

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 登録実用新案公報 (U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3208620号
(U3208620)

(45) 発行日 平成29年2月2日 (2017.2.2)

(24) 登録日 平成29年1月11日 (2017.1.11)

(51) Int.Cl. F I
E O 4 B 1/80 (2006.01) E O 4 B 1/80 I O O P
E O 4 B 1/64 (2006.01) E O 4 B 1/64 D

評価書の請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 実願2016-4790 (U2016-4790)
 (22) 出願日 平成28年9月30日 (2016.9.30)
 出願変更の表示 特願2012-557366 (P2012-557366)
 の変更
 原出願日 平成23年3月11日 (2011.3.11)
 (31) 優先権主張番号 353/10
 (32) 優先日 平成22年3月15日 (2010.3.15)
 (33) 優先権主張国 スイス (CH)

(73) 実用新案権者 512240028
 スイス ビルディング コンポーネンツ
 アクチェンゲゼルシャフト
 スイス国 シーエイチ ー 6340 バ
 ール、ツォーグーシュトラッセ 74
 (74) 代理人 110000855
 特許業務法人浅村特許事務所
 (72) 考案者 ポール、レネ
 スイス国、チューリッヒ、ショイクツェル
 シュトラッセ 19
 (72) 考案者 オシュテルマイヤー、ヨーク
 スイス国、チューリッヒ、リンデルマルク
 ト 1

最終頁に続く

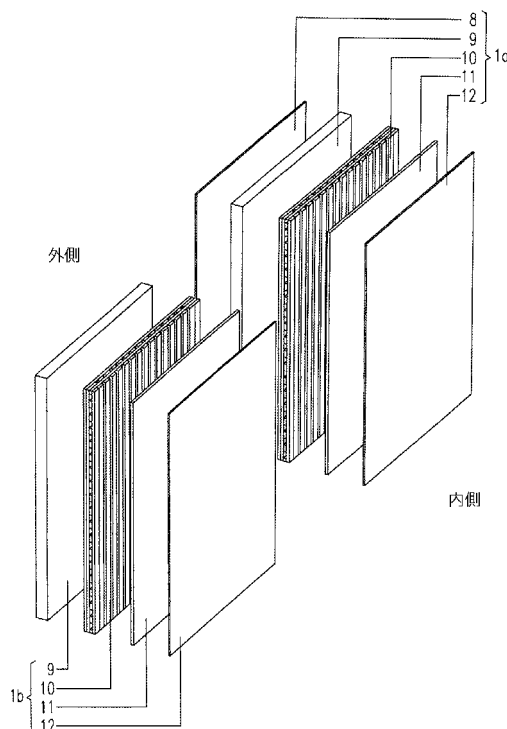
(54) 【考案の名称】 建物の内部を外部から隔てる壁

(57) 【要約】

【課題】 建物の内部を外部から隔てる耐損傷壁の提供。

【解決手段】 水蒸気流が内部から外部におよび外部から内部に移動する気候条件用に構成された、建物の内部を外部から隔てる壁。壁は、0メートル超であり、大きくても20メートルの水蒸気拡散抵抗であるSD値を有し、壁の熱貫流率であるU値は、大きくても $1.5 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ であり、壁の湿気貯蔵容量であるFK値は、80%の相対湿度及び摂氏20度の温度での壁の状態と、壁の乾燥状態との比較によって決定され、少なくとも $2.0 \text{ kg} / \text{m}^2$ であり、壁は、少なくとも1つの湿気緩衝層を備え、少なくとも1つの湿気緩衝層は、水蒸気流が、壁の内部から外部に、および壁の外部から内部に移動する際に水蒸気を吸収する吸収特性を有することを特徴とする。

【選択図】 図1



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

水蒸気流が内部から外部におよび外部から内部に移動する気候条件用に構成された、建物の内部を外部から隔てる壁であって、

前記壁は、0メートル超であり、大きくても20メートルの水蒸気拡散抵抗であるSD値を有し、

前記壁の熱貫流率であるU値は、大きくても $1.5 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ であり、

前記壁の湿気貯蔵容量であるFK値は、80%の相対湿度及び摂氏20度の温度での前記壁の状態と、前記壁の乾燥状態との比較によって決定され、少なくとも $2.0 \text{ kg} / \text{m}^2$ であり、

前記壁は、少なくとも1つの湿気緩衝層を備え、該少なくとも1つの湿気緩衝層は、前記水蒸気流が、前記壁の内部から外部に、および前記壁の外部から内部に移動する際に水蒸気を吸収する吸収特性を有することを特徴とする、壁。

【請求項 2】

前記SD値は、少なくとも2メートルである、請求項1に記載の壁。

【請求項 3】

前記SD値は、大きくても15メートルである、請求項1又は請求項2に記載の壁。

【請求項 4】

前記FK値は、80%の相対湿度及び摂氏20度の温度での前記壁の状態と、前記壁の乾燥状態との比較によって決定され、前記FK値が、少なくとも $3.0 \text{ kg} / \text{m}^2$ である、請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 5】

前記FK値は、80%の相対湿度及び摂氏20度の温度での前記壁の状態と、20%の相対湿度及び摂氏20度の温度での前記壁の状態との比較によって決定され、前記FK値が、少なくとも $2.0 \text{ kg} / \text{m}^2$ である、請求項1から請求項4までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 6】

20%の相対湿度及び摂氏20度の温度での前記壁の状態と、前記壁の乾燥状態との比較によって決定される前記FK値がFK1であり、

80%の相対湿度及び摂氏20度の温度での前記壁の状態と、前記壁の乾燥状態との比較によって決定される前記FK値がFK2であるとき、

前記FK2と前記FK1の間の差が、少なくとも $1.5 \text{ kg} / \text{m}^2$ である、請求項1から請求項5までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 7】

前記U値は、少なくとも $0.1 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ である、請求項1から請求項6までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 8】

前記U値は、大きくても $1 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ である、請求項1から請求項7までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 9】

前記湿気緩衝層は、大部分が、有機質材料から、無機質材料から、又は有機質材料と無機質材料の組み合わせから構成される、請求項1から請求項8までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 10】

前記材料は、以下の材料：

- 木材、
- 木質繊維、
- セルロース、
- 粘土、
- ケイ酸カルシウム、

- 活性炭、
- セッコウのうち 1 つ又は複数を含む、請求項 9 に記載の壁。

【請求項 11】

層(9)を有し、

前記層は、以下の性質：

- 前記層(9)が、断熱性であって、かつ、湿気緩衝すること、
- 前記層(9)が、複数の平面を有する断熱材を有すること、
- 前記層(9)が、少なくとも 1 つの水蒸気遮断平面を含む断熱材を有すること、
- 前記層(9)が、外部に面する支持層(10)の側に配置されること、のうち少なくとも 1 つを有する、請求項 1 から請求項 10 までのいずれか一項に記載の壁。

10

【請求項 12】

支持層(10)を有し、

前記支持層は、以下の性質：

- 前記支持層(10)が、大部分、木材から構成されること、
- 前記支持層が、交差するように互いに結合された木製ボード(10)から構成されること、
- 前記支持層(10)が、2 つの湿気緩衝層(9、11)の間に配置されること、のうち少なくとも 1 つを有する、請求項 1 から請求項 11 までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 13】

好ましくは殺生物剤を含んでいない外装仕上げ(8)を有する、又は背面換気のファサードを有する、請求項 1 から請求項 12 までのいずれか一項に記載の壁。

20

【請求項 14】

水蒸気流が内部から外部におよび外部から内部に移動する気候条件用に構成された、建物の内部を外部から隔てる壁であって、前記壁が、支持層(10)、外側層(9)及び内側層(11)を有し、

前記外側層(9)及び前記内側層(11)は、湿気緩衝する材料を含み、前記外側層(9)及び前記内側層(11)は、前記水蒸気流が、前記壁の内部から外部に、および前記壁の外部から内部に移動する際に水蒸気を吸収する吸収特性を有し、

前記外側層(9)及び前記内側層(11)は、前記壁が荷重下にあるとき、前記支持層(10)と比べると垂直方向及び横方向の力を吸収しないようになっており、前記湿気緩衝する材料が $100 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ よりも大きい熱質量を有することを特徴とする、壁。

30

【請求項 15】

前記湿気緩衝する材料の熱質量が、 $200 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ よりも大きい、請求項 14 に記載の壁。

【請求項 16】

前記外側層(9)は、前記内側層(11)よりも断熱性が大きくされている、請求項 14 又は請求項 15 に記載の壁。

【請求項 17】

前記内側層(11)は、前記外側層(9)よりも熱質量が大きくされている、請求項 14 から請求項 16 までのいずれか一項に記載の壁。

40

【請求項 18】

前記支持層(10)は、水蒸気を遮断するようにされている、請求項 14 から請求項 17 までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 19】

請求項 1 から請求項 13 までのいずれか一項に記載の壁の性質を有する、請求項 14 から請求項 18 までのいずれか一項に記載の壁。

【請求項 20】

請求項 1 から請求項 19 までのいずれか一項に記載の少なくとも 1 つの壁(1a、1b)を有する建物外装。

50

【請求項 21】

前記壁(1a、1b)は、耐力壁である、請求項20に記載の建物外装。

【請求項 22】

請求項1から請求項19までのいずれか一項に記載の少なくとも1つの壁を有する、請求項20から請求項21までのいずれか一項に記載の建物外装を有する、又は、その両方を有する、建物。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本考案は、建物の内部を外部から隔てる壁に、建物外装に、及びそのような壁を有する建物に関するものであり、さらに建物を構築する方法に関するものである。 10

【背景技術】

【0002】

外部と内部の間で水蒸気の含有量又は気温に差がある場合、この不均衡を解消する作用力が発生し、これに見合った水蒸気流又は熱流が生じる。建物の構造が損傷しないようにするために、壁は、何よりも、カビ形成及び/又は結露を引き起こす相対湿度にならないように、設計しなければならない。

【0003】

主に西ヨーロッパの場合のように、1年を通じて水蒸気流が常に同じ方向から来る気候帯では、たとえば、前述の問題を回避するために、湿気が蒸気拡散流の方向から壁中に浸透することができるよりも、蒸気が蒸気拡散流の方向に壁から出やすくなるように、壁の構造が構成される。 20

【0004】

しかし、1年を通じて水蒸気流が両方の方向から、すなわち内部および外部から来る気候帯も存在する。これは、雨季がある場合であり、そのため温暖な気温と相まって極めて高い湿度が、長い期間にわたって支配的であるような気候帯の場合である。そして、たとえば空調によって、室内の温度がより低い、及び/又はより乾燥している場合に、水蒸気流は外部から内部へと誘導される。

【0005】

これと対照的に、より涼しい季節には、室内空間は、一般に、外部より暖かくて湿度が高いため、水蒸気流は反対の方向になる。日本、ニュージーランド及び他の国で見られるような、水蒸気流が両方向に生じる気候条件では、特に室内空間が空調されている場合に、たとえば、結露及びカビ形成が促進される。 30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】EN ISO 6946、「Building Components and Building Elements - Thermal Resistance and Thermal Transmittance - Calculation Method」 40

【非特許文献2】ISO 12572:2001、「Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water vapour transmission properties」

【非特許文献3】ISO 12571、「Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of hygroscopic sorption properties」

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

このような気候条件で、建物の構造に対する損傷を回避するために、壁の両側を蒸気を通さない構造にして、これによって壁を通る蒸気拡散流を完全に防止することができる可能性がある。しかし、この構造は、きわめて機械的に損傷し易いため、蒸気を通さない面が損傷すると、容易に効果がなくなってしまう恐れがあるという欠点がある。したがって、そのような構造は使用されないことが多く、結露及びカビ形成に関する問題が起こり得ることが認められている。

【 0 0 0 8 】

本考案の目的は、建物の内部を外部から隔てる耐損傷壁を示すことであり、この壁は、水蒸気流が、内部から外部に、かつ、外部から内部に生じる気候条件に特に適している。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

この目的は、以下の壁によって達成される。

水蒸気流が内部から外部におよび外部から内部に移動する気候条件用に構成された、建物の内部を外部から隔てる壁であって、前記壁は、0メートル超であり、大きくても20メートルの水蒸気拡散抵抗であるSD値を有し、前記壁の熱貫流率であるU値は、大きくても $1.5 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ であり、前記壁の湿気貯蔵容量であるFK値は、80%の相対湿度及び摂氏20度の温度での前記壁の状態と、前記壁の乾燥状態との比較によって決定され、少なくとも $2.0 \text{ kg} / \text{m}^2$ であり、前記壁は、少なくとも1つの湿気緩衝層を備え、該少なくとも1つの湿気緩衝層は、前記水蒸気流が、前記壁の内部から外部に、および前記壁の外部から内部に移動する際に水蒸気を吸収する吸収特性を有することを特徴とする、壁。

20

水蒸気流が内部から外部におよび外部から内部に移動する気候条件用に構成された、建物の内部を外部から隔てる壁であって、前記壁が、支持層(10)、外側層(9)及び内側層(11)を有し、前記外側層(9)及び前記内側層(11)は、湿気緩衝する材料を含み、前記外側層(9)及び前記内側層(11)は、前記水蒸気流が、前記壁の内部から外部に、および前記壁の外部から内部に移動する際に水蒸気を吸収する吸収特性を有し、

前記外側層(9)及び前記内側層(11)は、前記壁が荷重下にあるとき、前記支持層(10)と比べると垂直方向及び横方向の力を吸収しないようになっており、前記湿気緩衝する材料が $100 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ よりも大きい熱質量を有することを特徴とする、壁。

30

さらなる本考案による壁の具体例、建物外装、及びそのような壁を有する建物の好ましい具体例を請求項2～13、15～22に示す。

【考案の効果】

【 0 0 1 0 】

本考案による壁は、とりわけ、発生する気候条件が、壁の特別な構成のために、カビ形成又は水の結露の原因にならないという利点がある。

【 0 0 1 1 】

さらなる特性及びそれらの利点は、例示の実施例の以下の記述及び図面から明らかになる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図1】本考案による壁の第1及び第2の実施例を示した分解図である。

【図2】本考案による壁、並びに、様々な公知の建物に関する熱貫流率(U値)及び水蒸気拡散抵抗(SD値)の値を示したグラフである。

【考案を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下では、次に示す構造の物理的パラメータ及び用語を参照する。

- 熱貫流率(U値とも呼ばれる) :

U値は、建物の構成部材の両側の空気の間に1ケルビンの温度差が存在する場合に、定

50

常状態で建物の構成要素の 1 m^2 中をその表面に対して垂直に流れる熱流を示す。U 値は、1 平方メートル当たり、及び 1 ケルビン当たりのワット数 $[W / (m^2 \cdot K)]$ で示される。(熱貫流率を決定するために、対応する規格: EN ISO 6946、「Building Components and Building Elements - Thermal Resistance and Thermal Transmittance - Calculation Method」も参照されたい。)

- 水蒸気拡散抵抗 (SD 値とも呼ばれる):

SD 値は、水蒸気伝導率に関連する (1 m の拡散距離に沿って 1 Pa の水蒸気の圧力勾配が存在する場合、 1 m^2 の横断面積を 1 時間当たり通過する水分量) を示す。SD 値は、 $SD = \mu \cdot d$ によって示され、ただし、 μ は、空気の水蒸気伝導率の建物の構成部材の水蒸気伝導率に対する比であり、 d は、建物の構成部材の層厚さである。SD 値の次元は、等価の空気層厚さのメートル $[m]$ である。(水蒸気拡散抵抗を決定するために、対応する規格: ISO 12572:2001、「Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water vapour transmission properties」も参照されたい。)

- 湿気貯蔵容量 (以降 FK 値とも呼ぶ):

湿気貯蔵容量は、1 平方メートル当たりのキログラム $[kg / m^2]$ で示すことができ、1 平方メートルの建物の構成部材によって吸収することができるキログラム単位の水蒸気量に対応する。湿気貯蔵容量は、建物の構成部材が、特定温度 T_1 及び特定相対湿度ファイでの平衡状態で示す質量と、建物の構成部材が特定の開始状態で有する質量との差によって決定される。開始状態は、建物の構成部材の乾燥状態、又は特定の開始温度 T_0 及び特定の開始相対湿度ファイ 0 で平衡状態にある建物の構成部材の状態、のいずれかである。乾燥状態は、建物の構成部材が摂氏 100 度まで加熱され、それによって湿気が完全に蒸発して達成される。(湿気貯蔵容量を決定するために、対応する規格: ISO 12571、「Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of hygroscopic sorption properties」も参照されたい。) 以下では、次に示す FK 値を使用する:

- 「FK 値 0 / 80」: 完全に乾燥した状態と、 $T_1 =$ 摂氏 20 度及びファイ = 80% で調整された状態との間で考慮された材料の重量差に由来する FK 値である。

- 「FK 値 0 / 85」: 完全に乾燥した状態と、 $T_1 =$ 摂氏 35 度及びファイ = 85% で調整された状態との間で考慮された材料の重量差に由来する FK 値である。

- 「FK 値 20 / 80」: $T_0 =$ 摂氏 20 度及びファイ 0 = 20% で調整された開始状態と、 $T_1 =$ 摂氏 20 度及びファイ 0 = 80% で調整された状態との間で考慮された材料の重量差に由来する FK 値である。

- 熱容量:

熱容量は、1 立方メートル当たり、及び 1 ケルビン当たりのキロジュール $[kJ / (m^3 \cdot K)]$ で示すことができ、密度を乗じると比熱容量に対応する。

- 湿気緩衝:

湿気緩衝材料は、液体及び / 又は蒸気、特に水分を貯蔵し、その後に、すなわち時間遅延で、気体の形態で再びそれを放出することができる性質を有する。貯蔵に関するプロセスは、具体的には、物理吸着 (物理的プロセス、たとえば、表面上への、及び / 又は細孔中への分子の蓄積による貯蔵)、及び化学吸着 (化学プロセスによる貯蔵) に関連する。

【0014】

壁 (以下「外壁」ともいう) は、建物の内部を外部から隔て、建物の耐力壁構造として働く。それは、多重の層を含み、中央の外力に抵抗する支持層の両側が追加の層によって被覆される。

【0015】

図 1 に、本考案による外壁の 2 つの実施例を示す。図 1 に 1 a として示す実施例は、以

10

20

30

40

50

下の層を含み、それは、外部（図１に、「外側」によって示す）から内部（図１に、「内側」によって示す）に向かう方向で順番に：

- 外装仕上げ ８、
- 外側層 ９、
- 支持層 １０、
- 内側層 １１、及び
- 内装仕上げ １２として示されている。

【００１６】

外壁の設計によっては、追加の層として、風及び通気を遮断する層として、フィルムを外側層 ９と支持層 １０の間に設けることができる。

10

【００１７】

外装仕上げ ８は、正面（ファサード）仕上げとして設計され、水蒸気に対して気密ではないため、水蒸気拡散流に対する調整効果を有する。外装仕上げ ８は、カビ及び菌類の形成を防止するように処理される。これは、たとえば、従来のように、適切な化学物質を付与することによって行われる。しかし、殺生物剤を含まない仕上げ剤も知られている。この仕上げ剤は、熱及び湿気を調整することによって、表面結露の形成を防止し、藻類又は菌類の増殖が起こらないようにする。このような仕上げ剤として、たとえば「AQUA PURA（登録商標）」が市販されている。

【００１８】

図１に 1b として示す実施例は、通気型の吊り構造用に設計され、したがって、外装仕上げ ８の代わりに、完成した建物に吊り正面を備える（図１に図示せず）。残部については、実施例 1b による外壁は、層 ９～１２を有する。

20

【００１９】

支持層 １０は、静的に有効な外壁部材を形成し、たとえば、木材から製作される。特別に堅固な木製部材が、たとえば「Lignotrend（登録商標）」の名で知られている。これらの部材では、木製ボードが交差するように互いに接着される。

【００２０】

本実施例では、支持層 １０は、その水蒸気拡散抵抗のために、水蒸気を遮断するように作用する連続した平面として構成される。しかし、さらなる外側層 ９、内側層 １１及び、もし存在する場合は、外装仕上げ ８、内装仕上げ １２を適切に設計することによって、水蒸気遮断平面の直前でのクリティカルな湿気レベルを防止することができ、全体として S D 値が低い外壁にすることができる。したがって、外壁中への湿気の浸透は、ある程度許される。また、１つ又は複数の水蒸気遮断平面の直前でのクリティカルな湿気量を防止することによって機能する方法は、図１に示す実施例以外の実施例でも実行できる。

30

【００２１】

外側層 ９は、支持層 １０の外部側に配置される。一方では、外側層 ９は、断熱層であり、したがって熱損失を減少させるように働く。また一方、外側層 ９は、湿気バッファ（緩衝材）としても作用する。すなわち、外側層 ９は、湿気吸着に対して活性があるため、湿気を吸収し、そして湿気を再放出することができる。外側層 ９は、外部から内部に浸透する湿気を吸収するように、かつ、支持層 １０上での湿気の蓄積及び結露が防止されるように設計される。

40

【００２２】

外側層 ９用の断熱材は、断熱機能だけでなく、湿気調整機能も示すものであり、数ある中でも、木質繊維、セルローズなどの有機質ベースの材料が適している。公知の製品が「PAVATEX（登録商標）」の木質繊維の断熱材、及び「ISOFLUC（登録商標）」という名称で販売されている。

【００２３】

断熱材として、無機質ベースの材料、たとえば、多孔性石材を使用することも可能である。

【００２４】

50

外側層 9 は、異なる組成を有する複合平面から、たとえば、「DIFFUTHERM (登録商標)」の名で知られる木質繊維パネルの形態で構成することもできる。また、外側層 9 が、段階的な構造、すなわち断熱材中での吸収を最適化するために、1 つ又は複数の水蒸気遮断平面 (たとえば、フィルム、コーティング、接着性平面など) を使用することも可能である。このように段階的に構成される構造物は、たとえば「PAVA DENTRO (登録商標)」の名での木質繊維パネルとして入手できる。

【0025】

内側層 11 が、支持層 10 の内部側に配置され、内側被覆を形成する。内側層 11 は、外側層 9 のように、湿気パuffa として作用し、したがって、湿気吸収に対して活性がある。内側層 11 は、建物外装が風に気密であるように設計された場合に内部に生じる湿気を貯蔵できるように設計され、これによって、支持層 10 上での湿気蓄積及び結露が防止される。

10

【0026】

内側層 11 のための材料としては、数ある中でも、粘土、セッコウなどの無機質ベース、及び木材などの有機質ベースの材料が適している。たとえば、層 11 は、木材、粘土又はセッコウのパネルとして、又はそのようなパネルの合成物として構成される。

【0027】

通常、内側層 11 は、短期間の貯蔵用に設計されるが、外側層 9 は、長期間の貯蔵用に機能する。したがって、外側層 9 中に湿気を吸収し、それから再び放出することができる期間が、内側層 11 の場合よりも長い。このように、一方では、内部の短期間の湿気ピークを内側層 11 によって吸収することができ、他方では、外部側のゆっくりとした湿気の変化を、効果的に、外側層 9 によって吸収することができる。

20

【0028】

図 1 に示す実施例では、外壁は、内装仕上げ 12 の形態の層をさらに有する。この層は、通常どおりに構成される。内部スペースの設計によっては、内装仕上げ 12 は、省略することができるし、かつ / 又は、異なる層、たとえば壁紙と置き換えることもできる。

【0029】

図 1 に示す実施例では、2 つの外側層 9 及び内側層 11 が、実際に使用される支持層 10 に適合させた湿気緩衝平面として作用する。完成した構造物では、水蒸気は、外部からでも内部からでも、外壁を通過する経路で、支持層 10 の前方において吸収されて、支持層 10 の前方で水蒸気のクリティカル・レベルになることが防止される。吸着に対して活性がある外壁の組成によって、他の季節に、吸収された水蒸気を壁から内部中に又は外部中に再び放出することが可能である。このように、水分が外壁中に蓄積することを、複数年にわたって、回避することができる。このように設計が適切であれば、壁の容量も何年にもわたって減少しない。

30

【0030】

全体では、外壁は、温度変動を弱めて遅らせることによって、熱容量及び熱慣性によって、さらに、吸収が可能な材料によって湿気を貯蔵することによって、作用する。このようにして、湿気及び湿気のピークの変動は減少されて、構造物に対して有害な湿気の蓄積を防止することができる。

40

【0031】

層の組成の選択及び個々の層の正確な寸法付け、特に層厚さの寸法付けは、たとえば、適切なシミュレーション・プログラムによって実施される。このプログラムによって、所定の開始変数及び既知の物理的方程式に基づいて、湿気及び温度に関する外壁の振る舞い (「湿度と温度に関する振る舞い」) を計算することが可能である。これらの物理的方程式は、とりわけ、熱及び湿気の伝達、湿気の吸収速度、湿気の放出速度、及び吸着容量に関するものである。

【0032】

開始変数は、例えば、局所気候データ (たとえば、1 年間を通して局所的に達せられた温度及び湿度に関する測定値)、計画された構築材料に関するデータ (たとえば、使用さ

50

れる材料が示す熱伝導率、水蒸気伝導率)、及び使用の正確な目的及び建物の所望の構想を定義するデータ(たとえば、外装仕上げ又は吊り構造などの所望のファサードのタイプ、内部スペースの計画された使用及び設計、及び、これに由来する建物の湿気負荷、サイズなど)である。

【0033】

そして、シミュレーション計算を使用して、多量の湿気が壁の内部側に集まる恐れがないように、又は、カビ及び結露に繋がる相対湿度が生じる恐れがないように(以下、「湿気回避条件」という)、外壁が設計される。たとえば、湿気回避条件として、支持層10中の湿気凝縮が100%の最大に達しないこと、及び、層9~11中の、及び好ましくは、また層8~12中の湿気凝縮が特定の期間(たとえば、2週間以上)にわたって80%を超えないことが要求される。もちろん、後者の条件は、たとえば、個々の層に合わせて許容される湿気に関する特定の要件が定められるように、別の条件を選択することもできる。

10

【0034】

一般に、開始変数の範囲は広くなる可能性がある。特に、局所気候条件及びユーザ要求が、大きく変わり得る。外壁は1層毎に構築されるので、モジュール方式のタイプが生成され、これによって、湿気回避条件を満たすように、外壁を広い範囲の開始変数に適合させることができる。

【0035】

外壁は、水蒸気伝達抵抗、貯蔵容量及び断熱効果の点で、結露及びカビが回避されるように調整される。外壁は、SD値、FK値及びU値によって定義される所定の範囲の効果を有し、それらは、以下の数値範囲に存在する:

20

- SD値(水蒸気拡散抵抗)が、大きくても20メートルに、好ましくは大きくても15メートルに、特に好ましくは大きくても10メートルになる。SD値が、少なくとも2メートル及び/又は少なくとも3メートルになることが好ましい。もちろん、示されているSD値は、無傷の表面の抵抗に関するものである。接合箇所又は他の漏れは考慮していない。

- 「FK値0/85」は、少なくとも1kg/m²に、好ましくは少なくとも2kg/m²になる。通常、「FK値0/85」は、大きくても20kg/m²に、及び/又は大きくても15kg/m²に、及び/又は大きくても12kg/m²になる。

30

- 「FK値0/80」は、少なくとも2kg/m²に、好ましくは少なくとも3kg/m²に、及び特に好ましくは少なくとも4kg/m²になる。

- 「FK値20/80」は、少なくとも2.0kg/m²に、好ましくは少なくとも2.5kg/m²に、及び特に好ましくは少なくとも3.0kg/m²になる。

- U値(熱貫流率)は、大きくても1.5W/(m²・K)に、好ましくは大きくても1W/(m²・K)に、及び特に好ましくは大きくても0.7W/(m²・K)になる。U値は、少なくとも0.1W/(m²・K)に、及び/又は少なくとも0.15W/(m²・K)に、及び/又は少なくとも0.19W/(m²・K)になることが好ましい。

- 図2から明らかなように、外壁のSD値及びU値は、左側下部範囲20に存在している。(範囲20中において破線で示される長方形は、好ましい値の範囲を示す)。比較のために、図2に、さらなる範囲21~24を示す。これらは、日本の公知の建物の典型的なSD値及びU値を示す。

40

【0036】

外側層9及び/又は内側層11は、通常100kJ/(m³・K)より大きい、好ましくは200kJ/(m³・K)より大きい、そして特に好ましくは300kJ/(m³・K)より大きい熱質量を有する湿気緩衝材料を含む。

【0037】

それぞれの層8~12は、同種の層又は異種の層の形態で構成することができる。さらに、個々の層8~12は、はめ込み式で構成することができ、又はそれらは、隣接する層が、互いに係合するように、かつ/又は、重なり合うように構成することができる。断面

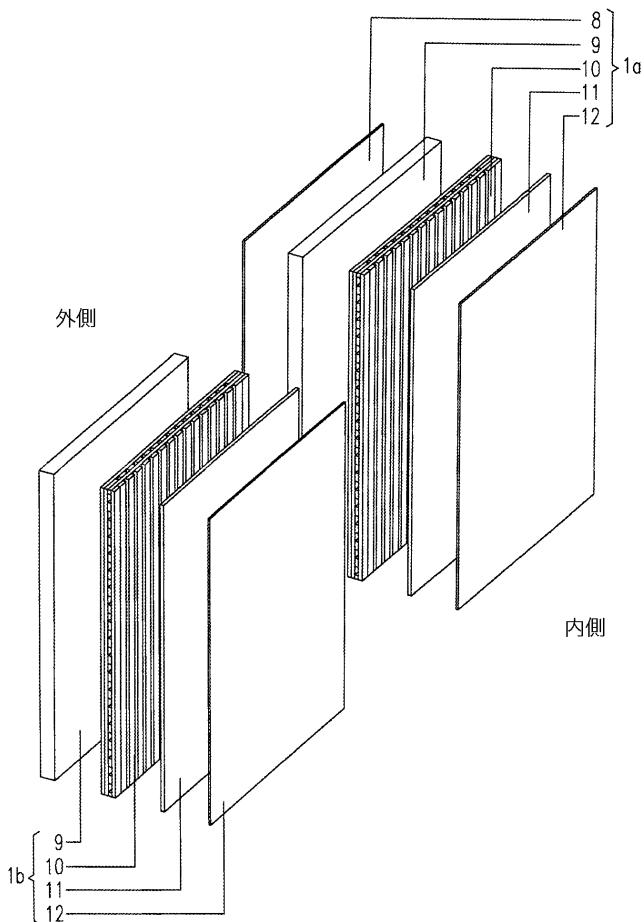
50

方向に見たとき、個々の層 8 ~ 12 は、層厚さをほぼ一定にすることができ、又は、可変にすることができる。

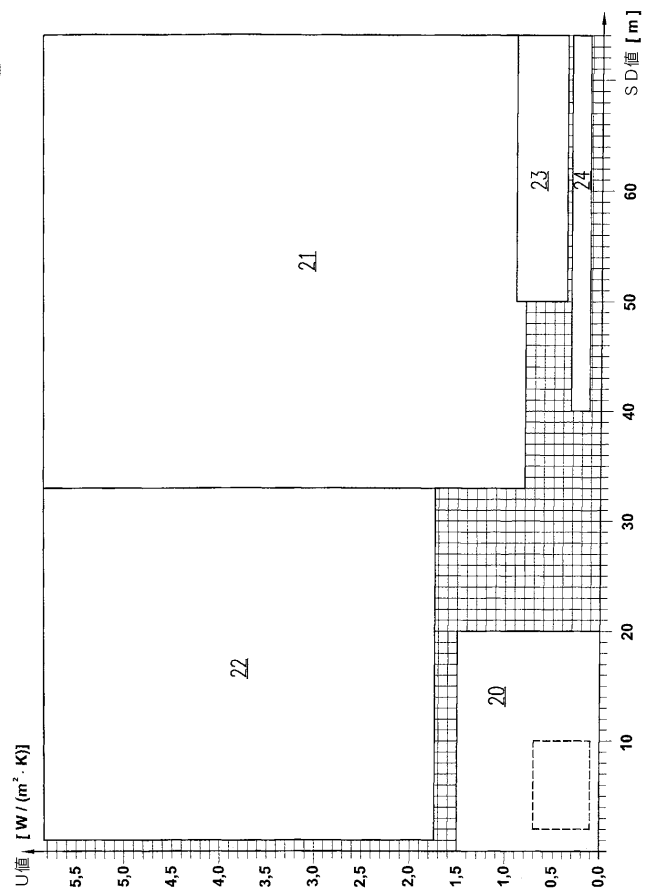
【 0 0 3 8 】

建物外装を形成するために、外壁に加えて、床及び天井／屋根など、追加の建物の構成部材を設ける必要がある。これらの建物の構成部材は、外壁と同様に多重の層で構造化し、建物外装が全体として、外壁に関して上記で示したような U 値、S D 値及び F K 値を有するように、設計することができる。

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)考案者 後藤 豊
スイス国、デューベンドルフ、ロトブーフシュトラーク 4 0
- (72)考案者 フランク、トマス
スイス国、ウスター、ゾンハルデンシュトラーク 4 6
- (72)考案者 ガージ ワキリ、カリム
スイス国、アンデルフィンゲン、テュルヴェク 1
- (72)考案者 ヴァルバウム、ホルガー
スイス国、チューリッヒ、ヘッゲンマット 1 2