu der dritten Profilleiste 58 gebildet ist und die bandseitige Stirnseite 124 bildet. Als einziger Unterschied weist der zweite Profilbereich 62 der vierten Profilleiste 58a in seinem Inneren nicht den Gegenlagermechanismus 30 auf, sondern einen Bandaufnahmebereich 126 für einen zweiten Teil 128 des Schwenkmechanismus 50.

[0088] Der Schwenkmechanismus 50 weist ein durch das Türband 51 gebildetes Drehgelenk auf, das das zweite Hohlprofilelement 26 der zweiten Profilleiste 48 mit dem zweiten Profilbereich 62 der vierten Profilleiste 58a verbindet. Das Schloss 31 weist einen oder mehrere Schnäpper 132 auf, der oder die in eine entsprechende Schnäpperaufnahme 134 des Gegenlagermechanismus 30 in dem zweiten Hohlprofilelement 26 der ersten Profilleiste 22 einrastet. Weiter ist eine Mehrfachverriegelungseinrichtung (nicht dargestellt) mit mehreren Riegeln vorgesehen, die durch einen Schlüssel oder dergleichen oder ein Motorschloss nach Personenidentifikation zum Ver- und Entriegeln der Haustür betätigbar sind.

[0089] Die erste Breitseite 84 ist kleiner, insbesondere schmäler als die zweite Breitseite 96. An den Stirnseiten ist als Übergang von der schmalen ersten Breitseite 84 zur breiteren zweiten Breitseite 96 der Falzbereich 89

mit der Abrundung 88 oder in einer alternativen, nicht dargestellten Ausführung einer Abschrägung vorgesehen. Die Vakuumdämmplatte 96 ist als Paket 136 ausgebildet und erstreckt sich im Inneren 86 des Haustürblatts 12 parallel zu den beiden Breitseiten 84,96.

[0090] Durch die Anordnung der Vakuumdämmplatte 96 entstehen zwei zweite Hohlräume 138, die mit einem eine weitere der Dämmstofflagen 114 bildenden Schaumdämmstoff 140 ausgeschäumt sind. Durch den Schaumdämmstoff 140 ist auch eine fünfte Nut 142 in dem ersten Leistenelement 74 ausgeschäumt, die sich zum Inneren 86 hin öffnend zwecks formschlüssiger Aufnahme der Wärmedämmeinrichtung 112 erstreckt..

[0091] Die Wärmedämmeinrichtung 112 weist weitere Bauteile auf, die aus faserverstärktem Kunststoffmaterial 35 gebildet sind und die zur Wärmedämmung Bereiche, die mit dem Außenbereich 36 in Kontakt stehen, mit Bereichen, die mit dem Innenbereich 52 in Kontakt stehen, verbinden. Das faserverstärkte Kunststoffmaterial 35 weist eine sehr geringe Wärmeleitfähigkeit auf, wodurch Wärmebrücken vermieden werden können, d.h. es wirkt als thermisch isolierendes Material.

[0092] In jedem Zargenholm 16 wird zusätzlich der Hohlraum 38 durch einen Schaumdämmstoff 142 ausgeschäumt, um so die Wärmedämmfähigkeit der Türzarge 14 noch weiter zu erhöhen. In dem Haustürblatt 12 wirkt zusätzlich zu dem Schaumdämmstoff 140 noch die Vakuumdämmplatte 118 als Wärmedämmplatte.

[0093] Die Vakuumdämmplatte 118 ist durch fließfähiges nanoporöses Dämmmaterial 148 gebildet, das als Partikelmedium in einer Folie 150, die als Hülle 152 oder Umhüllung die Grundform für das Paket 136 vorgibt, eingefüllt worden ist. Anschließend wird die Hülle 152 evakuiert, um sie fest gegen das Partikelmedium zu pressen. Das Paket 136 weist somit ein Vakuum auf.

[0094] Eine solche Wärmedämmplatte hat einen um ein vielfaches höheren Wärmedämmwert als herkömmlicher Schaumdämmstoff. Daher wird durch die Verwendung einer solchen Wärmedämmplatte die Wärmedämmfunktion des Haustürblattes 12 um ein Vielfaches gesteigert.

[0095] Das erste Leistenelement 74 des ersten Profilbereichs 60 in dem Haustürblatt 12 ist ebenfalls aus faserverstärktem Kunststoffmaterial 35 gebildet. Dies verhindert zum Einen wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit dieses Materiales eine Wärmebrücke, zum Anderen macht es das Haustürblatt 12 aufgrund der mechanischen Eigenschaften des faserverstärkten Kunststoffmaterials 35 besonders in diesem Bereich widerstandsfähig. Gerade dieser Bereich wird insbesondere im Betrieb stärker beansprucht.

[0096] Da auch der erste Verbindungssteg 32 des Zargenholms 16 aus dem faserverstärkten Kunststoffmaterial 35 gebildet ist, ist der Gesamtbereich der Haustür 10 äußerst robust und widerstandsfähig.

[0097] Das erste Leistenelement 74 der dritten Profilleiste 58 und der erste Verbindungssteg 32 des Zargenholmes 16 sind abgerundet gebildet - Abrundung 88 - und weisen eine zueinander komplementäre Form auf. Diese Form ist derart ausgebildet, dass das Haustürblatt 12 dicker gestaltet werden kann, ohne dass sich das Haustürblatt 12 an dem Zargenholm 16 verkantet. Bei anders geformten Haustürblättern müsste, um dieses zu verhindern, der Türspalt 156 verbreitert werden. Dieser Türspalt 156 kann hier aber aufgrund des verbesserten Designs schmal gehalten werden, was zur Wärmedämmung beiträgt. Durch die abgerundete Form ist auch die Beanspruchung der dritten Dichtung 92, die an dem ersten Leistenelement 74 in der vierten Nut 90 befestigt ist, verringert.

[0098] Die Haustür 10 weist zwischen dem Zargenholm 16 und dem Haustürblatt 12 drei Dichtungen 44, 68, 108 auf. Dadurch entstehen im Türspalt 156 im Schließzustand der Haustür 10 zwei Luftkammern 1158, 160. Durch eine Mehrzahl von Luftkammern ist es möglich, die Konvektion der Luft gering zu halten, d.h. eine Konvektionsbarriere zu bilden, und so den Wärmeaustausch zu behindern. Dadurch wird die Wärmedämmfähigkeit der Haustür 10 noch weiter verbessert.

[0099] Die Abrundung 88 des ersten Leistenelements 74 der dritten Profilleiste 58 bewirkt außerdem, dass das Haustürblatt 12 elegant und filigran wirkt. Es ist daher möglich, auch dicke Türen, die durch ihre Dicke eine große Menge an Wärmedämmmaterialien in ihrem Inneren aufnehmen können, elegant und filigran wirken zu lassen.

[0100] Fig. 2 zeigt einen vertikalen Querschnitt durch die Haustür 10 mit dem Haustürblatt 12 und der Türzarge 14.

[0101] Da die Haustür 10 nach dem Gleichteileprinzip aufgebaut ist, unterscheidet sich die vertikale Richtung von der horizontalen Richtung lediglich durch den Bodenbereich 162. Im Folgenden werden lediglich die Bauteile beschrieben, die sich von den in Fig. 1 beschriebenen Bauteilen unterscheiden. Gleiche Bauteile tragen die gleichen Bezugszeichen und deren Beschreibung wird nicht wiederholt.

[0102] Im Bodenbereich 162 weist die Haustür 10 statt eines Zargenholmes 16 ein Schwellenprofil 164 einer Türschwelle 166 auf. Die Türschwelle 166 umfasst ein drittes Hohlprofilelement 168 und einen Bodeneinstand 170. Das dritte Hohlprofilelement 168 und der Bodeneinstand 170 sind durch mehrere Befestigungselemente 172, insbesondere Schrauben, aneinander befestigt.

[0103] Das dritte Hohlprofilelement 168 ist in den Boden 174 eingelassen und in dem hier gezeigten Beispiel aus dem faserverstärkten Kunststoffmaterial 35 gebildet. Das Hohlprofilelement 168 weist in dem dargestellten Beispiel zwei Hohlkammern 176, 178 auf, die durch Metallkantrohre 180 verstärkt sein können.

[0104] Der Bodeneinstand 170 umfasst einen außenseitigen Bereich 182 und einen innenseitigen Bereich 184. Beide Bereiche 182, 184 sind aus Metall, insbesondere Leichtmetall, wie etwa einer Aluminiumlegierung gebildet. Der außenseitige Bereich 182 weist ein Metallprofilelement mit einem Vorsprungsbereich 188 mit ei-

nem Vorsprung 190 auf, an den eine an der unteren Stirnseite 192 des Haustürblatts 12 angebrachte vierte Dichtung 194 stößt.

[0105] Der außenseitige Bereich 182 und der innenseitige Bereich 184 des Bodeneinstands 170 sind durch ein Verbindungsstück 196 miteinander verbunden. In der in Fig. 2 dargestellten ersten Ausführungsform hat das Verbindungsstück 196 ein wie ein Hundeknochen geformtes Profil.

[0106] Die Befestigungselemente 172 sind mit einem Steg 198 überdeckt, der vorzugsweise aus dem faserverstärkten Kunststoffmaterial 35 gebildet ist.

[0107] Neben der vierten Dichtung 194 weist das Haustürblatt 12 am Bodenbereich 176 noch die zweite Dichtung 68 auf. Im Gegensatz zu dem horizontalen Bereich der Haustür 10, der in Fig. 1 dargestellt ist, umfasst der vertikale Bereich der Haustür 10 im Bodenbereich 176 nur zwei statt drei Dichtungen.

[0108] Außerdem umgreift das erste Leistenelement 74 im Bodenbereich 176 nicht die erste Platte 82, sondern diese steht hier über das erste Leistenelement 74 über.

[0109] Die Verwendung des faserverstärkten Kunststoffmaterials 35 ist im Bodenbereich 176 von Vorteil, da auch hier je nach Beanspruchung große Kräfte wirken können, andererseits auch hier das Vermeiden von Wärmebrücken sinnvoll ist. Der Bodenbereich 176 ist dadurch robuster und widerstandsfähiger, und dennoch wärmeisoliert.

[0110] Aus Stabilitätsgründen ist es von Vorteil, dass sowohl der außenseitige Bereich 182 als auch der innenseitige Bereich 184 des Bodeneinstands 170 mit jeweils einem eigenen Befestigungselement 172 an dem dritten Hohlprofilelement 168 befestigt ist.

[0111] Der Vorsprung 190 des außenseitigen Bereichs 182 vermeidet das Eindringen von Schmutz oder Niederschlag über die Türschwelle 166.

[0112] Fig. 3 und Fig. 4 zeigen eine zweite Ausführungsform der Haustür 10 mit dem Haustürblatt 12 und der Türzarge 14, wobei Fig. 3 einen horizontalen Querschnitt und Fig. 4 einen vertikalen Querschnitt durch die Haustür 10 zeigt.

[0113] Die Elemente, die in der zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 3 und 4 Verwendung finden, unterscheiden sich nur wenig von den Elementen der ersten, in Fig. 1 und 2 gezeigten und oben beschriebenen Ausführungsform. Im Folgenden werden nur die Unterschiede zur ersten Ausführungsform beschrieben. Gleiche Elemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und deren Beschreibung wird nicht wiederholt.

[0114] Im horizontalen Bereich unterscheidet sich die erste von der zweiten Ausführungsform lediglich dadurch, dass kein zweites Leistenelement 76 im ersten Profilbereich 60 der dritten Profilleiste 58 vorhanden ist. Aus diesem Grund wird die Vakuumdämmplatte 96 nicht formschlüssig zwischen dem ersten Profilbereich 60 und dem zweiten Profilbereich 62 gehalten, sondern ist vorzugsweise stoffschlüssig an dem zweiten Profilbereich 62 befestigt. Dies vereinfacht die Produktion und macht sie kostengünstiger, da ein Leistenelement weniger produziert werden muss.

[0115] Im Bodenbereich 162 unterscheiden sich die beiden Ausführungsformen, wie in Fig. 4 gezeigt, dadurch, dass das Verbindungsstück 196 nicht wie ein Hundeknochen geformt ist, sondern mit einem ringförmigen Stegbereich 200 versehen ist. Das Verbindungsstück 196 füllt damit den gesamten Zwischenraum 202 zwischen dem außenseitigen Bereich 182 und dem innenseitigen Bereich 186 des Bodeneinstands 170 aus, und macht somit den Aufbau noch stabiler.

[0116] Statt der vierten Dichtung 194, die größer ist als die anderen in der ersten Ausführungsform verwendeten Dichtungen 44, 68, wird eine kleinere fünfte Dichtung 204 verwendet, die mit einem Verbindungsprofil 206 an der zweiten Nut 66 im ersten Profilbereich 60 befestigt ist. Die fünfte Dichtung 204 ist in eine sechste Nut 208 in dem Verbindungsprofil 206 eingebracht. Damit ist es möglich, überall die gleichen Dichtungen zu verwenden, was Logistik- und Lagerkosten verringert. Das Verbindungsprofil 206 weist einen Stützbereich 210 auf, der komplementär zu der Abrundung 88 ausgebildet ist und sich darauf abstützt. Der Stützbereich 210 unterstützt einen überstehenden unteren Randbereich 212 der Motivplatte 83.

[0117] Fig. 5 und Fig. 6 zeigen eine dritte Ausführungsform der Haustür 10 mit dem Haustürblatt 12 und der Türzarge 14, wobei Fig. 5 einen horizontalen und Fig. 6 einen vertikalen Querschnitt durch die Haustür 10 zeigt.

[0118] Auch hier werden nur die Unterschiede zu den anderen beiden Ausführungsformen beschrieben. Gleiche Bezugszeichen betreffen entsprechende Elemente, deren Beschreibung nicht wiederholt wird.

[0119] Die dritte Ausführungsform unterscheidet sich von den beiden anderen Ausführungsformen dadurch, dass die beiden Profilbereiche 60, 62 der dritten Profilleiste 58 als Bereiche eines einstückigen Hohlprofil 214, das komplett aus dem faserverstärkten Kunststoffmaterial 35 gebildet ist, ausgebildet sind.

[0120] Dies erhöht die Widerstandsfähigkeit des Haustürblatts 12, da keine möglichen Schwachstellen durch Verbindungsbereiche zwischen Leistenelementen mehr vorhanden sind. Auch bewirkt das Ersetzen des Metalls des zweiten Profilbereichs 62 durch das faserverstärkte Kunststoffmaterial 35 eine noch bessere Wärmedämmung, da nun gar kein gut wärmeleitendes Material an der dritten Profilleiste 58 mehr vorhanden ist. Zusätzlich entfallen eine separate Herstellung von Leichtmetallprofilen und die Verbindung derselben mit den aus dem faserverstärkten Kunststoffmaterial 35 gefertigten Profilbereichen.

[0121] Die Vakuumdämmplatte 118 ist kleiner ausgebildet als in den anderen beiden Ausführungsformen und über eine Klebeverbindung 216 an dem zweiten Profilbereich 62 befestigt. Da kein metallisches und somit kein gut wärmeleitendes Material mehr in dem Inneren 86 des Haustürblatts 12 vorhanden ist, kann Dämmmaterial ein-

gespart werden, was den Aufbau kostengünstiger macht.

[0122] Bei der dritten Ausführungsform ist der Bodeneinstand 170 einstückig aus faserverstärktem Kunststoffmaterial 35 gebildet. Die Befestigungselemente 172 sind nur noch einzeln mit einem kleinen, ebenfalls aus faserverstärktem Kunststoffmaterial 35 gefertigten Deckel 218 abgedeckt. Der Vorsprung 190 ist zusätzlich mit einer Außenabdichtung 220 verstärkt und versiegelt.

[0123] Auch im Bodenbereich 162 trägt das verwendete Material zu einer besseren Wärmedämmung und einer größeren Robustigkeit des Bodeneinstands 170 bei.

[0124] Das faserverstärkte Kunststoffmaterial 35 hat zwar gewisse Vorzüge bezüglich seiner Widerstandskraft und seiner Wärmedämmfähigkeit gegenüber metallenen Werkstoffen. Zumeist ist es jedoch wesentlich teurer. Deshalb ist es von Vorteil, wenn verschiedene Ausführungsformen zur Verfügung stehen, die unterschiedliche Anteile des jeweiligen Materials aufweisen. So kann sich der Bauherr nach Abwägung des Kosten-Nutzen-Faktors für eine für ihn passende Lösung entscheiden.

[0125] Die Herstellung der Haustür 10 wird im folgenden am Beispiel der ersten Ausführungsform, die in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist, beschrieben.

[0126] In Pultrusionstechnik werden die Verbindungsstege 32, 34 und die Leistenelemente 74, 76 sowie der Profilbereich 62 der dritten Profilleiste 58 gebildet. Weiterhin werden, ebenfalls in Pultrusionstechnik die Bereiche 182, 184 des Bodeneinstands 170, das Verbindungsstück 196 sowie ein Steg 198 gebildet.

[0127] Hierzu werden Verstärkungsfasern entweder in einem offenen oder einem geschlossenen Verfahren mit Harz getränkt.

[0128] Im offenen Verfahren werden die Verstärkungsfasern über eine Tauchwalze von ihren Stelllagen in eine Harzwanne (auch Tränkwanne) geführt. Ein Kadiergitter sorgt für die gewünschte Verteilung der Fasern im späteren Profil. Diese werden in einer Harzwanne mit Kunstharz getränkt und durchlaufen mehrere Vorformstationen, die das Faserharzgemisch immer näher an die gewünschte, endgültige Form heranführen. Im geschlossenen Verfahren treten die gesamten Verstärkungsfasern erst im formgebenden Werkzeug mit dem Harz - dann allerdings mit erhöhtem Druck - in Kontakt.

[0129] Einmal im Werkzeug angelangt, wird der duroplastische Kunststoff bei Temperaturen zwischen 100 und 200°C (je nach Material) kontinuierlich gehärtet (Heißaushärteverfahren). Bei großvolumigen Profilen ist auf eine möglichst konstante Wärmeverteilung zu achten, um Rissen vorzubeugen. Das so ausgehärtete Profil wird anschließend in beliebig lange Teile zersägt. Der gesamte Prozess wird durch ein Ziehwerkzeug z. B. in Form eines Raupenabzugs oder von reversierenden hydraulischen Greifern in Gang gehalten, welches das fertige Profil und somit die Fasern mitsamt dem Harz und dem Verstärkungsmaterial aus dem Härtungswerkzeug herauszieht.

[0130] Weiter werden in üblicher Weise zur Herstellung von Aluminiumlegierungsprofilen die Hohlprofilelemente 24, 26 und der zweite Profilbereich 62 der dritten Profilleiste 58 durch Umformen hergestellt. Umformen ist der Oberbegriff aller Fertigungsverfahren, in denen Metalle gezielt plastisch in eine andere Form gebracht werden. Dabei wird ein urgeformtes (= gegossenes) Vormaterial (ein Strang aus dem Strangguss oder ein Block aus dem Blockguss) in Halbzeug umgeformt (erste Verarbeitungsstufe) oder Werkstücke aus dem Halbzeug erzeugt (zweite Verarbeitungsstufe). Das Volumen vor und nach dem Umformen ist gleich; die Masse und der Zusammenhalt des Werkstoffs werden bei der Umformung beibehalten. Man unterscheidet zwischen Kalt- und Warmumformung. Bei Warmumformung kommt es regelmäßig zur Rekristallisation, die einer Verfestigung des Werkstoffes entgegenwirkt. Als Kaltumformung wird eine Verformung unterhalb der Rekristallisationstemperatur bezeichnet. Bei ihr kommt es zu einer Verfestigung bei verminderter Zähigkeit.

[0131] Die beiden Hohlprofilelemente 24, 26 werden über Formeingriff mit Verbindungsstegen 32, 34 zur ersten Profilleiste 22 verbunden, die ein Element der Türzarge 14 bildet. Der entstehenden erste Hohlraum zwischen den beiden Hohlprofilelementen 24, 26 und den Verbindungsstegen 32, 34 wird mit einem Dämmmaterial 39 ausgeschäumt.

[0132] Ebenso werden das erste und zweite Leistenelement 74, 76 zum ersten Profilbereich 60 der dritten Profilleiste 58 verbunden. Der so gebildete erste Profilbereich 60 wird mit dem zweiten Profilbereich 62 zur Bildung der dritten Profilleiste 58 über Formeingriff verbunden.

[0133] Sind die Maße einer bestellten Haustür bekannt, werden von diesen Rohprofilen jeweils passende Längen abgeschnitten. Aus den dritten Profilleisten 58 wird der Türblattrahmen 57 gebildet. Aus den ersten Profilleisten 22 wird die Türzarge gebildet.

Zum Herstellen der Vakuumdämmplatte 118 wird wie folgt vorgegangen:

[0134] Das nanoporöse Dämmmaterial 148, das nanoporöse Kieselsäure 122 aufweist, wird in einer Form, die die Außenform des Pakets 136 vorgibt in die Folie 150 gepackt. Die Folie 150 wird verschlossen und während des Verschließens wird dieses so entstehende Paket 136 evakuiert.

[0135] An den ersten Profilbereich 60 der den Türblattrahmen 57 bildenden dritten Profilleisten 58 wird eine der beiden Platten 82, 92, z.B. die Motivplatte 83, angebracht, um den Kasten 100 der Kasten-Deckel-Konstruktion 102 zu bilden.

[0136] Die Vakuumdämmplatte 118 wird eingelegt, ein Schaumdämmstoff 140 eingebracht, und anschließende der Kasten 100 mit einer zweiten Platte 92, z.B. in Form einer Deckplatte 94 verschlossen. In diesem Zustand erfolgt das Ausschäumen der verbliebenen Hohlräume des

Haustürblatts mittels des aufschäumenden Schaumdämmstoffs 140.

[0137] Dann werden Beschläge angebracht, wie das Schloss 31, die Türbänder 51, der Gegenlagermechanismus 30, der Schwenkmechanismus 50, die Türklinke 54 und die Rosette 55.

[0138] Außerdem werden die Dichtungen 44, 68, 108, 194 in die entsprechenden Nuten eingebracht. Dieser Schritt kann auch bereits vor dem Zuschnitt der Rohprofile erfolgen.

[0139] Die Tür wird zur Baustelle geliefert und dort eingebaut.

Bezugszeichenliste:

[0140]

8	Außenabschluss
10	Haustür
11	Haustürelemente
12	Haustürblatt
14	Türzarge
16	Zargenholm
18	schlossseitiger Zargenholm
20	bandseitiger Zargenholm
22	erste Profilleiste
24	erstes Hohlprofilelement
24'	erstes Hohlprofilelement
24"	erstes Hohlprofilelement
26	zweites Hohlprofilelement
30	Gegenlagermechanismus
31	Schloss
32	erster Verbindungssteg
32b	Falzbereichsform
34	zweiter Verbindungssteg
35	faserverstärktes Kunsstoffmaterial
36	Außenbereich
38	erster Hohlraum
39	Dämmmaterial
40	erste schwalbenschwanzartige Vorsprünge
42	erste Nut
44	erste Dichtung
46	zweite Profilleiste
47	Beschlag
48	erster Teil
50	Schwenkmechanismus
51	Türband
52	Innenbereich
54	Türklinke
55	Rosette
56	Türblattrahmenholm
57	Türblattrahmen
58	dritte Profilleiste
58a	vierte Profilleiste
59	schlossseitige Stirnseite
60	erster Profilbereich
62	zweiter Profilbereich
64	Schlossaufnahmebereich
66	zweite Nut
68	zweite Dichtung
74	erstes Leistenelement
76	zweites Leistenelement
78	zweite schwalbenschwanzartige Vorsprünge
80	dritte Nut
82	erste Platte
83	Motivplatte
84	erste Breitseite
86	Inneres
88	Abrundung
89	Falzbereich
90	konvexer Stirnbereich
92	zweite Platte
94	Deckplatte
96	zweite Breitseite
98	Abstandshalteeinrichtung
100	Kasten
102	Kasten-Deckel-Konstruktion
104	Deckel
106	vierte Nut
108	dritte Dichtung
112	Wärmedämmeinrichtung
114	Dämmstofflage
115	Türblattfüllung
116	Aussparung
118	Vakuumdämmplatte
120	Kieselsäureanhydrid
122	Kieselsäure
124	bandseitige Stirnseite
126	Bandaufnahmebereich
128	zweiter Teil
130	Drehgelenk
132	Schnäpper
134	Schnäpperaufnahme
136	Paket
138	zweite Hohlräume
140	Schaumdämmstoff (Haustürblatt)
142	fünfte Nut
144	Schaumdämmstoff (Zarge)
148	nanoporöses Dämmmaterial
150	Folie
152	Hülle
156	Türspalt
158	erste Luftkammer
160	zweite Luftkammer
162	Bodenbereich
164	Schwellenprofil
166	Türschwelle
168	drittes Hohlprofilelement
170	Bodeneinstand
172	Befestigungselemente
174	Boden
176	Hohlkammer
178	Hohlkammer
180	Metallkantrohr
182	außenseitiger Bereich
184	innenseitiger Bereich

188 Vorsprungsbereich
190 Vorsprung
192 untere Stirnseite
194 vierte Dichtung
196 Verbindungsstück
198 Steg
200 ringförmiges Verbindungsstück
202 Zwischenraum
204 Dichtung
206 Verbindungsprofil
208 sechste Nut
210 Stützbereich
212 unterer Randbereich
214 einstückiges Hohlprofil
216 Klebeverbindung
218 Deckel
220 Außenbeschichtung

Patentansprüche

1. Haustürblatt (12) für eine als Außenabschluss (8) eines Gebäudes vorgesehene Haustür (10), mit zwei Breitseiten (84, 96) und einer Wärmedämmeinrichtung (112) zur Wärmedämmung, wobei die Wärmedämmeinrichtung (112) mehrere Dämmstofflagen (114) aufweist, wobei die Wärmedämmeinrichtung (112) als erste Dämmstofflage (114) ein nanoporöses Dämmmaterial (148) enthält, das als Vakuumdämmplatte (96) gebildet ist, die sich im Inneren (86) des Haustürblatts (12) parallel zu den Breitseiten (84, 96) erstreckt und mit den beiden breitseiten (84,96) zwei Hohlräume (138) bildet, die mit einem Schaumdämmstoff (140) als weitere Dämmstofflage (114) ausgeschäumt sind.

2. Haustürblatt (12) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das nanoporöse Dämmmaterial (148) nanoporöses Partikelmedium aufweist.

3. Haustürblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmedämmeinrichtung (112) in dem Haustürblatt (12) ein Dämmmaterial aus fließfähigen Partikeln aufweist.

4. Haustürblatt (12) nach Anspruch 2 und 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das nanoporöse Partikelmedium ungebunden als fließfähige Partikel in der Wärmedämmeinrichtung (112) vorliegt und/oder dass die Partikel in wenigstens einem Paket (136) eingepresst abgepackt sind.

5. Haustürblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das nanoporöse Dämmmaterial (148) als Füllung wenigstens einer Vakuumdämmplatte (118) vorgesehen ist und/oder dass das Paket (136) die Vakuumdämmplatte (118) bildet.

6. Haustürblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine im wesentlichen parallel zu Breitseiten (84, 96) der Haustür (10) verlaufende Dämmstoffschicht oder Dämmstofflage (114) innerhalb des Haustürblatts (12) aus dem nanoporösen Dämmmaterial (148) gebildet ist.

7. Haustürblatt (12) nach Anspruch 6 und nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dämmstoffschicht oder Dämmstofflage (114) aus einem oder mehreren der Pakete (136) oder Vakuumdämmplatten (118) gebildet ist, wobei im Falle von mehreren Paketen (136) oder Vakuumdämmplatten (118) diese nebeneinander und/oder übereinander angeordnet sind.

8. Haustürblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das nanoporöse Dämmmaterial (148) Kieselsäure (122), insbesondere nanoporöse und/oder pyrogene Kieselsäure, aufweist.

9. Haustürblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmedämmmeinrichtung (112) weiter wenigstens eine Lage Schaumdämmstoff (39) aus aufgeschäumten Dämmstoff, insbesondere PU-Schaum, enthält.

10. Haustürblatt (12) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das nanoporöse Dämmmaterial (148) zwischen zwei Lagen aus Schaumdämmstoff (140) eingebettet ist.

11. Haustürblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
das weiter zwei die jeweiligen Breitseiten (84, 96) bildende Platten (82, 92) aufweist, die durch eine Abstandshalteeinrichtung (98) voneinander beabstandet angeordnet sind und zwischen denen die Wärmedämmeinrichtung (112) ausgebildet ist.

12. Haustürblatt (12) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abstandshalteeinrichtung (98) mehrere

schmale Stirnseiten des Haustürblattes (12) bildende Profilleisten aufweist, die wenigstens einen sich längs zu der Profilleiste erstreckenden Profilbereich aus thermisch isolierendem Material aufweisen.

13. Haustürblatt (12) nach einem der Ansprüche 11 oder 12 und nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Paket (136) oder die Vakuumdämmplatte (118) an der Abstandshalteeinrichtung (98), insbesondere formschlüssig oder stoffschlüssig, befestigt ist.

14. Haustür (10) mit einem Haustürblatt (12) nach einem der voranstehenden Ansprüche und einer Türzarge (14).

15. Verfahren zum Herstellen eines Haustürblatts (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, mit:

a) Vorsehen einer Kasten-Deckel-Konstruktion (102),
b) Vorsehen einer Dämmstofflage (114) aus nanoporösen Dämmmaterial (148) und Einlegen der Dämmstofflage (114) in die Kasten-Deckel-Konstruktion (102),
c) Verschließen der Kasten-Deckel-Konstruktion (102) mit einem Deckel (104).

Claims

1. House door leaf (12) provided as external closure (8) of a building and comprising two broad faces (84, 96) and a thermal insulation arrangement (112) for thermal insulation, wherein said thermal insulation arrangement (112) comprises several insulating material layers (114), wherein said thermal insulation arrangement (112) contains as a first insulating material layer (114) a nanoporous insulating material (148) formed as a vacuum insulating board (96) extending in the interior (86) of house door leaf (12) parallel to the broad faces (84, 96) and together with said broad faces (84, 96) forms two hollow spaces (138) foamed with a foam insulating material (140) as a further insulating material layer (114).

2. House door leaf (12) according to claim 1, **characterized in that** said nanoporous insulating material (148) comprises a nanoporous particle medium.

3. House door leaf (12) according to one of the preceding claims, **characterized in that** said thermal insulation arrangement (112) in the house door leaf (12) comprises an insulating material from flowable particles.

4. House door leaf (12) according to claim 2 and 3, **characterized in that** said nanoporous particle medium is present in the thermal insulation arrangement (112) in an uncombined state as flowable particles and/or that the particles are packaged in a state pressed-in in at least one package.

5. House door leaf (12) according to one of the preceding claims, **characterized in that** said nanoporous insulating material (148) is provided as a filling of at least one vacuum insulating board (118) and/or that the said package (136) constitutes the vacuum insulating board (118).

6. House door leaf (12) according to one of the preceding claims, **characterized in that** an insulating material layer or insulating material ply (114) within the house door leaf (12) which extends substantially parallel to the broad faces (84, 96) of the house door (10) is formed from said nanoporous insulating material (148).

7. House door leaf (12) according to claim 6 and according to one of the claims 4 or 5, **characterized in that** said insulating material layer or insulating material ply (114) is formed from one or several packages (136) or vacuum insulating boards (118), wherein in the case of several packages (136) or vacuum insulating boards (118) the same are disposed side by side and/or on top of each other.

8. House door leaf (12) according to one of the preceding claims, **characterized in that** said nanoporous insulating material (148) comprises silica (122), in particular nanoporous and/or pyrogenic silica.

9. House door leaf (12) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the thermal insulation arrangement (112) further comprises at least one layer of a foam insulant (39) from expanded insulating material, particularly PU foam.

10. House door leaf (12) according to claim 9, **characterized in that** said nanoporous insulating material (148) is embedded between two layers of foam insulant (140).

11. House door leaf (12) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the same further includes two panels (82, 92) forming said broad faces (84, 96) which are spaced from each other by a spacer device (98) and between which said thermal insulation arrangement (112) is formed.

12. House door leaf (12) according to claim 11, **characterized in that** said spacer device (98) includes several profile strips which form several narrow face sides of the house door leaf (12) and which include at least one profile region from a thermal insulation

material which extends longitudinally to said profile strip.

13. House door leaf (12) according to one of the claims 11 or 12 and according to one of the claims 4 or 5, **characterized in that** the package (136) or the vacuum insulating board (118) is fixed to the spacer device (98), in particular in a form fit manner or substance-by-substance.

14. House door (10) having a house door leaf (12) according to one of the preceding claims, and a door frame (14).

15. Method of producing a house door leaf (12) according to one of the claims 1 to 13, the process comprising:

a) providing a box-and-lid construction (102),
b) providing an insulating material layer (114) from a nanoporous insulating material (148) and placing said insulating material layer (144) inside said box-and-lid construction (102),
c) closing said box-and-lid construction (102) with a lid (104).

Revendications

1. Vantail de porte d'entrée (12) pour une porte d'entrée (10) constituant une fermeture extérieure (8) d'un bâtiment, comportant deux grands côtés (84, 96) et un dispositif d'isolation thermique (112), ce dispositif d'isolation thermique (112) comportant plusieurs couches de matériau isolant (114), et comportant entant que première couche de matériau isolant (114) un matériau isolant nano-poreux (148) qui est réalisé sous la forme d'un panneau d'isolation sous vide (96) qui s'étend à la partie interne (86) du vantail de porte d'entrée (12) parallèlement aux grands côtés (84, 96) et forme avec ces deux grands côtés (84, 96) deux chambres creuses (138) dans lesquelles est expansé un matériau isolant sous forme de mousse (140) constituant une autre couche de matériau isolant (114).

2. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que**
le matériau isolant nano-poreux (148) comporte un milieu particulaire nano-poreux.

3. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le dispositif d'isolation thermique (112) comporte dans le vantail de porte d'entrée (12) un matériau isolant constitué de particules à écoulement libre.

4. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que**
le milieu particulaire nano-poreux se présente dans le dispositif d'isolation thermique (112) à l'état non lié sous la forme de particules à écoulement libre et/ou les particules sont rassemblées en étant comprimées en au moins un paquet (136).

5. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le matériau isolant nano-poreux (148) est prévu entant que remplissage d'au moins un panneau d'isolation sous vide (118) et/ou le paquet (136) forme le panneau d'isolation sous vide (118).

6. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce qu'
une couche ou une nappe de matériau isolant (114) orientée essentiellement parallèlement aux grands côtés (84, 96) de la porte d'entrée (10) est réalisée à l'intérieur du vantail de porte d'entrée (12) dans le matériau isolant nano-poreux (148).

7. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à la revendication 6 et à l'une des revendications 4 ou 5,
caractérisé en ce que
la couche ou la nappe de matériau isolant (114) est formée par un ou plusieurs des paquets (136) ou des panneaux d'isolation sous vide (118), dans le cas de plusieurs paquets (136) ou de plusieurs panneaux d'isolation sous vide (118), ces documents étant placés côte à côte et/ou les uns sur les autres.

8. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le matériau isolant nano-poreux (148) renferme de l'acide silicique (122) en particulier de l'acide silicique nano-poreux et/ou pyrogénique.

9. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le dispositif d'isolation thermique (112) renferme en outre au moins une couche de matériau isolant sous forme de mousse (39) en un matériau isolant expansé, en particulier en mousse de polyuréthane.

10. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à la revendication 9, **caractérisé en ce que**
le matériau isolant nano-poreux (148) est noyé entre deux couches de matériau isolant sous forme de mousse (140).

11. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'
il comporte en outre, deux panneaux (82, 92) formant les grands côtés respectifs (84, 96) qui sont écartés l'un de l'autre par un dispositif d'écartement (98) et entre lesquels est formé le dispositif d'isolation thermique (112).

12. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à la revendication 11, **caractérisé en ce que**
le dispositif d'écartement (98) comporte plusieurs baguettes profilées formant des faces frontales étroites du vantail de porte d'entrée (12) qui comportent au moins une zone de profil en matériau thermiquement isolant s'étendant le long des baguettes profilées.

13. Vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications 11 et 12 et à l'une des revendications 4 et 5,
caractérisé en ce que
le paquet (136) ou le panneau d'isolation sous vide (118) est fixé au dispositif d'écartement (98) en particulier par une liaison par la forme ou par une liaison par la matière.

14. Porte d'entrée (10) comportant un vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications précédentes ainsi qu'un dormant (14).

15. Procédé d'obtention d'un vantail de porte d'entrée (12) conforme à l'une des revendications 1 à 13, comportant les étapes consistant à :

a) prévoir une unité caisson-couvercle (102),
b) prévoir une couche de matériau isolant (114) en un matériau isolant nano-poreux (148) et introduire cette couche de matériau isolant (114) dans l'unité caisson-couvercle (102),
c) fermer l'unité caisson-couvercle (102) par un couvercle (104).

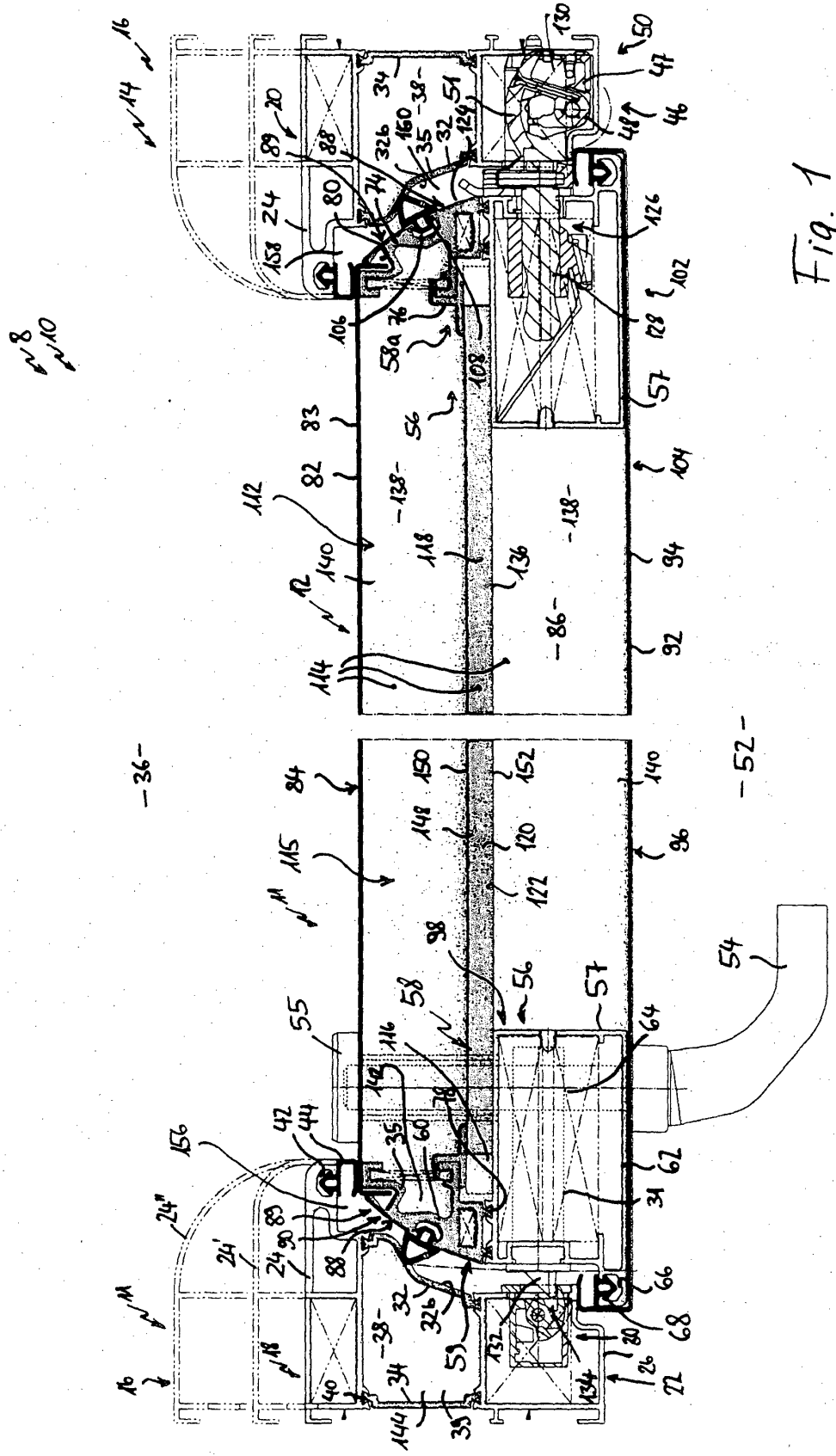


Fig. 1

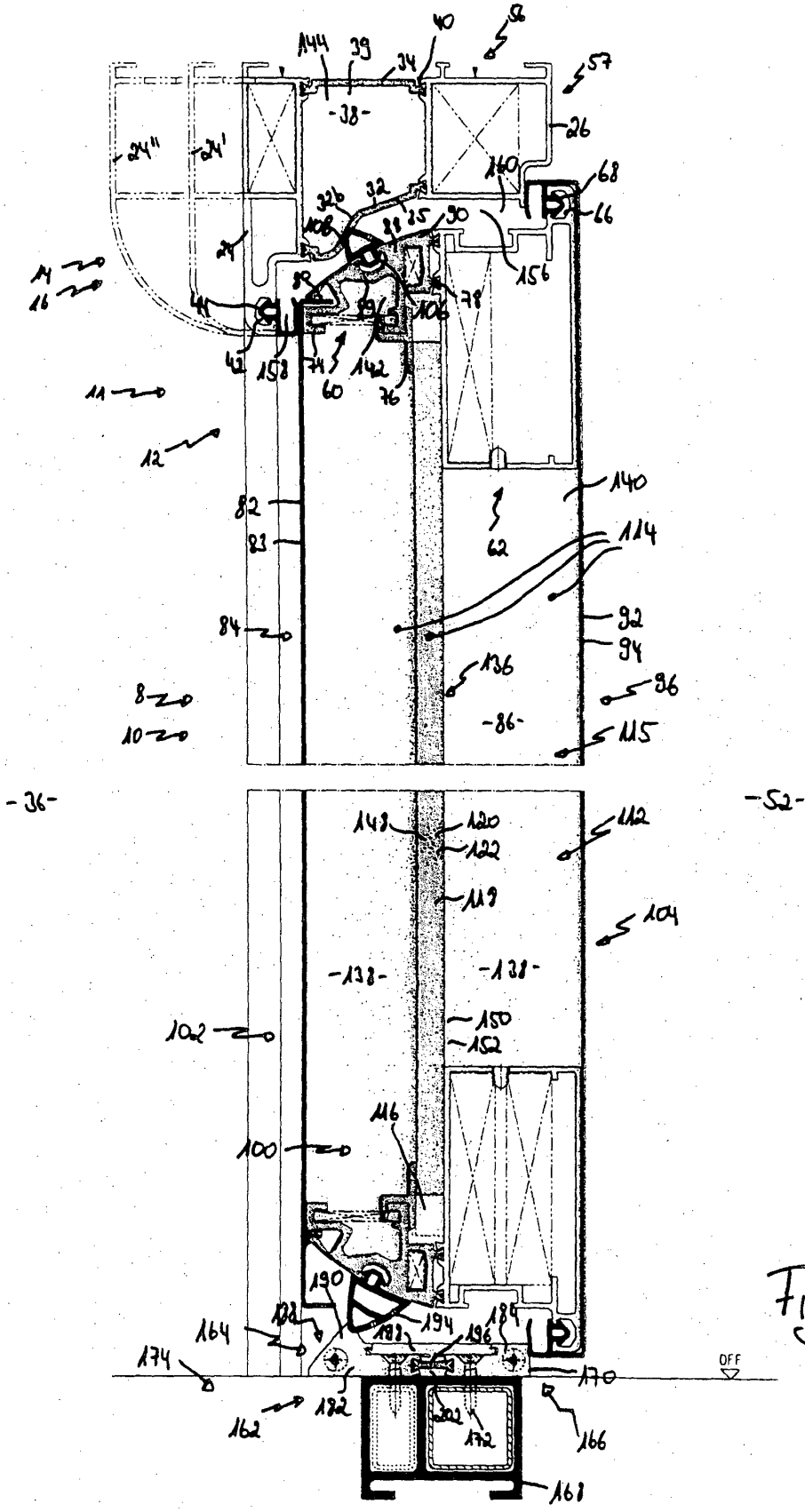

144
39
34
40
58
57
-38-
26
24"
24'
160
68
66
32
32b
30
156
25
108
27
41
158
74
60
142
76
106
79
14
16
11
12
82
83
84
8
10
62
140
114
92
94
136
86
-86-
115
-36-
-52-
148
120
122
112
119
104
-138-
-131-
102
150
152
116
100
190
194
196
184
164
174
162
182
192
172
170
166
168
OFF

Fig. 2

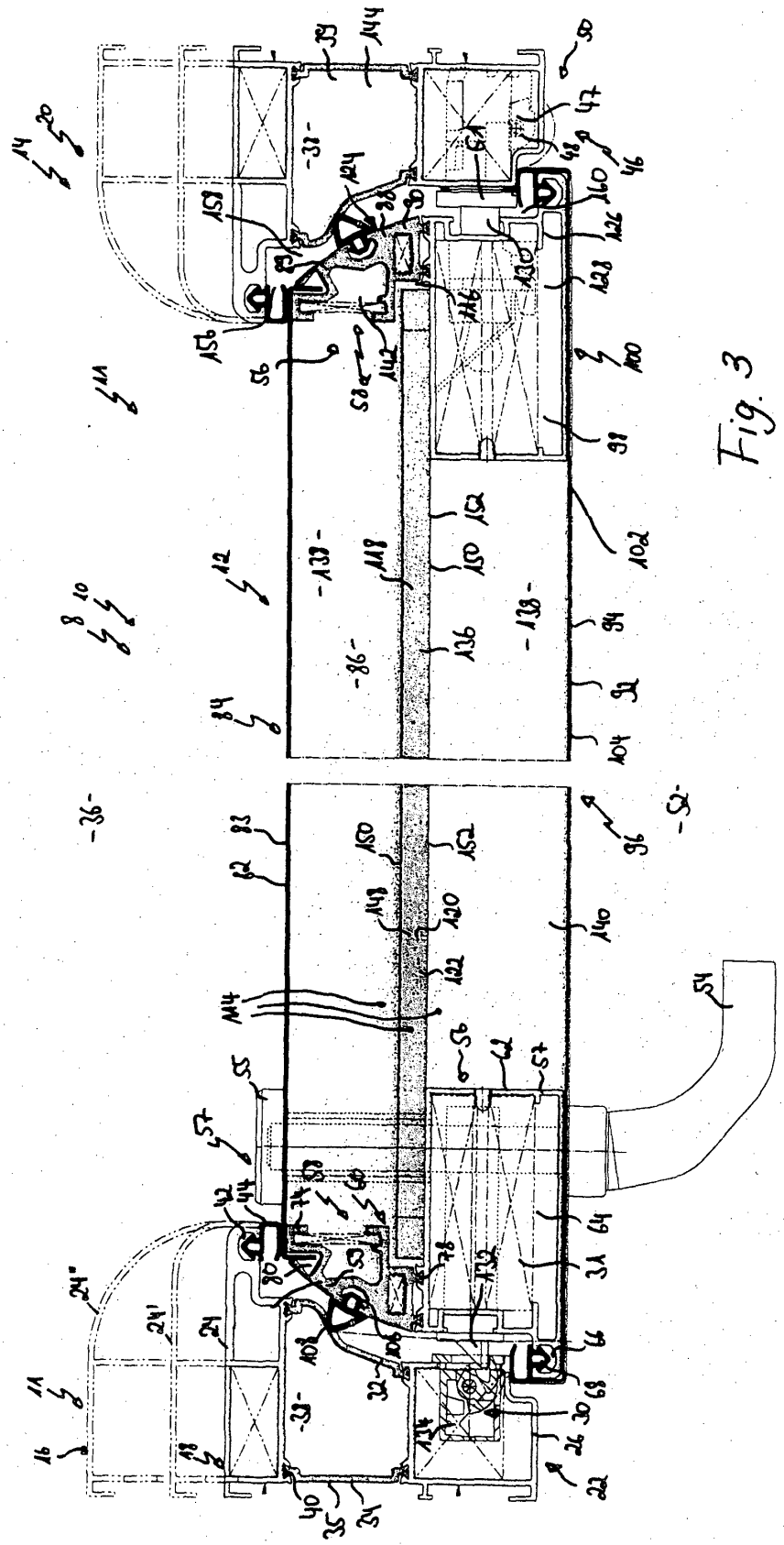


Fig. 3

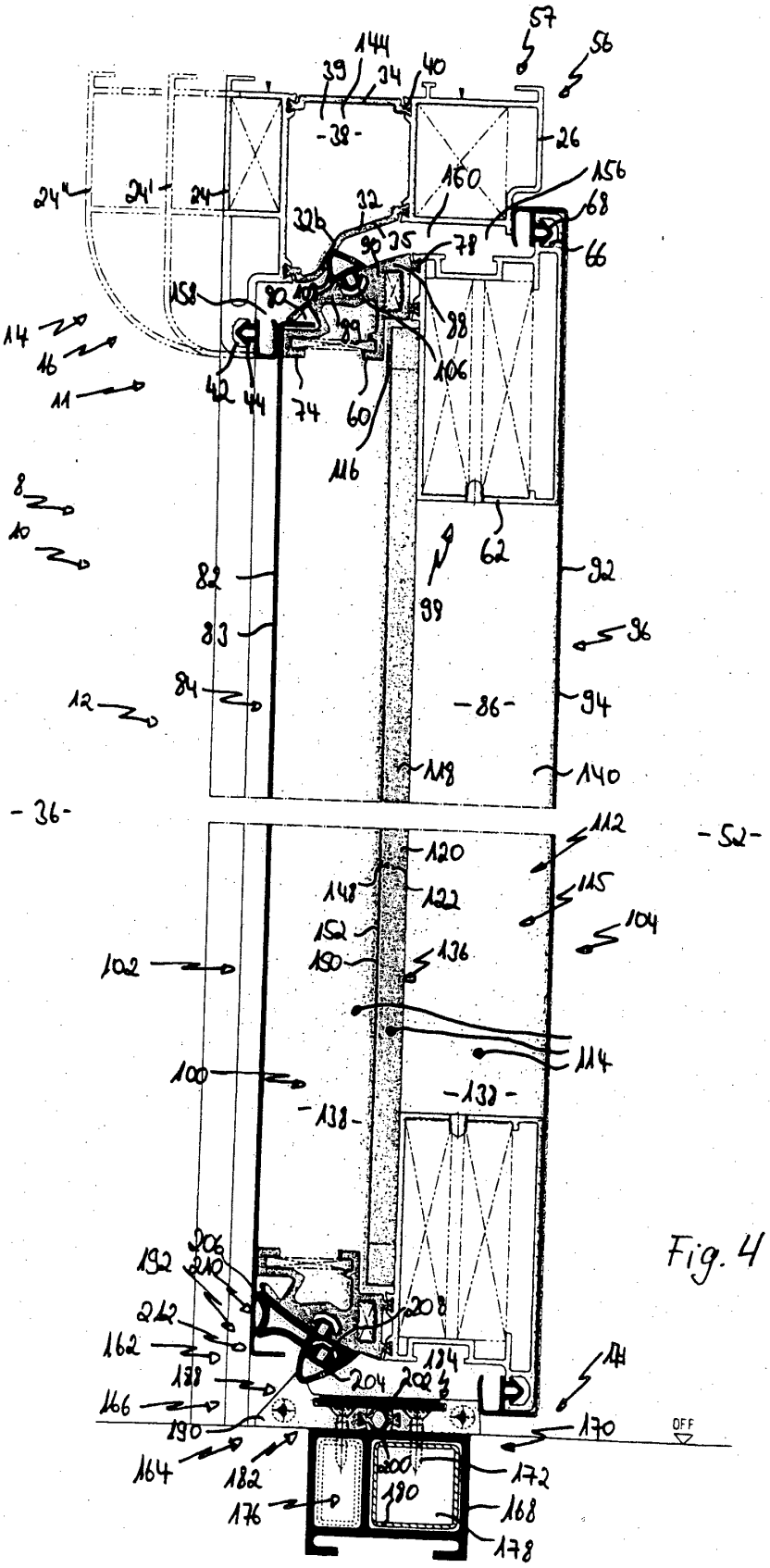

57
56
144
39
34
40
38
26
24
24
24
160
156
68
66
32
35
78
158
88
106
14
16
11
42
44
74
60
116
8
10
62
82
92
99
83
96
84
12
86
94
118
140
36
52
112
120
148
122
115
104
152
150
136
102
114
100
138
132
206
192
210
208
242
162
124
204
202
188
166
190
170
OFF
164
182
172
200
190
176
168
178

Fig. 4

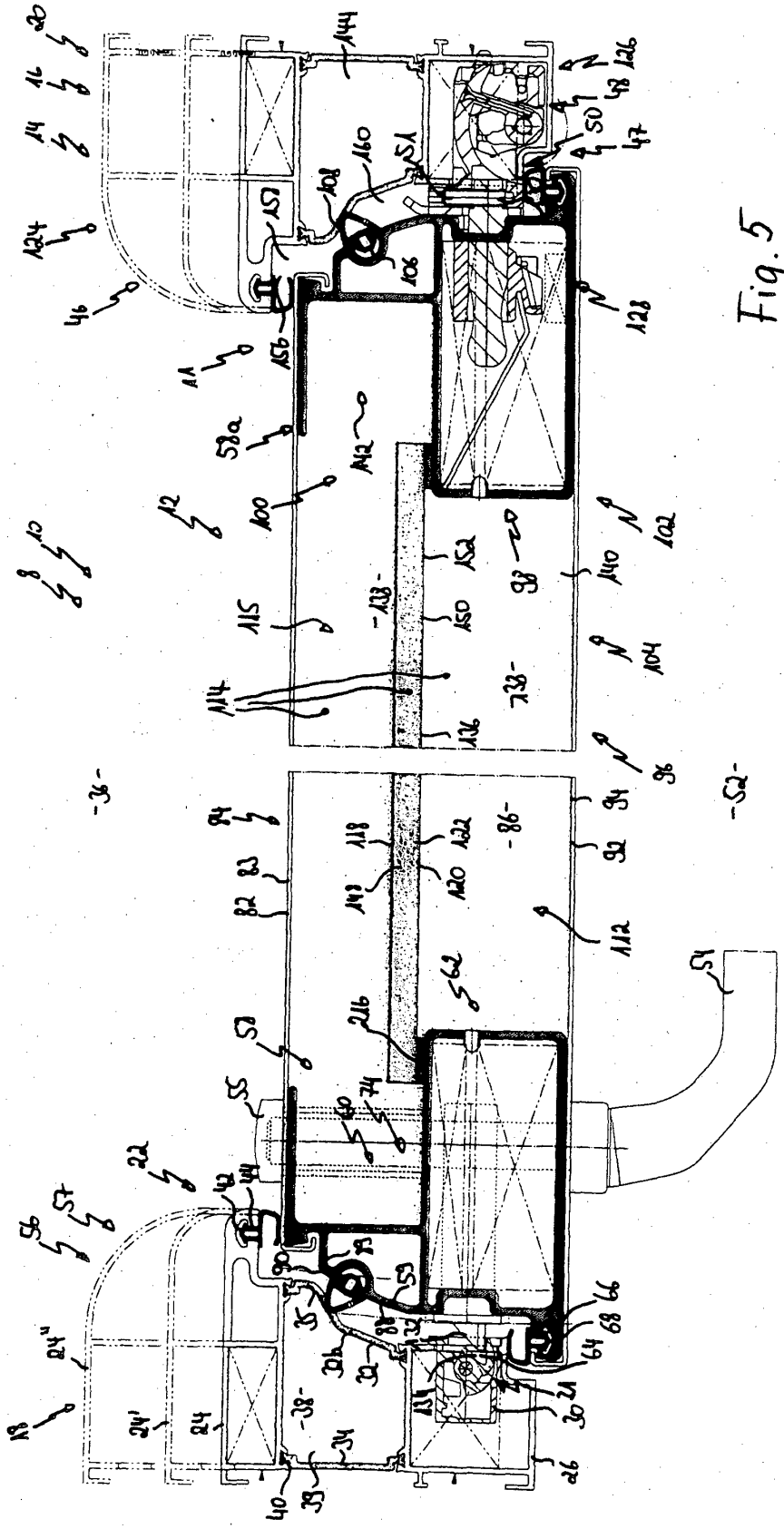


Fig. 5

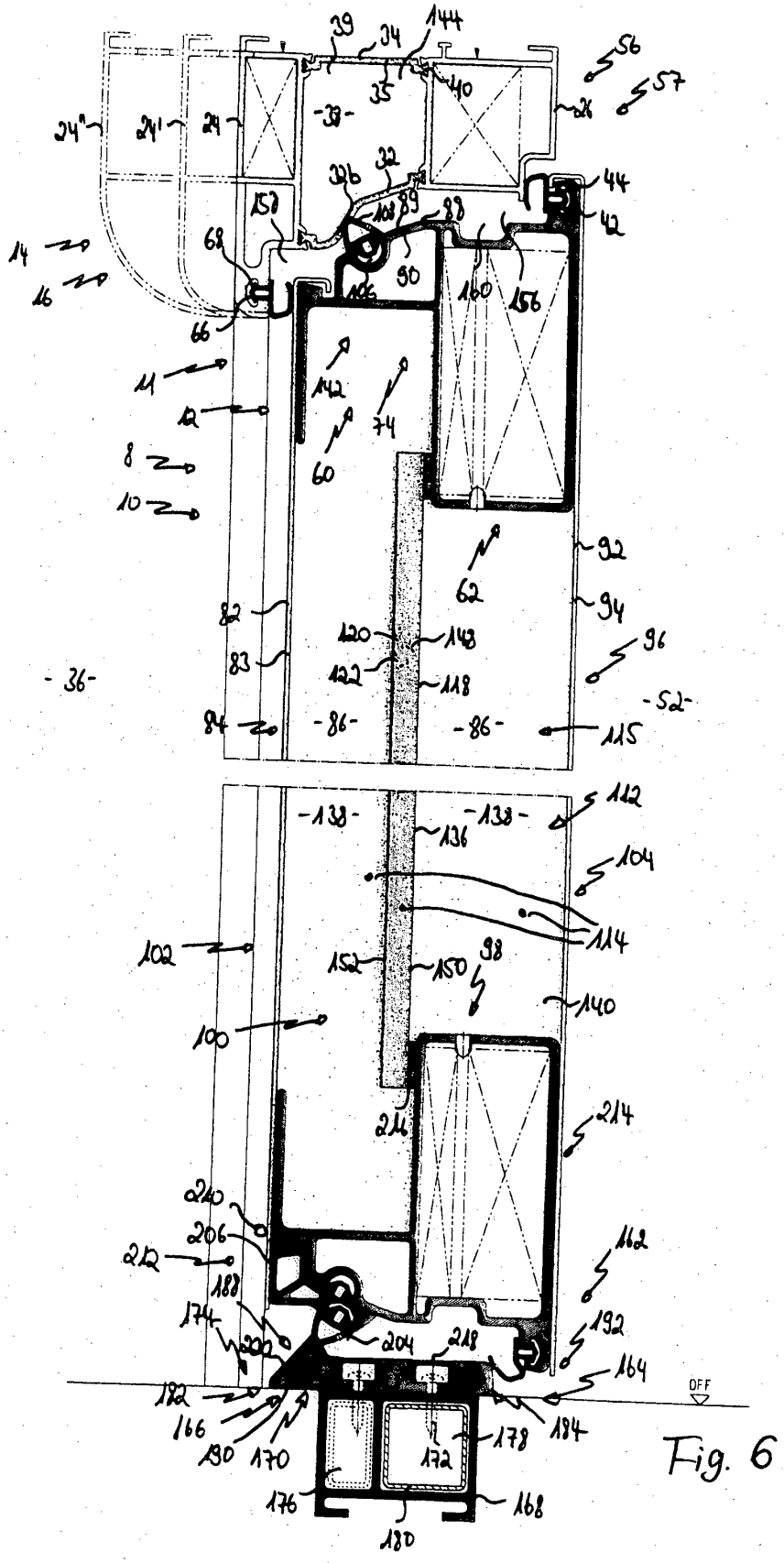

39
34
144
56
57
35
40
24
24"
24'
29
38
32
26
44
42
158
89
88
68
14
16
90
160
156
66
11
12
142
74
60
8
10
92
62
94
82
120
143
96
83
122
118
36
52
84
86
86
115
138
138
112
136
104
114
102
152
150
98
140
100
214
216
240
206
212
188
174
202
204
218
162
192
164
OFF
182
166
180
170
172
178
184
176
168
180

Fig. 6

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

- DE 29617479 U1 **[0001] [0002] [0008]**
- EP 1568842 B1 **[0001] [0003] [0012]**
- EP 1780368 A2 **[0001] [0004]**
- DE 20204198 U1 **[0020]**
- US 5376449 A **[0022]**
- DE 102009004210523 **[0076]**