

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 247243 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435338**

(22) Data zgłoszenia: **2020.09.15**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.03.21 BUP 12/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.06.02 WUP 22/2025**

(51) MKP:

E04B 2/84 (2006.01)

E04C 2/288 (2006.01)

B28B 1/16 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

SKRZYPIEC MARIAN ZBIGNIEW,

Warszawa, PL

SAWICKI MARIUSZ, Dębogóra, PL

RYBA ANDRZEJ JAN, Bochnia, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

MARIAN ZBIGNIEW SKRZYPIEC,

Warszawa, PL

MARIUSZ SAWICKI, Dębogóra, PL

ANDRZEJ JAN RYBA, Bochnia, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Bogusław Kler, Ryto, PL

(54) Tytuł:

System ścian zewnętrznych budynku prefabrykowanego, zwłaszcza mieszkalnego, oraz sposób wytwarzania ściany zewnętrznej

PL 247243 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system ścian zewnętrznych budynku prefabrykowanego, zwłaszcza mieszkalnego, w których ściany złożone są z prefabrykowanych płyt ściennych, zwłaszcza wykonanych z udziałem betonu. Do systemu ścian zewnętrznych budynku należą również jego płyty stropowe, za pośrednictwem których ściany zewnętrzne są połączone. Przedmiotem drugiego wynalazku jest sposób wytwarzania ściany zewnętrznej budynku, ściślej sposób wytwarzania płyty ściennej wchodzącej w skład tej ściany według pierwszego z wynalazków.

Stan techniki. Znane są w budownictwie rozwiązania, w których ściany zewnętrzne budynku wzmacniane są na ich górnych brzegach betonowymi, lub częściej żelbetonowymi wieńcami w celu zwiększenia wytrzymałości budynku i jego sztywności. Wykonanie takich wieńców wzmacniających wymaga prac na placu budowy zarówno w zakresie zbrojenia konstrukcji, jak też wylewania betonu tych wieńców, a potem wymaga to oczekiwania na zastygnięcie betonu, co opóźnia prace budowlane. Znane są także metody izolowania termicznego ścian, zwłaszcza wykonanych z tak zwanej wielkiej płyty, polegające na nałożeniu od zewnątrz budynku warstw izolacji na przykład ze styropianu, albo wełny mineralnej, a następnie nałożeniu na nią siatki i zatynkowaniu.

Cel wynalazków. Głównym celem obu wynalazków jest wyeliminowanie konieczności wykonywania na placu budowy wieńców żelbetonowych, wiążących konstrukcję budynku oraz wyeliminowanie oczekiwania na zastygnięcie betonu w tych wieńcach, kolejno na każdej kondygnacji. Drugim głównym celem obu wynalazków jest dostarczenie na plac budowy gotowych płyt ściennych wyposażonych w izolację termiczną. Celem wynalazków jest także wyeliminowanie konieczności tynkowania ścian na zewnątrz i wewnątrz prefabrykowanego budynku. Realizacja tych celów przyspiesza prace na placu budowy.

ISTOTA ROZWIĄZANIA.

System ścian zewnętrznych budynku prefabrykowanego, zwłaszcza mieszkalnego, w którym poszczególne ściany składają się z prefabrykowanych płyt ściennych, zwłaszcza z udziałem betonu, charakteryzuje się tym, iż każda płyta ścienna posiada betonową warstwę konstrukcyjną, która na swoich dolnych i górnych brzegach ma czopy, usytuowane w otworach płyt stropowych, łączące płyty ścienne z płytami stropowymi. Ściany zewnętrzne budynku prefabrykowanego, w miejscach przewidzianych projektem budowlanym, posiadają otwory okienne oraz drzwiowe. Czopy w ścianach zewnętrznych budynku mają przekrój prostokątny. Również otwory w płytach stropowych, w których te czopy są usytuowane, mają kształt prostokątny. Każda płyta ścienna, oprócz warstwy konstrukcyjnej, posiada także betonową warstwę osłonową. Pomiędzy betonową warstwę konstrukcyjną, a betonową warstwę osłonową, w płycie ściennej jest warstwa izolacji termicznej. Betonowa warstwa konstrukcyjna płyty ściennej ma zbrojenie prętami stalowymi oraz siatką. Betonowa warstwa osłonowa ma zbrojenie siatką, która z betonową warstwę konstrukcyjną płyty ściennej połączona jest kotwami przechodzącymi przez warstwę izolacji termicznej. Każda kotwa wykonana jest z pręta zagiętego w dwóch miejscach, pod kątem prostym. Środkowy odcinek kotwy przylega do siatki w warstwie osłonowej płyty ściennej, a prostopadłe do niego odcinki skrajne przechodzą przez warstwę izolacji termicznej do warstwy konstrukcyjnej tej płyty. Kotwy wykonane są z prętów żebrowanych, w wyniku czego osadzone są trwale w warstwie konstrukcyjnej płyty ściennej.

Warstwa izolacji termicznej, składa się z podłużnych płyt styropianowych usytuowanych pionowo w płycie ściennej. Płyty styropianowe na swych dłuższych brzegach mają uskoki, zazębiające się z sąsiadującą płytą styropianową. Warstwa izolacji termicznej na powierzchni jej styku z betonową warstwę konstrukcyjną, w swych płytach ma wyprofilowane rowki, zwiększające powierzchnię przylegania obu warstw. Korzystnie, warstwa izolacji termicznej ma wyprofilowane rowki w swych płytach, również na powierzchni jej styku z betonową warstwę osłonową. Rowki te mają przekrój trapezowy oraz, korzystnie, usytuowane są pionowo.

W systemie ścian zewnętrznych według wynalazku, co najmniej jedna ze ścian zewnętrznych połączona jest z szachtem konstrukcyjnym, będącym elementem nośnym i usztywniającym konstrukcji budynku. Szacht konstrukcyjny jest zespołem trzech połączonych z sobą ścian, dwóch ścian skrajnych i łączącej je ściany środkowej. Ściany skrajne szachtu konstrukcyjnego połączone są ze ścianą zewnętrzną budynku. Wszystkie ściany szachtu konstrukcyjnego mają wysokość równą odległości pomiędzy skierowanymi ku sobie powierzchniami płyt stropowych kolejnych kondygnacji budynku.

Płyty ścienne na swych pionowych brzegach mają odcinki brzegowe, wykonane z materiału izolującego termicznie. W odcinkach brzegowych są wnęki dla izolacji termicznej połączeń między płytami,

wprowadzanej do tych wnęk w trakcie montażu budynku. Wnęki te otwarte są w kierunku wzdłużnym, albo w kierunku poprzecznym względem głównej powierzchni płyty ściennej. W połączeniach dwóch płyt ściennych wchodzących w skład tej samej ściany, w odcinkach brzegowych obu płyt ściennych są wnęki otwarte w kierunku wzdłużnym względem głównej powierzchni tych płyt ściennych. W połączeniach płyt ściennych, tworzących narożnik budynku, jedna płyta w swym odcinku brzegowym ma wnękę otwartą w kierunku poprzecznym względem głównej powierzchni tej płyty, a druga płyta w swym odcinku brzegowym ma wnękę otwartą w kierunku wzdłużnym względem głównej powierzchni tej płyty.

Główne powierzchnie płyt ściennych, czyli zewnętrzne powierzchnie warstwy konstrukcyjnej i warstwy osłonowej, są gładkie, nie wymagające tynkowania. Korzystnie, w betonowej warstwie konstrukcyjnej płyt ściennych są kanały do umieszczenia przewodów i orurowania dla wewnętrznych instalacji budynku. W szczególności są to rury zatopione w warstwie konstrukcyjnej, do wnętrza których wprowadza się przewody elektryczne.

Sposób wytwarzania ściany zewnętrznej budynku prefabrykowanego, zwłaszcza mieszkalnego, dotyczy ścian które składają się z prefabrykowanych płyt ściennych. Ściślej sposób dotyczy wytwarzania płyty ściennej wchodzącej w skład ściany złożonej z dwóch albo większej liczby płyt, albo stanowiącej całość ściany jednopłytowej. Płyta ścienna składa się z dwóch warstw betonu przedzielenych warstwą izolacji termicznej, przy czym obie warstwy betonowe płyty ściennej odlewane są w płaskiej formie, umieszczonej na stole wibracyjnym oraz poddana jest wibracji w trakcie wylewania i dojrzewania wstępnego obu warstw betonowych. Sposób wytwarzania dotyczy zarówno płyt ściennych nieposiadających otworów dla okien lub drzwi, jak też płyt mających, w miejscach przewidzianych projektem budowlanym, otwory okienne lub drzwiowe. Istotą sposobu wytwarzania ściany zewnętrznej budynku, ściślej jej płyty ściennej, jest to, iż płaska forma odwzorowuje nie tylko kształt płyty, ale ma także wnęki usytuowane na przeciwległych sobie obrzeżach formy. Wnęki te odwzorowują kształt czopów płyty ściennej, które usytuowane są na przeciwległych jej brzegach, a w płycie zamontowanej w budynku są na górnym i dolnym jej brzegu, łącząc płytę ścienną z płytami stropowymi. Sposób wytwarzania ściany obejmuje wymienione poniżej, główne czynności.

1. W płaskiej formie układa się, na elementach dystansowych, zbrojenie warstwy konstrukcyjnej płyty ściennej, składające się z metalowej siatki, a na niej metalowych prętów.
2. Przy brzegach formy, nie mających wnęk dla odwzorowania czopów płyty ściennej, układa się we wnętrzu formy odcinki brzegowe tej płyty wykonane z materiału izolującego termicznie, wyposażone we wnęki dla izolacji termicznej połączeń między płytami, wprowadzanej do tych wnęk w trakcie montażu budynku. W niniejszym opisie wynalazku rozróżnia się odcinki brzegowe: wzdłużne i poprzeczne, przy czym kryterium rozróżniającym jest tylko usytuowanie wnęk izolacji termicznej połączeń między płytami, a nie gabaryty odcinka brzegowego, gdyż zarówno wzdłużny, jak i poprzeczny odcinek brzegowy mieści się w całkowitej grubości płyty ściennej.
3. We wnękach odwzorowujących czopy, służące w montażu budynku do łączenia płyt ściennych ze stropowymi, umieszcza się rdzenie zewnętrzne, które zmniejszają wysokość wnęk – jeśli czopy są węższe od grubości warstwy konstrukcyjnej płyty ściennej.
4. Zalewa się formę mieszanką betonową, tworząc warstwę konstrukcyjną płyty ściennej, z jednoczesnym odlewaniem czopów, służących w montażu budynku do łączenia płyt ściennych z płytami stropowymi.
5. Podczas procesu zawibrowania warstwy konstrukcyjnej płyty ściennej, w dojrzewającą warstwę betonu wciska się, od góry, płyty izolacji termicznej, aby mieszanka betonowa wypełniła rowki w tych płytach. Rowki te znajdują się w dolnych powierzchniach wciskanych płyt izolacji termicznej.
6. Na płytach izolacji termicznej układa się siatkę stalową będącą zbrojeniem warstwy osłonowej betonu. Siatkę tę łączy się warstwą z konstrukcyjną płytą ścienną, kotwami przechodzącymi przez płyty izolacji termicznej, wbijanymi w dojrzewającą warstwę betonu warstwy konstrukcyjnej płyty ściennej.
7. Wylewa się mieszankę betonową na płyty izolacji termicznej, tworząc warstwę osłonową płyty ściennej.

W korzystnym wariantcie płyty ściennej, jej warstwa konstrukcyjna ma pionowe nadlewy, wchodzące w warstwę izolacji termicznej, które w ścianie zamontowanej w budynku są słupami wzmacniającymi tę płytę ścienną. W tym wariantcie płyty ściennej, warstwa izolacji termicznej składa się z dwóch rodzajów płyt izolujących, to jest płyt międzysłupowych oraz płyt przysłupowych.

Sposób wytwarzania takiej płyty ściennej jest zmodyfikowany, a owa modyfikacja polega na tym iż po zalaniu warstwy konstrukcyjnej, a przed zalaniem warstwy osłonowej płyty ściennej:

- w dojrzewającą betonową warstwę konstrukcyjną wciska się płyty międzysłupowe izolacji termicznej, pomiędzy którymi pozostawia się luki odpowiadające szerokości słupów w warstwie konstrukcyjne płyty ściennej;
- następnie uzupełnia się mieszanke betonową warstwy konstrukcyjnej w lukach pomiędzy płytami międzysłupowymi izolacji termicznej, tworząc nadlewy–słupy warstwy konstrukcyjnej;
- po czym, w luki pomiędzy płytami międzysłupowymi wciska się płyty przysłupowe izolacji termicznej.

Korzystnie, płyty przysłupowe izolacji termicznej mają na swych bokach podłużne występy, które wprowadza się do podłużnych uskoków na bokach płyt międzysłupowych.

W wytwarzaniu ściany, w której ma być zainstalowane okno, albo ich większa liczba, na dnie formy, przed ułożeniem zbrojenia warstwy konstrukcyjnej, umieszcza się co najmniej jeden rdzeń, lub odpowiednią ich liczbę, odwzorowujący w płycie ściennej kształty otworów okiennych. Ten rdzeń (lub rdzenie) pozostaje w formie przez cały okres wytwarzania płyty ściennej. Analogicznie w wytwarzaniu ściany, w której mają być zainstalowane drzwi, na dnie formy, przed ułożeniem zbrojenia warstwy konstrukcyjnej umieszcza się rdzeń, odwzorowujący w płycie ściennej kształt otworu drzwiowego. Ten rdzeń także pozostaje w formie przez cały okres wytwarzania płyty ściennej.

Ponadto w formie do wytwarzania płyty ściennej można, przed zalaniem betonowej warstwy konstrukcyjnej, umieścić rdzenie odwzorowujące kanały dla umieszczenia przewodów i orurowania wewnętrznych instalacji budynku. W szczególności są to rury zatopione w warstwie konstrukcyjnej, do wnętrza których wprowadza się przewody elektryczne.

Korzystne skutki stosowania wynalazków. Połączenie ścian budynku z płytami stropowymi za pośrednictwem czopów, będących integralnymi elementami warstwy konstrukcyjnej płyt ściennych przyspiesza montaż budynku, gdyż eliminuje konieczność wykonywania na placu budowy prac betonarskich, na przykład wieńców żelbetowych wiążących konstrukcję budynku i oczekiwania na zastygnięcie betonu. Szacht konstrukcyjny, połączony z jedną ze ścian, stabilizuje i usztywnia całą konstrukcję budynku. Wprowadzenie do płyt ściennych warstwy izolacji termicznej, umieszczonej między betonowymi warstwami: konstrukcyjną i osłonową, poprawia izolacyjność cieplną ściany i eliminuje konieczność instalowania na niej, po wybudowaniu budynku, dodatkowej izolacji. Wykonanie odcinków bocznych płyt ściennych z materiału izolującego termicznie oraz wprowadzenie do wnek w tych odcinkach bocznych, wkładek z materiału o takich własnościach, zapewnia ciągłość izolacji termicznej systemu ścian zewnętrznych budynku. Wykonanie na gładko powierzchni zewnętrznych warstw: konstrukcyjnej oraz osłonowej eliminuje konieczność wykonywania tynków na zewnątrz i wewnątrz prefabrykowanego budynku.

Przykłady realizacji wynalazków. System ścian zewnętrznych budynku (konstrukcja tych ścian) uwidoczniiony jest w przykładzie realizacji na rysunku, ukazującym budynek prefabrykowany, przeznaczony do zabudowy bliźniaczej lub będący budynkiem skrajnym w zabudowie szeregowej. Poszczególne figury rysunku przedstawiają:

- Fig. 1 – Rzut parteru budynku – w przekroju płaszczyzną poziomą.
- Fig. 2 – Rzut piętra budynku – w przekroju płaszczyzną poziomą.
- Fig. 3 – Połączenie płyt ściennych z płytami stropowymi – w widoku aksonometrycznym rozstrzelonym.
- Fig. 4 – Połączenie płyt ściennych z płytami stropowymi – w przekroju płaszczyzną pionową.
- Fig. 5 – Ścianę szczytową budynku (bez okien i drzwi) – w przekroju płaszczyzną poziomą.
- Fig. 6 – Ścianę nośną (bez okien i drzwi), od strony sąsiadującej z innym budynkiem – w przekroju płaszczyzną poziomą.
- Fig. 7 – Połączenie warstw betonowych ściany z warstwą izolacji termicznej (szczegóły z Fig. 5) – w przekroju płaszczyzną poziomą.

Przykład realizacji budynku wolnostojącego, a także przykłady realizacji sposobu wytwarzania ściany zewnętrznej tego budynku, przedstawione są poprzez opisanie w tekście, z częściowym przywołaniem wskazanych rysunków.

Przykład 1. System ścian zewnętrznych budynku prefabrykowanego, zawiera: ścianę szczytową **1**, ścianę frontową **2**, ścianę tylną **3** oraz, przeciwną do ściany szczytowej ścianę nośną **4**.

Ściany zewnętrzne składają się z prefabrykowanych płyt ściennych, zawierających warstwy z betonu. W ścianie frontowej **2** oraz w ścianie tylnej **3**, w miejscach przewidzianych projektem budowlanym, są otwory okienne **21**, **31** i otwory drzwiowe **22**.

Zależnie od długości ścian, każda z nich może zawierać jedną płytę ścienną lub więcej tych płyt. W niniejszym przykładzie realizacji, ściana szczytowa **1** składa się z dwóch płyt ściennych **5**, a także ściana nośna **4** składa się z dwóch płyt ściennych **41**, natomiast ściany: frotowa **2** i tylna **3** są jednopłytowe. Każda płyta ścienna **5** ma betonową warstwę konstrukcyjną **51**, która na swoich dolnych i górnych brzegach posiada czopy **52**, łączące płyty ścienne z płytami stropowymi **6**, wchodzące do otworów **61** w płytach stropowych. Czopy **52** mają przekrój prostokątny, jak również otwory **61** w płytach stropowych **6**, w których te czopy są usytuowane, mają kształt prostokątny. Każda płyta ścienna **5** posiada betonową warstwę osłonową **53**, a pomiędzy tą warstwą oraz betonową warstwą konstrukcyjną **51** jest warstwa izolacji termicznej **7**, wykonana ze styropianu.

Płyty stropowe **6** swoje boczne powierzchnie mają ukształtowane w formie zaczepów **62**, zazębiających się z odpowiednimi zaczepami sąsiedniej płyty stropowej. Odcinki końcowe **63** płyt stropowych **6**, poza linią otworów **61** dla czopów **52** płyt ściennych **5** wykonane są ze styropianu – dla zachowania ciągłości izolacji termicznej ścian i płyt stropowych.

Betonowa warstwa konstrukcyjna **51** płyty ściennej **5** ma zbrojenie prętami stalowymi **54**, usytuowanymi pionowo, oraz siatką **55**. W płycie ściennej, mającej słup usztywniający jej konstrukcję, dodatkowe pręty stalowe **54**, zestawione w zespoły po cztery sztuki, usytuowane pionowo, połączone są opaskami **56** z drutu zbrojeniowego. Te elementy zbrojenia **54**, **56** umieszczone są w nadlewa **57** warstwy konstrukcyjnej, zagłębionych w warstwie izolacji termicznej **7**, które pełnią funkcję słupów usztywniających (rysunek – Fig. 5). Betonowa warstwa osłonowa **53** ma zbrojenie siatką **55**, która z betonową warstwą konstrukcyjną **51** połączona jest kotwami **58**, przechodzącymi przez warstwę izolacji termicznej **7**. Kotwy **58** wykonane są z prętów żebrowanych, w wyniku czego osadzone są trwale w warstwie konstrukcyjnej **51** płyty ściennej. Również odcinki końcowe **63** płyt stropowych mają betonową warstwę osłonową **64**, która zbrojona jest siatką **65**, połączoną kotwami **58** z zasadniczą częścią płyty stropowej **6**.

System ścian według niniejszego przykładu realizacji przeznaczony jest dla budynku w zabudowie bliźniaczej lub budynku będącego skrajnym w zabudowie szeregowej. W związku z tym ściana szczytowa **1** i ściana nośna **4** mają odmiennie rozwiązane warstwy konstrukcyjne oraz różną grubość warstwy izolacji. W ścianie szczytowej **1**, będącej zewnętrzną w zespole budynków bliźniaczych lub szeregowych, betonowa warstwa konstrukcyjna **51** ma nadlewy **57** pełniące funkcję słupów usztywniających konstrukcję. Przeciwległa do ściany szczytowej, ściana nośna **4**, która w zabudowie bliźniaczej lub szeregowej przylega do takiej samej ściany nośnej sąsiedniego budynku, w warstwie konstrukcyjnej **42** swych płyt ściennych **41** nie posiada wystających nadlewów–słupów (rysunek – Fig. 6), a zbrojenie pionowe w postaci zespołów czterech pionowych prętów **43** połączonych opaskami z drutu zbrojeniowego, mieści się w jednolitej grubości warstwy konstrukcyjnej **42**.

Ściana frontowa **2** oraz przeciwległa do niej, ściana tylna **3** mają betonową warstwę konstrukcyjną identyczną jak ściana szczytowa, z nadlewami zagłębionymi w warstwie izolacji termicznej, pełniącymi funkcję słupów usztywniających konstrukcję. W ścianie frontowej **2** są otwory okienne **21** oraz otwór drzwiowy **22**, a w ścianie tylnej **3** są otwory okienne **31**.

Warstwa izolacji termicznej **7** ścian zewnętrznych budynku składa się z podłużnych płyt styropianowych usytuowanych w ścianie pionowo. W ścianie szczytowej **1**, warstwa izolacji termicznej **7** składa się ze styropianowych płyt międzysłupowych **71**, oraz styropianowych płyt przysłupowych **72** (rysunek – Fig. 5). Płyty międzysłupowe **71** są grubsze od płyt przysłupowych **72**. W ścianie nośnej **4** warstwa izolacji **7** składa się z płyt styropianowych **73** o jednolitej grubości (rysunek – Fig. 6), jej głównym zadaniem jest izolacja akustyczna pomiędzy sąsiadującymi budynkami. Do warstwy izolacji **7** ściany nośnej przylega betonowa warstwa osłonowa **44**. W ścianie frontowej **2** oraz w ścianie tylnej **3** warstwa izolacji termicznej **7** składa się z płyt styropianowych: międzysłupowych oraz przysłupowych, jak w ścianie szczytowej **1**, ale z przerwami w tej izolacji dla ominięcia obszaru otworów okiennych i drzwiowego.

Płyty styropianowe: międzysłupowa **71** i przysłupowa **72**, na swych dłuższych brzegach mają uskoki **74**, zazębiające się z sąsiadującą płytą. Ponadto warstwa izolacji termicznej **7** na powierzchni jej styku z betonową warstwą konstrukcyjną **51** posiada wyprofilowane rowki **75** w płytach styropianowych. Rowki te zwiększają powierzchnię przylegania warstwy izolacji termicznej **7** do betonowej warstwy konstrukcyjnej **51**. Warstwa izolacji termicznej **7** ma wyprofilowane rowki **75** w płytach styropianowych również na powierzchni jej styku z betonową warstwą osłonową **53**, także dla zwiększenia powierzchni przylegania obu tych warstw. Rowki **75** usytuowane są pionowo.

Jedna ze ścian zewnętrznych, w niniejszym przykładzie realizacji, to jest ściana nośna **4**, połączona jest z szachtem konstrukcyjnym **8**, będącym elementem nośnym i usztywniającym konstrukcji budynku. Szacht konstrukcyjny **8** jest zespołem trzech złączonych z sobą ścian: dwóch ścian skrajnych **81** oraz łączącej je ściany środkowej **82** – wszystkich o wysokości stanowiącej odległość między skierowanymi ku sobie powierzchniami płyt stropowych **6** kolejnych kondygnacji budynku. W ścianie szachtu konstrukcyjnego **8** są drzwi **83**. Szachty konstrukcyjne poszczególnych kondygnacji budynku usytuowane są jeden nad drugim tworząc szacht wielokondygnacyjny, pełniący jednocześnie funkcję szachtu instalacyjnego. Przy odpowiednio dużych rozmiarach szachtu konstrukcyjnego **8**, możliwe jest usytuowanie w jego wnętrzu łazienki.

Płyty ściennie, należące do systemu ścian zewnętrznych, na swych pionowych brzegach mają odcinki brzegowe wykonane z materiału izolującego termicznie, a jednocześnie o dużej wytrzymałości. Stosowany tu jest styrodur czyli polistyren ekstrudowany, który można określić jako twardszą odmianę styropianu. Płyta ścienna **5** ściany szczytowej **1** ma dwa odcinki brzegowe, to jest: odcinek brzegowy wzdłużny **76** oraz odcinek brzegowy poprzeczny **77** – usytuowane odpowiednio: wzdłużnie i poprzecznie względem głównej powierzchni płyty ściennej **5**. W odcinku brzegowym wzdłużnym **76** usytuowana jest wnęka wzdłużna **78**, otwarta w stronę drugiej płyty ściennej **5** wchodzącej w skład ściany szczytowej **1**. W obu wnękach wzdłużnych **78** sąsiadujących płyt ściennych **5** ściany szczytowej **1** znajdują się wkładki styropianowe **11**, wprowadzane do tych wnęk w trakcie montażu budynku, dla izolacji termicznej połączenia między płytami ściennymi **5** ściany szczytowej.

W odcinku brzegowym poprzecznym **77** ściany szczytowej **1** jest wnęka poprzeczna **79**, otwarta w stronę ściany frontowej **2**. Także w ścianie nośnej **4** jest odcinek brzegowy poprzeczny **45**, mający otwartą w stronę ściany frontowej **2**, wnękę poprzeczną **46**. Ściana frontowa **2** na obu swych pionowych brzegach ma odcinki brzegowe wzdłużne **23**, z wnękami wzdłużnymi **24**, otwartymi: jedna w stronę ściany szczytowej **1**, zaś druga w stronę ściany nośnej **4**. W zestawionych parami wnękach **79** i **24** oraz **46** i **24** znajdują się wkładki styropianowe **25**, wprowadzane do tych wnęk w trakcie montażu budynku, dla izolacji termicznej połączeń narożnikowych między ścianami frontową **2**, szczytową **1** i nośną **4**. Analogiczne izolacje narożnikowe są w połączeniach ściany tylnej z płytami ściennymi ścian: nośnej oraz szczytowej. W ścianie nośnej **4** obie jej płyty ściennie **41** nie mają odcinków brzegowych wzdłużnych, lecz płyty te stykają się powierzchniami czołowymi ich warstw: konstrukcyjnych **42**, osłonowych **44** oraz warstw izolacji.

Główne powierzchnie płyt ściennych, czyli zewnętrzne powierzchnie warstwy konstrukcyjnej **51** i warstwy osłonowej **53**, są gładkie, nie wymagające tynkowania ani szpachlowania. Ponadto w betonowej warstwie konstrukcyjnej **51** płyt ściennych **5** są kanały do umieszczenia przewodów i orurowania dla wewnętrznych instalacji budynku. W szczególności są to rury **59** zatopione w warstwie konstrukcyjnej **51** płyt ściennych, do wnętrza których wprowadza się przewody elektryczne.

Przykład 2. System ścian zewnętrznych budynku prefabrykowanego, zwłaszcza mieszkalnego, według niniejszego przykładu realizacji wynalazku, przeznaczony jest dla budynku wolnostojącego. Od systemu ścian z przykładu pierwszego różni się tym, iż obie ściany szczytowe mają nadlewy zagłębione w warstwie izolacji termicznej, pełniące funkcję słupów usztywniających konstrukcję ściany. Izolacja termiczna tych ścian szczytowych składa się z płyt styropianowych międzysłupowych i przysłupowych, jak na rysunku – Fig. 5.

Przykład 3. Sposób wytwarzania ściany zewnętrznej budynku prefabrykowanego, zwłaszcza mieszkalnego, ściślej sposób wytwarzania płyt ściennych **5** z których wykonana jest ta ściana, obejmuje odlewanie w płaskiej formie dwóch warstw betonu, to jest warstwy konstrukcyjnej **51** oraz warstwy osłonowej **53**, przedzielonych warstwą izolacji termicznej. Forma do wylewania płyty ściennej **5** umieszczona jest na stole wibracyjnym, w wyniku czego płyta ścienna poddana jest wibracji w trakcie wylewania i dojrzewania wstępnego obu warstw betonowych. Kolejne czynności wykonywania płyty ściennej są następujące.

W płaskiej formie układa się, na elementach dystansowych, zbrojenie warstwy konstrukcyjnej płyty ściennej. Zbrojenie to składa się z metalowej siatki **55** na której układa się zespoły metalowych prętów **54**, po cztery w każdym zespole, połączonych opaskami **56** z drutu zbrojeniowego. Następnie przy brzegach formy układa się odcinki brzegowe: wzdłużny **76** i poprzeczny **77**, płyty ściennej **5**, odcinki te w zmontowanym budynku są brzegami bocznymi płyty ściennej. Odcinki brzegowe wykonane są z materiału izolującego termicznie a jednocześnie o dużej wytrzymałości, korzystnie ze styroduru, czyli polistyrenu ekstrudowanego, który można określić jako twardszą odmianę styropianu. Odcinki brzegowe **76**, **77**, wyposażone są we wnęki **78**, **79**, dla izolacji termicznej połączeń między płytami ściennymi,

wprowadzanej do tych wnęk w trakcie montażu budynku. Wnęką w odcinku brzegowym łączącym płyty należące do tej samej ściany, otwarta jest w kierunku wzdłużnym względem głównej powierzchni płyty ściennej, a wnęką w odcinku brzegowym łączącym ściany w narożniku budynku, otwarta jest w kierunku poprzecznym względem głównej powierzchni tej płyty.

Po ułożeniu w formie odcinków brzegowych płyty ściennej **5**, zalewa się formę mieszanką betonową, tworząc warstwę konstrukcyjną **51** tej płyty ściennej. Jednocześnie odlewa się czopy **52**, usytuowane na przeciwległych brzegach płyty ściennej **5**, które w budynku są brzegiem dolnym i górnym tej płyty ściennej. Czopy **52** służą do łączenia płyt ściennych **5** z płytami stropowymi **6**, a w montażu budynku wprowadza się je do otworów **61** w płytach stropowych. Czopy **52** odlewa się, wypełniając mieszanką betonową (tą samą co w warstwie konstrukcyjnej ściany) wnęki w brzegach formy odwzorowujące kształt tych czopów. Ponieważ czopy **52** są węższe od warstwy konstrukcyjnej płyty ściennej, do wnęk w formie odwzorowujących kształt czopów zakłada się od góry rdzenie zewnętrzne, zmniejszające wysokość tych wnęk odwzorowujących czopy. Podczas procesu zawiązania warstwy konstrukcyjnej **51** płyty ściennej **5**, w dojrzewającą warstwę betonu wciska się płyty **71**, **72** izolacji termicznej **7**, aby mieszanka betonowa wypełniła rowki **75** znajdujące się w dolnych, podczas formowania płyty ściennej **5**, powierzchniach tych płyt izolacji termicznej.

Niniejszy przykład realizacji dotyczy wytwarzania płyty ściennej, pokazanej na Fig. 5 rysunku, która w swej warstwie konstrukcyjnej ma nadlewy **57**, będące, w ścianie zamontowanej w budynku, słupami wzmacniającymi tę płytę ścienną. Wykonanie nadlewów **57** w płycie ściennej **5** polega na tym, iż po zalaniu warstwy konstrukcyjnej **51**, a przed zalaniem warstwy osłonowej **53** płyty ściennej, w dojrzewającą warstwę betonu warstwy konstrukcyjnej **51** wciska się płyty międzysłupowe **71** izolacji termicznej **7**, pomiędzy którymi pozostawia się luki odpowiadające szerokości słupów **57** w warstwie konstrukcyjnej płyty ściennej. Następnie uzupełnia się mieszankę betonową w lukach pomiędzy płytami międzysłupowymi **71** izolacji termicznej, po czym w luki pomiędzy tymi płytami wciska się płyty przysłupowe **72** izolacji termicznej. Płyty przysłupowe **72** mają na swych bokach podłużne występy, które wprowadza się do podłużnych uskoków **74** na bokach płyt międzysłupowych **71**.

W kolejnym etapie wytwarzania płyty ściennej, na płytach izolacji termicznej układa się siatkę stalową **55**, będącą zbrojeniem betonowej warstwy osłonowej **53**. Siatkę tę łączy się z warstwą konstrukcyjną płyty ściennej kotwami **58** wykonanymi z prętów stali zbrojeniowej, mających odcinek środkowy oraz dwa prostopadłe do niego odcinki skrajne, którymi przebija się warstwę płyt styropianowych, oraz wbija się je w niezastygłą jeszcze betonową warstwę konstrukcyjną. Kotwy wykonane są z prętów żebrowanych, w wyniku czego po zastygnięciu betonu warstwy konstrukcyjnej, kotwy osadzone są trwale w tej warstwie płyty ściennej. Po założeniu zbrojenia, wylewa się mieszankę betonową na płyty **71**, **72**, izolacji termicznej, tworząc warstwę osłonową **53** płyty ściennej **5**. Formę wraz z wytwarzaną w niej płytą ścienną nadal poddaje się wibracji, co zapewnia zarówno wypełnienie rowków płyt styropianowych mieszanką betonową warstwy osłonowej, jak też pozwala na uzyskanie gładkiej powierzchni zewnętrznej tej warstwy osłonowej.

Korzystnie, w formie do wytwarzania płyty ściennej, jeszcze przed zalaniem betonowej warstwy konstrukcyjnej, umieszcza się rdzenie, odwzorowujące kanały dla umieszczenia przewodów i orurowania wewnętrznych instalacji budynku. Kanały te mogą być w postaci rur, pozostających w ścianie po jej zamontowaniu w budynku, które można wykorzystać do prowadzenia w nich przewodów elektrycznych.

Po zakończeniu etapu dojrzewania betonu płyty ścienne transportuje się, wraz z formami w których je wytworzono, na plac budowy, zatem podczas transportu formy pełnią funkcję opakowania płyt ściennych. Na placu budowy wymontowuje się z formy rdzenie zewnętrzne, które formowały kształt czopów płyty ściennej. Następnie wyjmuje się z formy płytę ścienną oraz instaluje ją w ścianie budynku prefabrykowanego.

Jeżeli w wytwarzanej ścianie projekt budowlany przewiduje otwory okienne lub drzwiowe, na dnie formy przed ułożeniem zbrojenia warstwy konstrukcyjnej umieszcza się rdzenie, odwzorowujące w płycie ściennej kształt otworów okiennych lub drzwiowych. Rdzenie te pozostają w formie przez cały okres wytwarzania płyty ściennej i jej transportu na plac budowy.

Przykład 4. Sposób wytwarzania ściany zewnętrznej budynku prefabrykowanego, dotyczy ściany pokazanej na rysunku Fig. 6. Wytwarzanie tej ściany przebiega podobnie jak w przykładzie trzecim. Różnica polega na tym, że nie wykonuje się nadlewów w warstwie konstrukcyjnej płyty ściennej.

WYKAZ OZNACZEŃ na RYSUNKU

w nawiasach kwadratowych [...] – dodatkowe objaśnienia

- 1** – Ściana szczytowa
 - 11** – Wkładka styropianowa [we wnękach wzdłużnych 77 płyt ściennych 5]
- 2** – Ściana frontowa
 - 21** – Otwór okienny [w ścianie frontowej]
 - 22** – Otwór drzwiowy [budynku]
 - 23** – Odcinek brzegowy wzdłużny [w ścianie czołowej 2]
 - 24** – Wnęka wzdłużna [w odcinku brzegowym wzdłużnym 24]
 - 25** – Wkładka styropianowa w połączeniach narożnych ściany frontowej 2]
- 3** – Ściana tylna
 - 31** – Otwór okienny [w ścianie tylnej]
- 4** – Ściana nośna
 - 41** – Płyta ścienna [ściany nośnej 4]
 - 42** – Warstwa konstrukcyjna [płyty ściennej 41]
 - 43** – Pręty [zbrojenie warstwy konstrukcyjnej płyty ściennej 41]
 - 44** – Warstwa osłonowa [płyty ściennej 41]
 - 45** – Odcinek brzegowy poprzeczny [w płycie ściennej 41 ściany nośnej 4]
 - 46** – Wnęka poprzeczna [w odcinku brzegowym 45]
- 5** – Płyta ścienna [ściany frontowej]
 - 51** – Warstwa konstrukcyjna (betonowa)
 - 52** – Czop
 - 53** – Warstwa osłonowa (betonowa)
 - 54** – Pręty stalowe [zbrojenie płyty ściennej]
 - 55** – Siatka [zbrojenie warstwy konstrukcyjnej 51 oraz osłonowej 53]
 - 56** – Opaska [dla zespołu czterech prętów 54]
 - 57** – Nadlew – słup [płyty ściennej]
 - 58** – Kotwa [dla siatki 55 w płycie ściennej i siatki 65 w płycie stropowej]
 - 59** – Kanał – rura [dla instalacji wewnętrznych budynku, np. elektrycznych]
- 6** – Płyta stropowa
 - 61** – Otwór [dla czopa 52, w płycie stropowej 6]
 - 62** – Zaczep [płyty stropowej]
 - 63** – Odcinek końcowy [płyty stropowej]
 - 64** – Warstwa osłonowa [płyty stropowej]
 - 65** – Siatka [zbrojenie warstwy osłonowej 64]
- 7** – Warstwa izolacji termicznej [we wszystkich ścianach 1, 2 i 3]
 - 71** – Styropianowa płyta międzysłupowa [w ścianach 1, 2 i 3]
 - 72** – Styropianowa płyta przysłupowa [w ścianach 1, 2 i 3]
 - 73** – Płyta styropianowa (jednolitej grubości) [w ścianie 4]
 - 74** – Uskok [płyty styropianowej]
 - 75** – Rowek [w płycie styropianowej]
 - 76** – Odcinek brzegowy wzdłużny [płyty ściennej 5]
 - 77** – Wnęka wzdłużna [w odcinku brzegowym wzdłużnym 76]
 - 78** – Odcinek brzegowy poprzeczny [płyty ściennej 5]
 - 79** – Wnęka poprzeczna [w odcinku brzegowym poprzecznym 78]
- 8** – Szacht konstrukcyjny
 - 81** – Ściana skrajna [szachtu konstrukcyjnego 8]
 - 82** – Ściana środkowa [szachtu konstrukcyjnego 8]
 - 83** – Drzwi [szachtu konstrukcyjnego 8]

Zastrzeżenia patentowe

1. System ścian zewnętrznych budynku prefabrykowanego, zwłaszcza mieszkalnego, w którym poszczególne ściany składają się z prefabrykowanych płyt ściennych, zwłaszcza z udziałem betonu, posiadających w miejscach przewidzianych projektem budowlanym, otwory okienne

- i drzwiowe, **znamienny tym**, że każda płyta ścienna (5) posiada betonową warstwę konstrukcyjną (51), która na swoich dolnych i górnych brzegach ma czopy (52), usytuowane w otworach (61) płyt stropowych (6).
2. System ścian według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czopy (52) mają przekrój prostokątny, jak również otwory (61) w płytach stropowych (6) mają kształt prostokątny.
 3. System ścian według zastrz. 1, albo 2, **znamienny tym**, że każda płyta ścienna (5) posiada betonową warstwę osłonową (53), a pomiędzy tą warstwą oraz betonową warstwą konstrukcyjną (51) jest warstwa izolacji termicznej (7).
 4. System ścian według zastrz. 3, **znamienny tym**, że betonowa warstwa konstrukcyjna (51) ma zbrojenie prętami stalowymi (54) oraz siatką (55), a betonowa warstwa osłonowa (53) ma zbrojenie siatką (55), połączoną z betonową warstwą konstrukcyjną (51) kotwami (58) przechodzącymi przez warstwę izolacji termicznej (7).
 5. System ścian według zastrz. 3, albo 4, **znamienny tym**, że warstwa izolacji termicznej (7), składa się z podłużnych płyt styropianowych (71, 72), które na swych dłuższych brzegach mają uskoki (74).
 6. System ścian według zastrz. 3, albo 4, albo 5, **znamienny tym**, że warstwa izolacji termicznej (7) na powierzchni jej styku z betonową warstwą konstrukcyjną (51), ma wyprofilowane rowki (75).
 7. System ścian według zastrz. 6, **znamienny tym**, że warstwa izolacji termicznej (7) ma wyprofilowane rowki (75) również na powierzchni jej styku z betonową warstwą osłonową (53).
 8. System ścian według zastrz. 6, albo 7, **znamienny tym**, że rowki (75) mają przekrój trapezowy oraz korzystnie usytuowane są pionowo.
 9. System ścian według zastrz. 1, albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, albo 8, **znamienny tym**, że co najmniej jedna ze ścian zewnętrznych połączona jest z szachtem konstrukcyjnym (8), który jest zespołem trzech połączonych z sobą ścian, dwóch ścian skrajnych (81) i łączącej je ściany środkowej (82).
 10. System ścian według zastrz. 1, albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, albo 8, albo 9, **znamienny tym**, że główne powierzchnie płyt ściennych (5), czyli zewnętrzne powierzchnie warstwy konstrukcyjnej (51) i warstwy osłonowej (53), są gładkie.
 11. System ścian według zastrz. 1, albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, albo 8, albo 9, albo 10, **znamienny tym**, że płyty ścienne (5) na swych pionowych brzegach mają odcinki brzegowe (76, 77) wykonane z materiału izolującego termicznie, a w odcinkach brzegowych są wnęki (78, 79) dla izolacji termicznej (11, 25) połączeń między płytami.
 12. System ścian według zastrz. 11, **znamienny tym**, że wnęka (78) w odcinku brzegowym (76) płyty ściennej otwarta jest w kierunku wzdłużnym względem głównej powierzchni tej płyty.
 13. System ścian według zastrz. 11, albo 12, **znamienny tym**, że wnęka (79) w odcinku brzegowym (77) płyty ściennej otwarta jest w kierunku poprzecznym względem głównej powierzchni tej płyty.
 14. Sposób wytwarzania ściany zewnętrznej budynku prefabrykowanego, zwłaszcza mieszkalnego, w którym poszczególne ściany składają się z prefabrykowanych płyt ściennych, posiadających w miejscach przewidzianych projektem budowlanym otwory okienne i drzwiowe, składających się z dwóch warstw betonu przedzielonych warstwą izolacji termicznej, przy czym obie warstwy betonowe płyty ściennej odlewane są w płaskiej formie, umieszczonej na stole wibracyjnym oraz poddanej wibracji w trakcie wylewania i dojrzewania wstępnego obu warstw betonowych, **znamienny tym**, że płaska forma odwzorowuje nie tylko kształt płyty ściennej, ale ma także wnęki odwzorowujące kształt czopów tej płyty, które usytuowane są na przeciwległych jej brzegach, a wykonanie płyty ściennej obejmuje następujące czynności:
 - w płaskiej formie układa się, na elementach dystansowych, zbrojenie (54, 55) warstwy konstrukcyjnej (51) płyty ściennej;
 - przy brzegach formy układa się odcinki brzegowe (76, 77) płyty ściennej wykonane z materiału izolującego termicznie, wyposażone we wnęki (78, 79) dla izolacji termicznej (11, 25) połączeń między płytami, wprowadzanej do tych wnęk w trakcie montażu budynku;
 - zalewa się formę mieszanką betonową, tworząc warstwę konstrukcyjną (51) płyty ściennej (5) z jednoczesnym odlewaniem czopów (52) usytuowanych na przeciwległych brzegach płyty ściennej;

- podczas procesu zawibrowania warstwy konstrukcyjnej płyty ściennej, w dojrzewającą warstwę betonu wciska się płyty izolacji termicznej (71, 72, 73), aby mieszanka betonowa wypełniła rowki (75) znajdujące się w dolnych powierzchniach tych płyt izolacji termicznej;
 - na płytach izolacji termicznej układa się siatkę stalową (55) będącą zbrojeniem betonowej warstwy osłonowej (53) i łączy się tę siatkę z warstwą konstrukcyjną (51) płyty ściennej kotwami (58) przechodzącymi przez płyty izolacji termicznej;
 - wylewa się mieszankę betonową na płyty izolacji termicznej, tworząc warstwę osłonową (53) płyty ściennej.
15. Sposób wytwarzania według zastrz. 14, **znamienny tym**, że w warstwie konstrukcyjnej (51) płyty ściennej wykonuje się nadlewy (57), będące słupami warstwy konstrukcyjnej w płycie ściennej (5), a ich wykonanie polega na tym, iż po zalaniu betonem warstwy konstrukcyjnej (51), a przed zalaniem warstwy osłonowej (53) płyty ściennej:
- w dojrzewającą betonową warstwę konstrukcyjną (51) wciska się płyty międzysłupowe (71) izolacji termicznej, pomiędzy którymi pozostawia się luki odpowiadające szerokości słupów w warstwie konstrukcyjnej (51) płyty ściennej;
 - uzupełnia się mieszankę betonową w lukach pomiędzy płytami międzysłupowymi (71) izolacji termicznej;
 - w luki pomiędzy płytami międzysłupowymi (71) wciska się płyty przysłupowe (72) izolacji termicznej.
16. Sposób wytwarzania według zastrz. 15, **znamienny tym**, że płyty przysłupowe (72) mają na swych bokach podłużne występy, które wprowadza się do podłużnych uskoków (74) na bokach płyt międzysłupowych (71).
17. Sposób wytwarzania według zastrz. 14, albo 15, albo 16, **znamienny tym**, że na dnie formy, przed ułożeniem zbrojenia (54, 55) warstwy konstrukcyjnej (51) umieszcza się co najmniej jeden rdzeń, odwzorowujący w płycie ściennej kształt otworu okiennego, który to rdzeń pozostaje w formie przez cały okres wytwarzania płyty ściennej.
18. Sposób wytwarzania według zastrz. 14, albo 15, albo 16, **znamienny tym**, że na dnie formy, przed ułożeniem zbrojenia (54, 55) warstwy konstrukcyjnej (51) umieszcza się rdzeń, odwzorowujący w płycie ściennej kształt otworu drzwiowego który to rdzeń pozostaje w formie przez cały okres wytwarzania płyty ściennej.

Rysunki

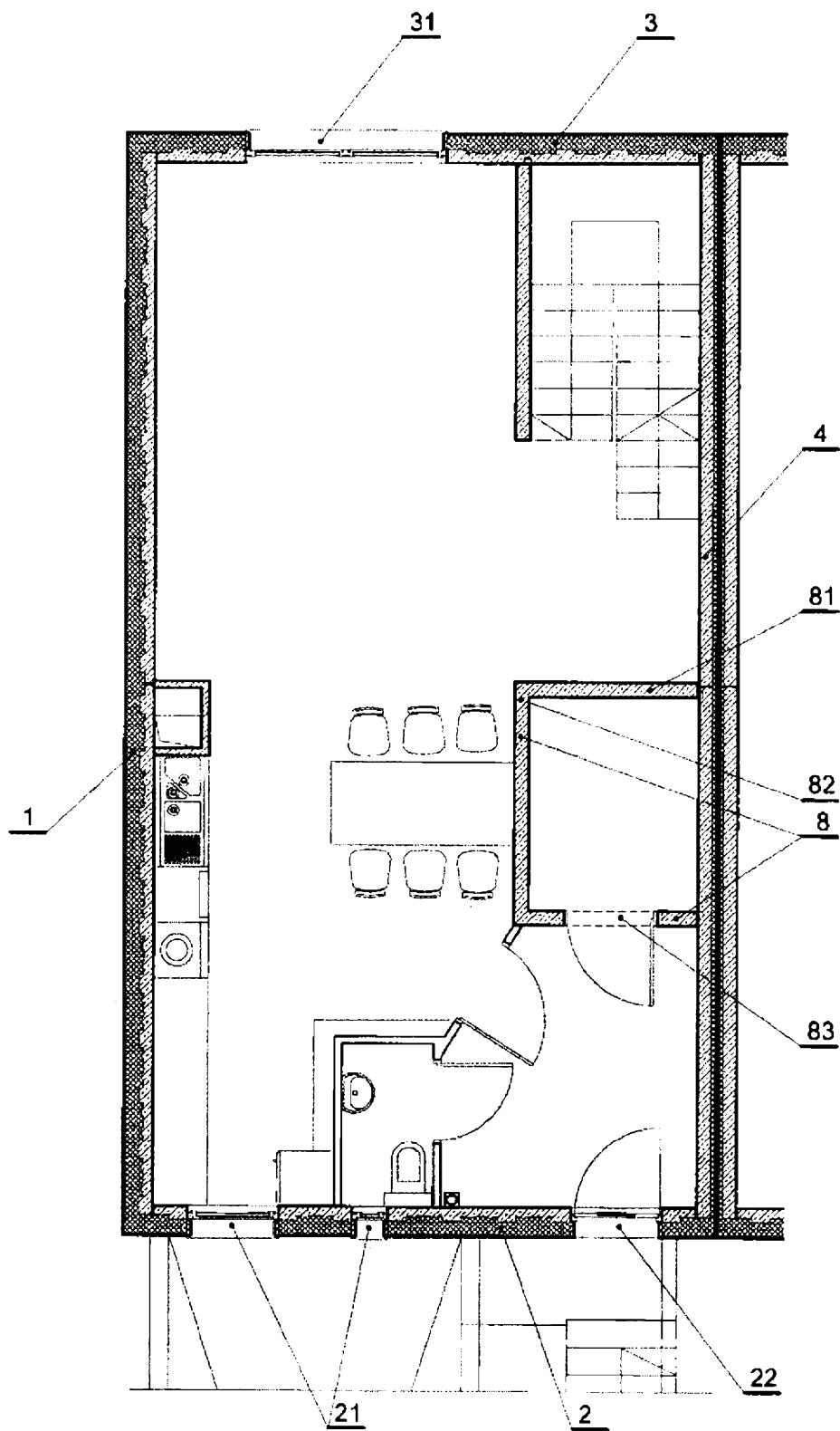


Fig. 1

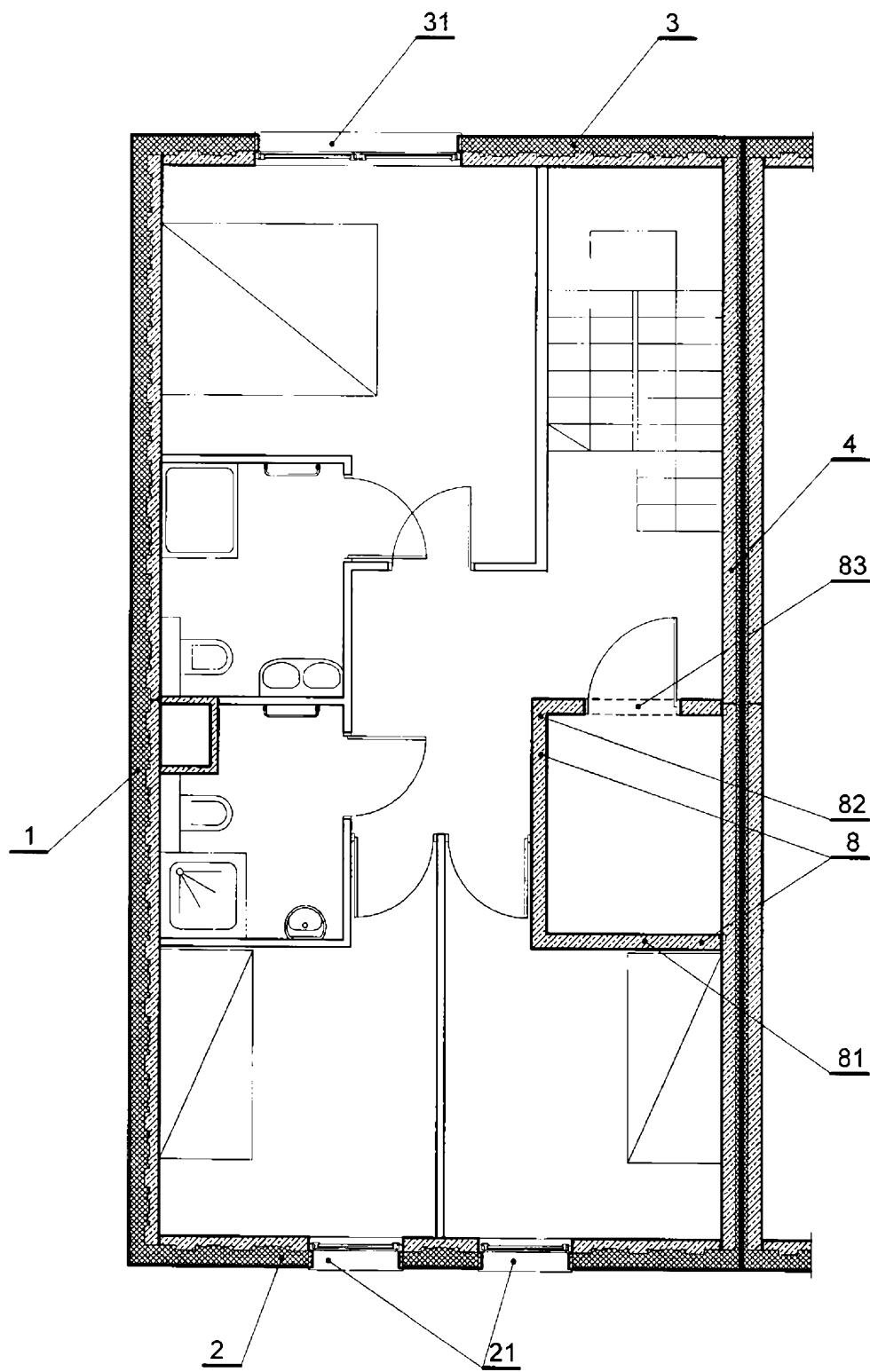


Fig. 2

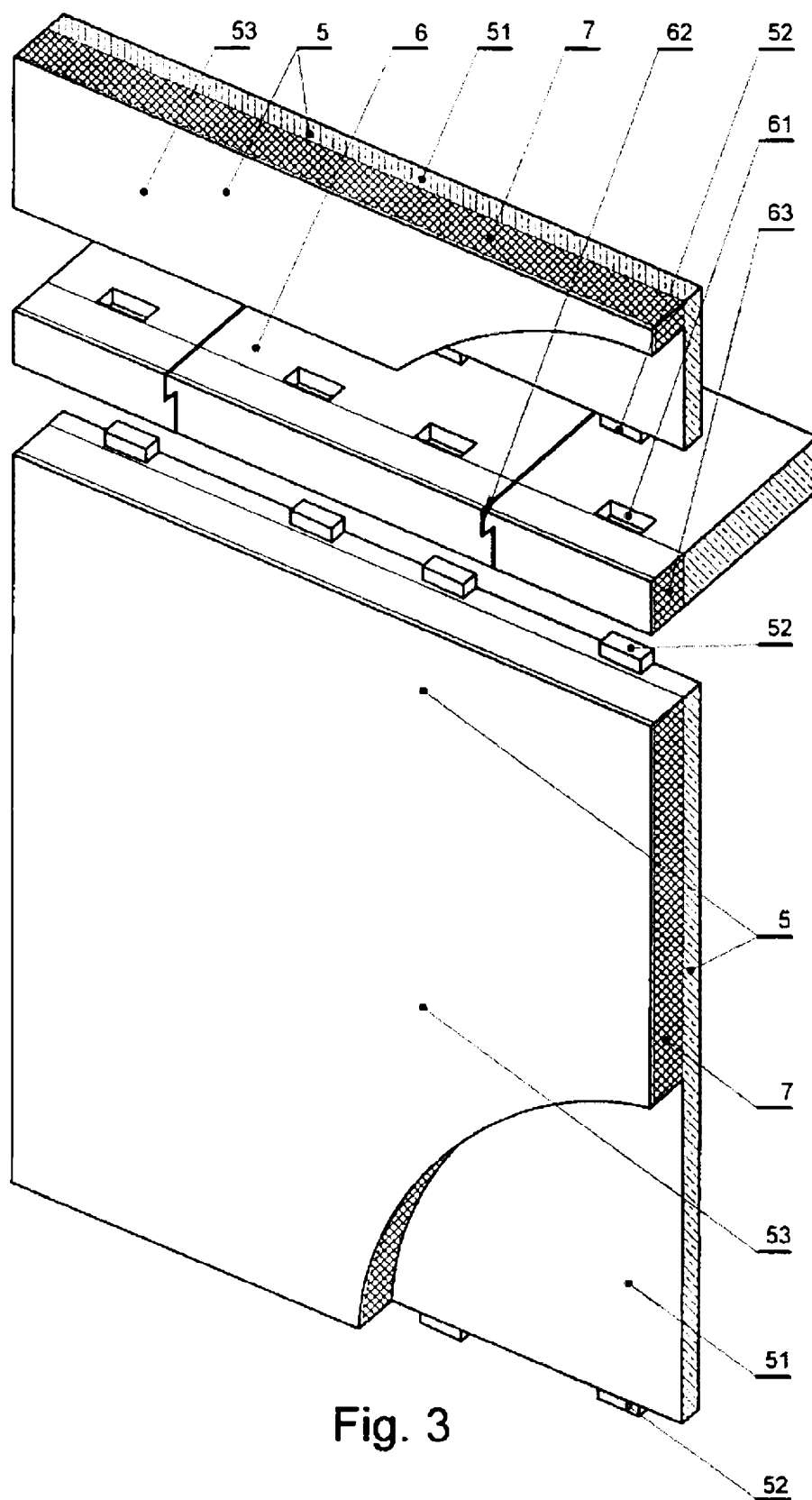


Fig. 3

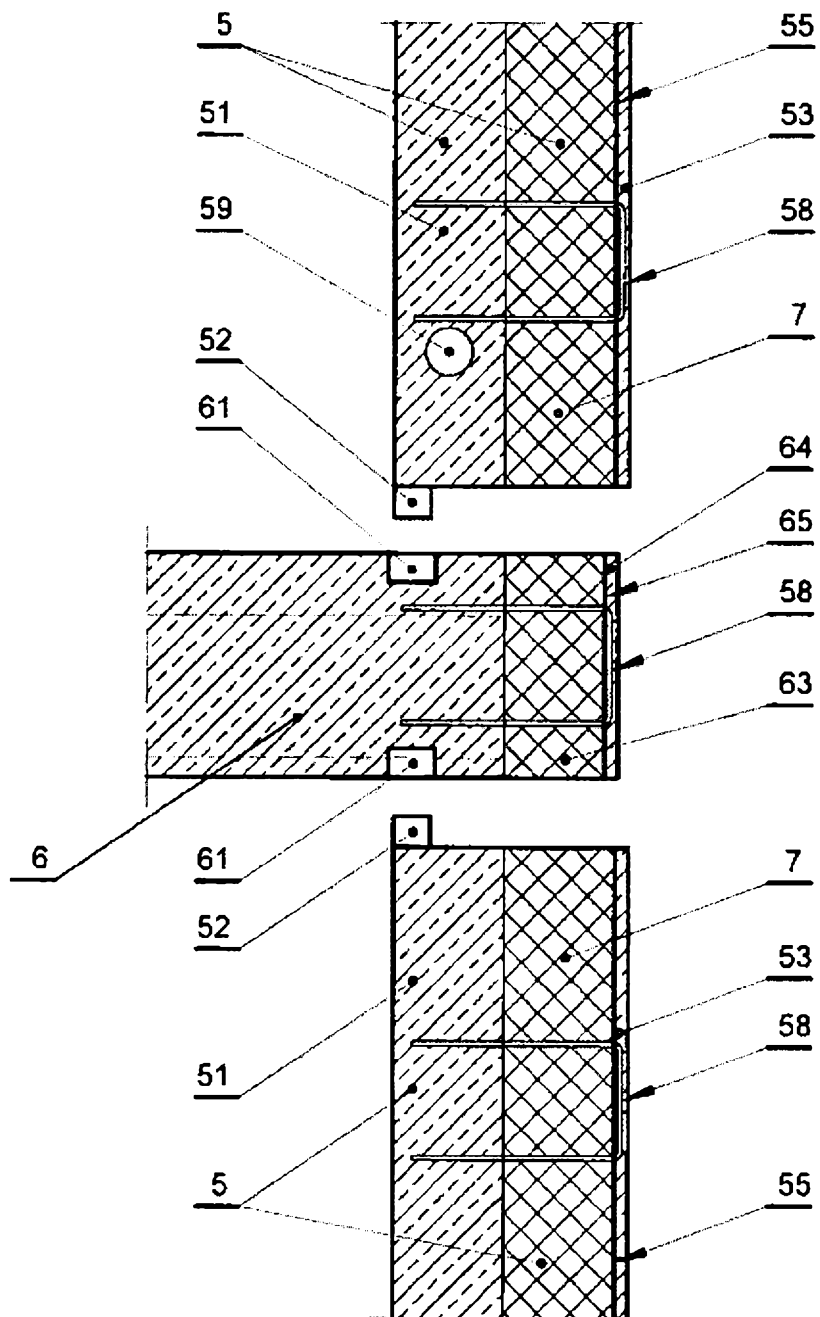
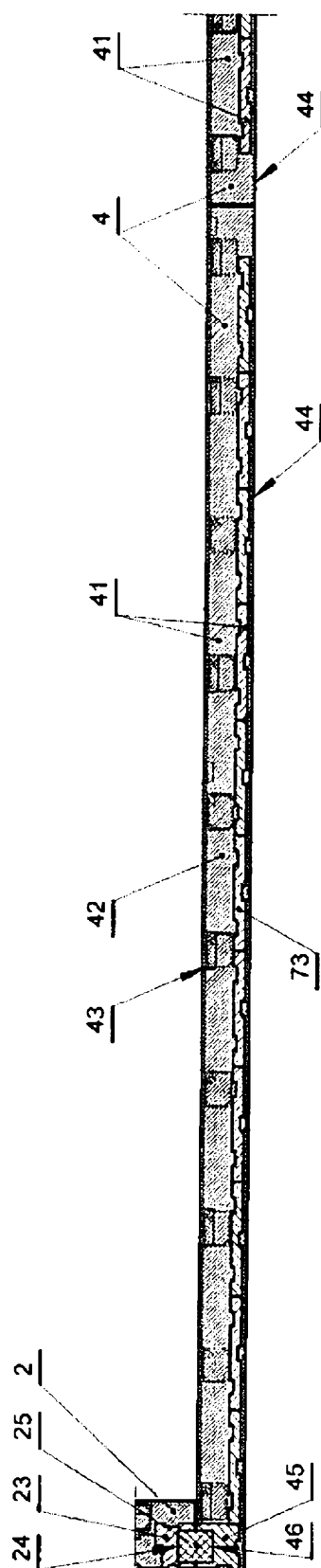
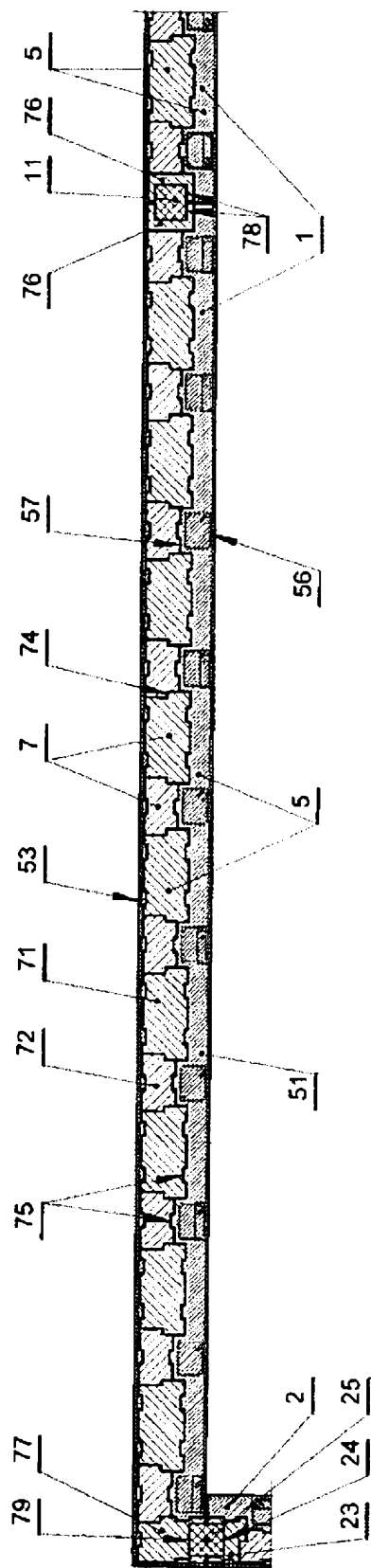


Fig. 4



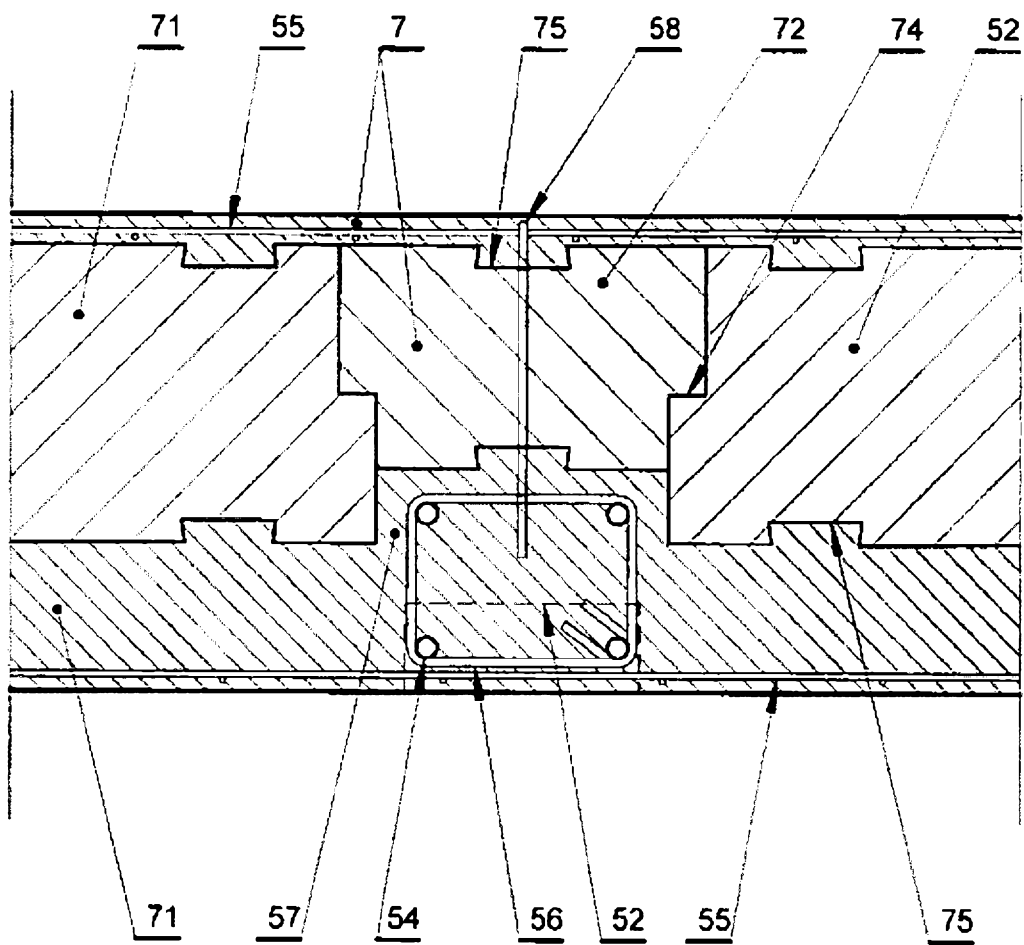


Fig. 7