

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 965

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C22B 9/16 (2006.01)
B01F 13/08 (2006.01)
C22B 7/00 (2006.01)
B22D 11/115 (2006.01)
B22D 11/108 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-180**
(22) Přihlášeno: **11.04.2018**
(40) Zveřejněno: **18.09.2019**
(Věstník č. 38/2019)
(47) Uděleno: **07.08.2019**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **18.09.2019**
(Věstník č. 38/2019)

(56) Relevantní dokumenty:

(Mathematical modeling of the fluid flow in a mixing device for melting/dissolving solid particles in a liquid alloy; J. A. Delgado-Alvarez, J. G. Perea-Zurita, A. Antonio-Morales, C. Gonzalez-Rivera, M. A. Ramirez-Argaez; MRS Online Proceedings Library(Advanced Structural Materials), 1611, pp. 6; 752/1-752/6 ISSN: 1946-4274) 20.11.2014.

US 3929465 A; WO 0191949 A1; CZ 1997-3545 A3; CA 2242906 A1; GB 2207225 A; EP 0300411 A2; DE 2506926 A1; DE 2401828 A1.

(73) Majitel patentu:
FTAProcessing, s.r.o., Ostrava, Hrabová, CZ

(62), směřujícím do volného prostoru přidávací komory (6).

(72) Původce:
Ing. Radoslav Radev, Ostrava, Proskovice, CZ
Ing. Jaromír Boček, Ostrava, Proskovice, CZ

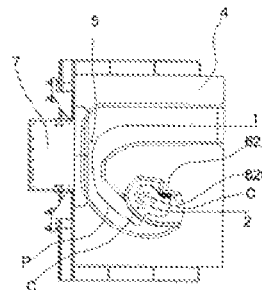
(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Zábrdovická 801/11, 615 00
Brno, Zábrdovice

(54) Název vynálezu:

Způsob zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů a zařízení k jeho provádění

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů, při kterém se proud taveniny usměrní do plynulého oblouku a v tomto plynulém oblouku se na jeho povrch vkládají pevné částice taveniny, načež se obloukový proud taveniny s pevnými částicemi odvádí zpět do tavicí pece. Plynulý obloukový proud (P) taveniny se po vložení pevných částic (C) kovu na jeho povrch a před odvedením taveniny do tavicí pece navede na bariéru, touto bariérou se naruší plynulý obloukový směr proudu (P) taveniny a způsobí se zvýšené víření taveniny v této oblasti s výskytem nárazových a odrazových povrchových vln taveniny, které se popřípadě i vzájemně přelévají přes sebe, čímž se zvýší intenzita zanořování pevných částic (C) kovu do taveniny a omezí se hoření těchto pevných částic (C) kovu. Řešení se dále týká zařízení pro zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů, obsahující vstupní kanál (1) taveniny, na který navazuje hnací kanál (5) taveniny, jemuž je přiřazeno hnací zařízení taveniny, přičemž hnací kanál (5) taveniny ústí do přidávací komory (6) s obloukovou zadní stěnou (63) a z přidávací komory (6) je vyveden výstupní kanál (2) taveniny. Zadní stěna (63) přidávací komory (6) je na straně odlehle od hnacího kanálu (5) opatřena výstupkem



CZ 307965 B6

Způsob zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů a zařízení k jeho provádění

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů, při kterém se proud taveniny usměrní do plynulého oblouku a v tomto plynulém oblouku se na jeho povrch vkládají pevné částice taveniny, načež se obloukový proud taveniny s pevnými částicemi odvádí
10 zpět do tavicí pece.

Vynález se také týká zařízení pro zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů, obsahující vstupní kanál taveniny, na který navazuje hnací kanál taveniny, jemuž je přiřazeno hnací zařízení taveniny, přičemž hnací kanál taveniny ústí do přidávací komory s obloukovou
15 zadní stěnou a z přidávací komory je vyveden výstupní kanál taveniny.

Dosavadní stav techniky

Při tavení kovů, zejména v tzv. sekundární metalurgii, při které se k roztavení využívají i zdroje kovů z druhotných surovin, jako jsou odpady ze zpracování, jako jsou kovové třísky z obrábění atd., špony, dochází k tomu, že se tyto suroviny přidávají do taveniny kovu ve formě pevných kovových částic. Tyto pevné částice kovu jsou zpravidla relativně malé a vzhledem k povrchovým vlastnostem taveniny kovu chvíli trvá, než dojde k jejich ponoření (vnoření,
20 zanoření) do objemu taveniny. Během tohoto zanořování takových pevných částic kovu dochází k tomu, že tyto relativně malé přidávané částice začnou před svým zanořením do taveniny hořet, takže se část takových částic znehodnotí samotným hořením namísto roztavení v tavenině. Problém hoření atd. při zanořování přidávaných částic do taveniny je ještě umocněn faktem, že při předchozím zpracování kovu, ze kterého pocházejí přidávané částice kovu, např. z třískového
25 obrábění, se používá celá řada pomocných látek, např. řezných kapalin, s obsahem hořlavých a jiných nevhodných látek. Protože není možné, nebo to není ekonomicky či ekologicky výhodné či vhodné, tyto přidávané částice dokonale zbavit podílu těchto případných látek z předchozího zpracování, dostávají se tyto případné látky do procesu přidávání do taveniny a zvyšují hořlavost přidávaných částic kovu atd., čímž a tím dále snižují efektivitu přidávání takových pevných
30 částic kovu do taveniny.

Pro přidávání pevných částic kovu do taveniny se používají různé způsoby, např. přidávání pevných částic přímo do vsázky nebo přidávání pevných částic do proudu taveniny při jejím míchání atd. Je také známo přidávat pevné částice volným sypáním těchto částic do válcové
40 přidávací komory, která je vřazena do soustavy kanálů, jimiž proudí tavenina v elektromagnetickém míchacím zařízení taveniny.

Elektromagnetické míchací zařízení taveniny je bezkontaktním míchacím zařízením taveniny, kdy k pohybu taveniny dochází využitím magnetohydrodynamických jevů v tekutém kovu, které
45 jsou vyvolány vnějším elektromagnetickým polem, které je časově a prostorově proměnné. Tím se v elektricky vodivé tavenině indukují vířivé proudy, jejichž interakce s budícím magnetickým polem generuje silové účinky působící na částice taveniny. Tyto účinky jsou pak využity pro usměrněné proudění taveniny. Takové elektromagnetické míchání roztavených kovů patří v současnosti již k běžným technologiím a užívá se k homogenizaci různých kovových slitin i
50 čistých kovů během jejich tavení a také odlévání, kdy pohyb taveniny pozitivně ovlivňuje metalurgickou strukturu odlitku.

Elektromagnetické míchání taveniny využívá principu indukčního motoru, kdy induktorem protéká harmonický proud o zvoleném kmitočtu, čímž se budí časově proměnné magnetické pole a vířivé proudy v tavenině mají opačný směr než budící proud v induktoru. Síly vyvolané
55

interakcí magnetického pole a vířivých proudů na částice roztaveného kovu pak způsobují pohyb kovu (taveniny) kanálem, který je svým vstupem i výstupem přiřazen objemu taveniny v tavicí peci, přičemž tomuto kanálu je přiřazen výše zmíněný induktor. Z konstrukčního hlediska představuje takové zařízení elektrický motor, jehož stator je tvořen řečeným induktorem a jehož rotor představuje roztavený kov.

Z US 3929465 A je známo přidávat pevné částice kovu jejich volným sypáním na povrch taveniny, načež je povrchu taveniny z horní strany přiřazena alespoň jedna zanořovací deska, podélně směřovaná ve směru proudění taveniny tak, že začátek zanořovací desky je v úrovni nad hladinou taveniny a konec zanořovací desky je dále po proudu taveniny pod úrovní hladiny taveniny. Pevné částice kovu nasypané na hladinu taveniny před předním koncem zanořovací desky jsou proudem taveniny unášeny po hladině taveniny pod přední konec zanořovací desky a dále pak jsou zanořovací deskou postupně zatlačovány pod hladinu taveniny. Zanořovací deska je tvořena buď statickou šikmou deskou, nebo je tvořena otočným kotoučem. Nevýhodou tohoto řešení je zejména hoření pevných částic na povrchu kovu před jejich vtlačení pod hladinu a pak také ulpívání taveniny i s pevnými částmi nově vnášeného kovu na zanořovací desku a další s tím spojené problémy.

Hlavní nevýhodou dosavadního stavu techniky je nedostatečně rychlé zanořování přidávaných pevných částic kovu do taveniny a z toho vyplývající ztráty a jiné škody v podobě hoření přidávaných pevných částic kovu atd.

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo způsobem zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů, jehož podstata spočívá v tom, že plynulý obloukový proud taveniny se po vložení pevných částic kovu na jeho povrch a před odvedením taveniny do tavicí pece navede na bariéru, touto bariérou se naruší plynulý obloukový směr proudu taveniny a způsobí se zvýšené víření taveniny v této oblasti s výskytem nárazových a odrazových povrchových vln taveniny, které se případně i vzájemně přelévají přes sebe, čímž se zvýší intenzita zanořování pevných částic kovu do taveniny a omezí se hoření těchto pevných částic kovu.

Podstata zařízení k zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů spočívá v tom, že zadní stěna přidávací komory je na straně odlehle od hnacího kanálu taveniny opatřena výstupkem směřujícím do volného prostoru přidávací komory.

Tímto vynálezem se naruší plynulý obloukový proud taveniny nárazem proudu taveniny na přepážku, čímž tavenina unášející pevné částice kovu prudce změní směr svého proudění a zvýší se promíchávání taveniny v této oblasti a vznikají i povrchové nárazové a odrazové vlny taveniny, přičemž tyto povrchové vlny taveniny se případně i vzájemně přelévají přes sebe, čímž se zvýší intenzita zanořování pevných částic kovu do taveniny a omezí se hoření těchto pevných částic kovu.

Výhodná uspořádání vynálezu jsou předmětem závislých patentových nároků a jsou blíže popsána v příkladech uskutečnění vynálezu.

Objasnění výkresů

Vynález je schematicky znázorněn na výkrese, kde ukazuje obr. 0 půdorysný náčrt proudění taveniny podle vynálezu, obr. 0a čelní pohled v detailu na přepážku narušující plynulost zakřiveného proudu taveniny podle vynálezu, obr. 1 axonometrický pohled na přední stranu jednoho provedení zařízení podle vynálezu, obr. 2 axonometrický pohled na zadní stranu jednoho provedení zařízení podle vynálezu, obr. 3 čelní pohled na jedno provedení zařízení podle

vynálezu, obr. 4 jedno provedení zařízení podle vynálezu s odkrytým vsázecím otvorem, obr. 5 jedno provedení zařízení podle vynálezu s odkrytou horní stranou, obr. 6 uspořádání kanálu pro vedení taveniny v půdorysném pohledu na jednom provedení zařízení podle vynálezu, obr. 7 horizontální řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině nad horní částí vstupního kanálu taveniny, obr. 8 horizontální řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině nad horní částí vstupního kanálu taveniny, ale blíže ke vstupnímu kanálu taveniny než na obr. 7, obr. 9 a 9a dvojice pohledů z různých směrů na horizontální řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině horní části vstupního kanálu taveniny, obr. 10 horizontální řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině spodní části vstupního kanálu taveniny, obr. 11 horizontální řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině pod spodní částí vstupního kanálu taveniny a v rovině horní části výstupního kanálu taveniny, obr. 12 horizontální řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině spodní části výstupního kanálu taveniny, obr. 13 vertikální podélný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu napříč vstupním a výstupním kanálem taveniny v rovině za vstupním a výstupním otvorem kanálů, obr. 14 vertikální podélný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu napříč vstupním a výstupním kanálem taveniny v rovině předního konce přidávací komory, obr. 15 vertikální podélný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině od přední strany zařízení před čerčím ozubem přidávací komory, obr. 16 vertikální podélný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině od přední strany zařízení za čerčím ozubem přidávací komory, obr. 17 vertikální podélný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v rovině od přední strany zařízení před koncem přidávací komory, obr. 18 vertikální podélný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v úrovni zadního spojovacího kanálu, obr. 19. vertikální příčný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu ve směru přívodního kanálu taveniny přívodním kanálem taveniny, obr. 20 vertikální příčný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu v úrovni přechodu přívodního kanálu taveniny do zadního spojovacího kanálu, obr. 21 vertikální příčný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu mezi přívodním a výstupním kanálem taveniny, obr. 22 vertikální příčný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu na pravém okraji výstupního kanálu taveniny a obr. 23 vertikální příčný řez jedním provedením zařízení podle vynálezu střední částí výstupního kanálu taveniny.

Příklady uskutečnění vynálezu

Způsob zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů spočívá v tom, že se proud taveniny usměrní do oblouku a v tomto oblouku se na jeho povrch vkládají pevné částice taveniny, načež se obloukový proud taveniny s pevnými částicemi navede na bariéru (v podstatě příčně uspořádanou přepážku), která naruší plynulý obloukový směr proudu taveniny a způsobí zvýšené víření taveniny v této oblasti, a také nárazové a odrazové povrchové vlny taveniny na a od přepážky, přičemž tyto povrchové vlny taveniny se případně i vzájemně přelévají přes sebe, čímž se zvýší intenzita zanořování pevných částic kovu do taveniny a omezí se hoření těchto pevných částic kovu.

Z hlediska energetického je výhodné, jestliže se způsob zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů provádí při bezkontaktním míchání taveniny, zejména pak elektromagnetickým míchání taveniny. Při tomto provedení způsobu podle vynálezu se tavenina z tavicí pece nasává vstupním kanálem 1 do hnacího kanálu 5, kde se tavenina urychluje, načež se tavenina za hnacím kanálem 5 usměrní do oblouku, ve kterém se do taveniny vnáší pevné částice kovu, následně se naruší plynulý obloukový proud taveniny nárazem proudu taveniny na přepážku, čímž tavenina unášející pevné částice kovu prudce změní směr svého proudění a zvýší se promíchávání taveniny v této oblasti a vznikají i povrchové nárazové a odrazové vlny taveniny. Následně se tavenina odvádí výstupním kanálem 2 pod hladinou taveniny zpět do tavicí pece.

Zařízení k provádění tohoto způsobu pro zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů bude popsáno na příkladu provedení samostatného zařízení, které je možno napojit na tavicí pec. Je jasné, že zařízení lze také vytvořit jako částečně nebo zcela integrované do tavicí pece.

- 5 Zařízení podle vynálezu je integrováno do jednoho celku společně s elektromagnetickým zařízením pro míchání taveniny, protože pro účely tohoto vynálezu je výhodné využít dynamické účinky proudící taveniny bezprostředně za elektromagnetickým zařízením pro míchání taveniny. Je zřejmé, že vynález lze využít i u jiných uspořádání zařízení pro míchání taveniny, tj. bez elektromagnetického zařízení pro míchání taveniny.

10

Znázorněné provedení zařízení podle vynálezu obsahuje rám 3, ve kterém je uložena žáruvzdorná část 4, ve které jsou vytvořeny duté prostory (kanály, komory atd.) pro vedení taveniny k induktoru 7, zajišťujícímu pohyb taveniny a tvořícímu aktivní část elektromagnetického zařízení pro míchání taveniny. V žáruvzdorné části 4 je vytvořen vstupní kanál 1 taveniny, jehož
15 vstupním otvorem 10 je tavenina nasávána z neznázorněné tavicí pece, a kterým je vedena do hnacího kanálu 5, který navazuje na vstupní kanál 1. Hnacímu kanálu 5 je přiřazen induktor 7 elektromagnetického zařízení pro míchání taveniny. Na svém konci přechází hnací kanál 5 do přidávací komory 6 pevných částic kovu, ze které vychází výstupní kanál 2 taveniny, který ústí svým výstupním otvorem 20 zpět do tavicí pece. Přidávací komoře 6 je přiřazen prostředek pro
20 vkládání pevných částic kovu do taveniny, např. násypka 60. Tavenina je tak z tavicí pece nasávána do vstupního kanálu 1 a je do tavicí pece zpět vytlačována z výstupního kanálu 2, čímž dochází k míchání taveniny v tavicí peci. Ve své podstatě je tak zařízení podle vynálezu možno označit za čerpadlo na taveninu.

- 25 Ve znázorněném příkladu provedení jsou vstupní otvor 10 vstupního kanálu 1 a výstupní otvor 20 výstupního kanálu 2 situovány na stejné straně žáruvzdorné části 4, zde tedy na čelní stěně 40 žáruvzdorné části 4, přičemž vstupní a výstupní kanál 1, 2 jsou v podstatě paralelní.

30 Vstupní a výstupní kanál 1, 2 jsou uspořádány v zásadě v horizontálním směru, přičemž vstupní kanál 1 je uspořádán vertikálně výše, než je uspořádán výstupní kanál 2, tj. kanály 1, 2 jsou vůči sobě výškově přesazené. Ve znázorněném příkladu provedení je dno 11 vstupního kanálu 1 uspořádáno v zásadě v úrovni stropu 21 výstupního kanálu 2.

35 Jak je znázorněno na obr. 4, 5 a některých dalších, je vstupní kanál 1 v mase žáruvzdorné části 4 v odstupu od svého vstupního otvoru 10 otevřený směrem nahoru a vytváří tak volný prostor 12. Za volným prostorem 12 přechází vstupní kanál 1 do hnacího kanálu 5, který má průřez a tvar odpovídající přiřazenému induktoru 7, přičemž dno 11 vstupního kanálu 1 přímo navazuje na dno 51 hnacího kanálu, boční stěny 53 hnacího kanálu 5 navazují na boční stěny vstupního kanálu 1, resp. volného prostoru 12, a stropní stěna 52 hnacího kanálu 5 začíná v zadní stěně volného
40 prostoru 12. Hnací kanál 5 navazuje na vstupní kanál 1 obloukovým přechodem R1. Ve znázorněném příkladu provedení je induktor 7 svojí přední částí přiřazen již přechodu vstupního kanálu 1 do hnacího kanálu 5.

45 Hnací kanál 5 ústí svým zahnutým výstupem 54 do přidávací komory 6, která má stupňovité dno 61, které v první části 611 navazuje na dno 51 hnacího kanálu 5 a ve druhé části 612 se skokově snižuje na úroveň dna 21 výstupního kanálu 2. Boční stěna 6120 tohoto skokového přechodu mezi první a druhou částí 611, 612 dna 61 přidávací komory 6 je rovněž zaoblená, aby nebylo narušeno vířivé proudění taveniny v oblasti před vstupem na výstupního kanálu 2.

50 Přidávací komora 6 má zahnutou zadní stěnu 63, která plynule navazuje na zahnutý výstup 54 hnacího kanálu 5, přičemž hlavním účelem zahnuté zadní stěny 63 je usměrnit proud taveniny do kruhového směru proudění v přidávací komoře 6, kde v důsledku toho v kombinaci s odtokem taveniny výstupním kanálem 2 navazujícím ve spodní části přidávací komory 6 vzniká vír taveniny.

55

Zahnutá zadní stěna 63 přidávací komory 6 je na straně přidávací komory 6 odlehle od hnacího kanálu 5 přerušena výstupkem 62, směřujícím do volného prostoru přidávací komory 6. Výstupek 62 je ve znázorněném příkladu provedení v půdorysu situován v oblasti proudu taveniny za úrovní výstupního kanálu 2 taveniny, ideálně pak po celé výšce přidávací komory 6 v této oblasti.

5 V neznázorněném příkladu provedení je výstupek 62 v půdorysu situován v oblasti nad výstupním kanálem 2 taveniny, nebo i v oblasti půdorysně před ním.

Výstupek 62 obsahuje čelní stěnu 620 vystupující ze zadní stěny 63 přidávací komory 6 a uspořádanou v podstatě napříč proudem P taveniny podél zadní stěny 63 přidávací komory 6. Tavenina tak při svém proudění podél zadní stěny 63 přidávací komory 6 nejen získává směr proudění do kruhu apod., ale v příslušné části této dráhy v podstatě narazí do čelní stěny 620 výstupku 62 a náhle změní směr svého proudění, čímž se výrazně zvyšuje promíchávání taveniny v této oblasti a vznikají i povrchové nárazové vlny taveniny. Pokud jsou za těchto podmínek do přidávací komory 6 přiváděny pevné částice z kovu, pak toto vše výrazně přispívá k podstatně

10 rychlejšímu zanořování přidávaných pevných částic C kovu do taveniny, výrazně to omezuje hoření těchto pevných částic a celkově zlepšuje efektivitu přidávání pevných částic kovu do taveniny, než je tomu u známých provedení.

15

Na druhou část 612 dna 61 přidávací komory 6 navazuje dno 21 výstupního kanálu 2 taveniny.

20

PATENTOVÉ NÁROKY

25 1. Způsob zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů, při kterém se proud taveniny usměrní do plynulého oblouku a v tomto plynulém oblouku se na jeho povrch vkládají pevné částice taveniny, načež se obloukový proud taveniny s pevnými částicemi odvádí zpět do tavicí pece, **vyznačující se tím**, že plynulý obloukový proud taveniny se po vložení pevných částic kovu na jeho povrch a před odvedením taveniny do tavicí pece navede na bariéru, touto bariérou se naruší plynulý obloukový směr proudu taveniny a způsobí se zvýšené víření taveniny

30 v této oblasti s výskytem nárazových a odrazových povrchových vln taveniny, které se případně i vzájemně přelévají přes sebe, čímž se zvýší intenzita zanořování pevných částic kovu do taveniny a omezí se hoření těchto pevných částic kovu.

35 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obloukový proud taveniny se vytváří za hnacím kanálem elektromagnetického zařízení pro míchání taveniny.

3. Zařízení pro zanořování pevných částic kovu do taveniny při tavení kovů podle nároku 1 nebo 2, obsahující vstupní kanál (1) taveniny, na který navazuje hnací kanál (5) taveniny, jemuž je přiřazeno hnací zařízení taveniny, přičemž hnací kanál (5) taveniny ústí do přidávací komory (6) s obloukovou zadní stěnou (63) a z přidávací komory (6) je vyveden výstupní kanál (2) taveniny, **vyznačující se tím**, že zadní stěna (63) přidávací komory (6) je na straně odlehle od hnacího kanálu (5) opatřena výstupkem (62), směřujícím do volného prostoru přidávací komory (6).

40

4. Zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že výstupek (62) obsahuje čelní stěnu (620) vystupující ze zadní stěny (63) přidávací komory (6) a uspořádanou v podstatě napříč směrem proudu (P) taveniny podél zadní stěny (63) přidávací komory (6).

45

5. Zařízení podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že výstupek (62) je v půdorysu situován v oblasti proudu taveniny za úrovní výstupního kanálu (2) taveniny.

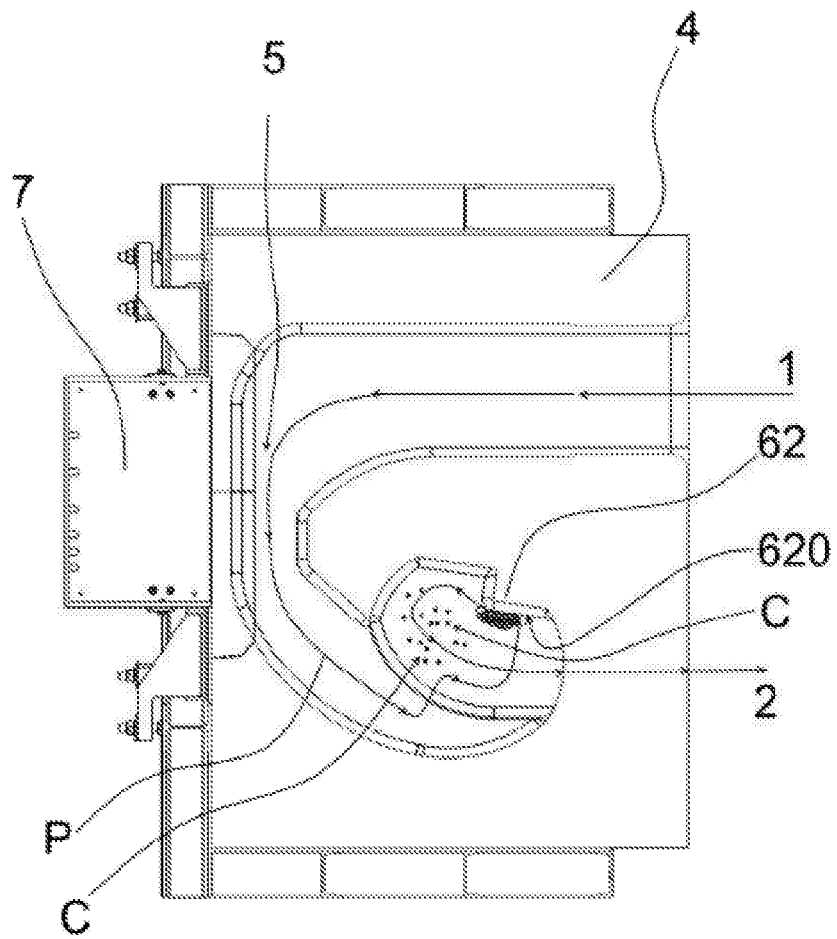
50

6. Zařízení podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že výstupek (62) je v půdorysu situován v oblasti proudu taveniny nad výstupním kanálem (2) taveniny.

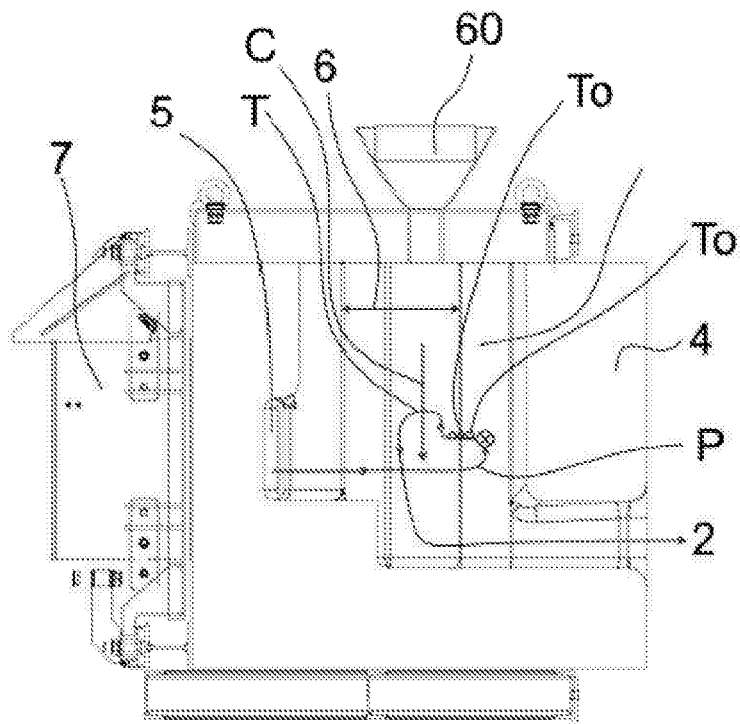
55

7. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 3 až 6, **vyznačující se tím**, že přidávací komora (6) má stupňovité dno (61), které v první části (611) navazuje na dno (51) hnacího kanálu (5) a ve druhé části (612) se skokově snižuje na úroveň dna (21) výstupního kanálu (2).
- 5 8. Zařízení podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že skokový přechod mezi první a druhou částí (611, 612) dna (61) přidávací komory (6) je tvořen zaoblenou boční stěnou (6120).
9. Zařízení podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že na dno (51) hnacího kanálu (5) taveniny plynule navazuje dno (11) vstupního kanálu (1) taveniny.
- 10

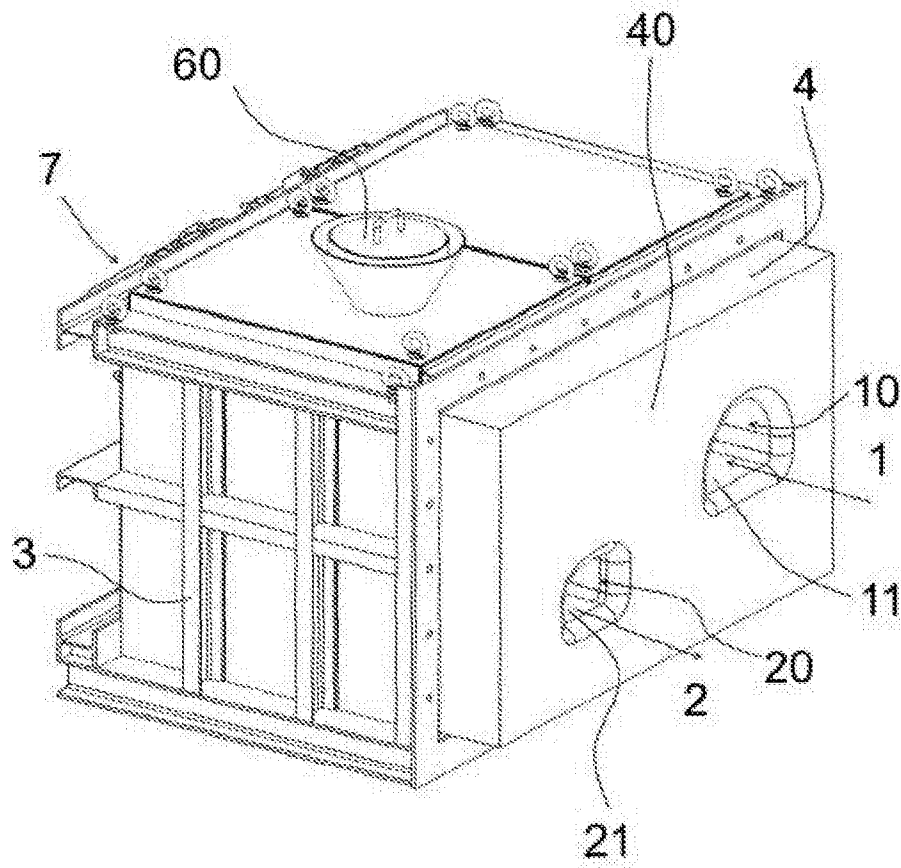
26 výkresů



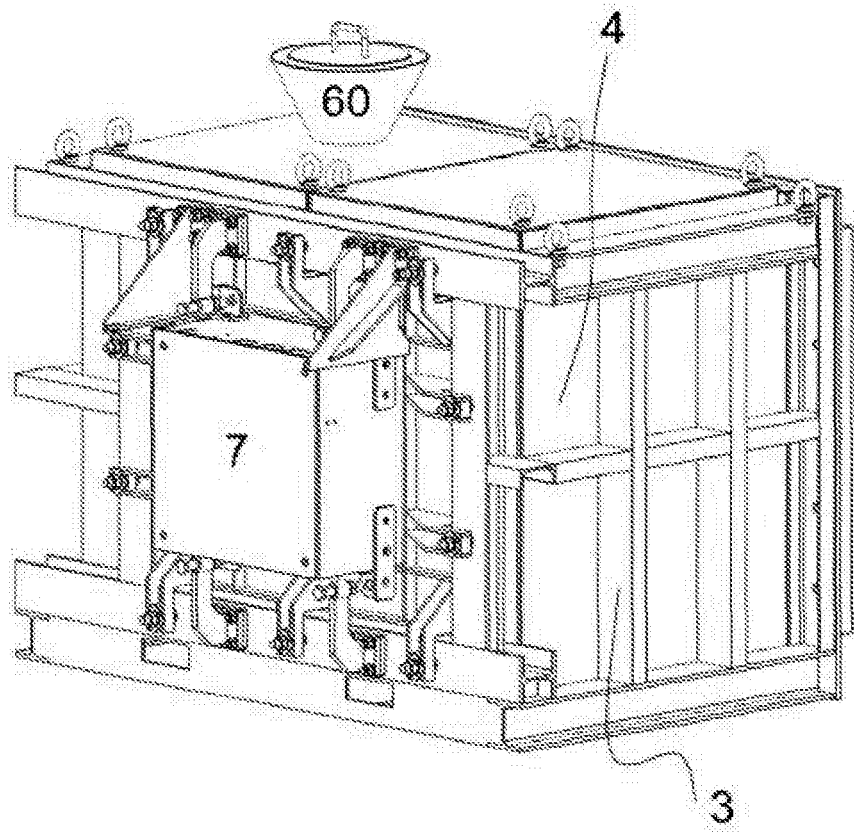
Obr. 0



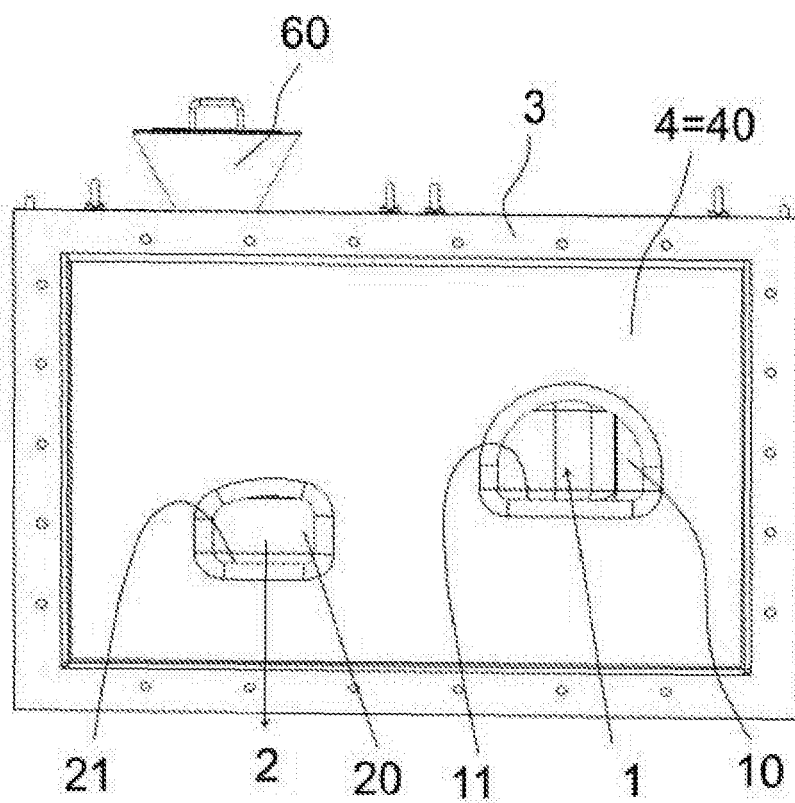
Obr. 0a



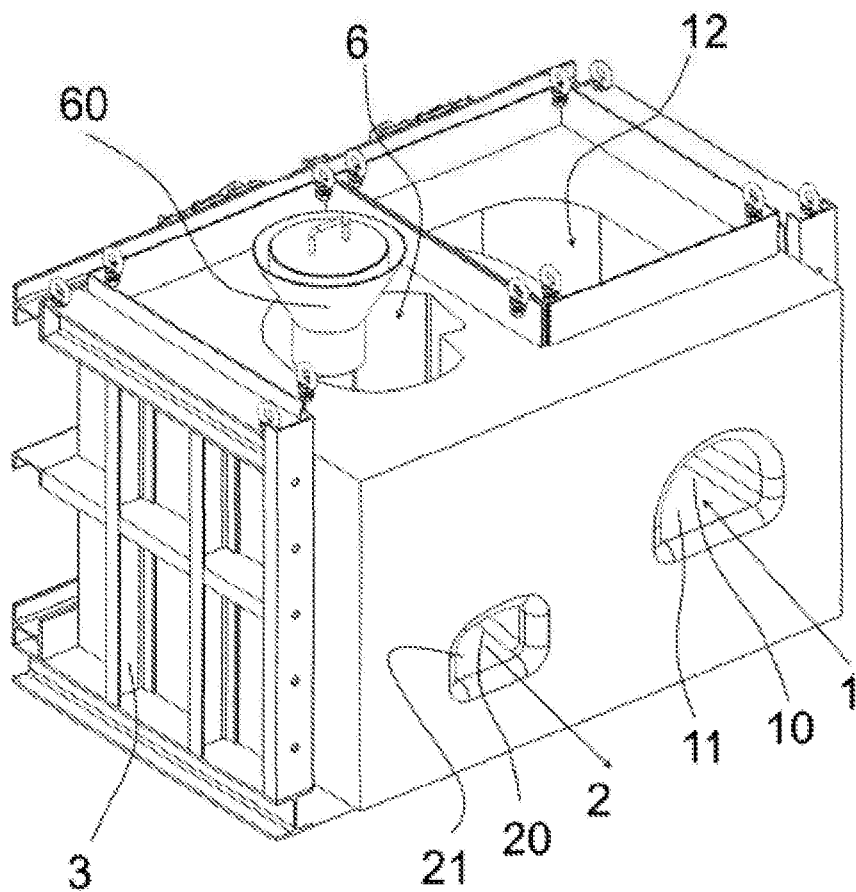
Obr. 1



Obr. 2

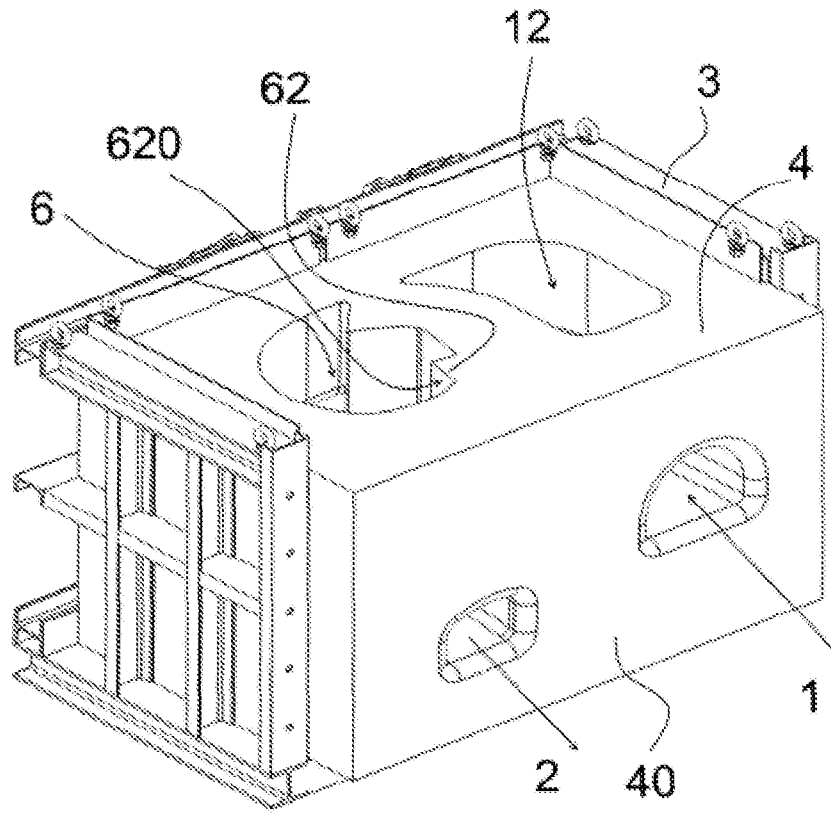


Obr. 3

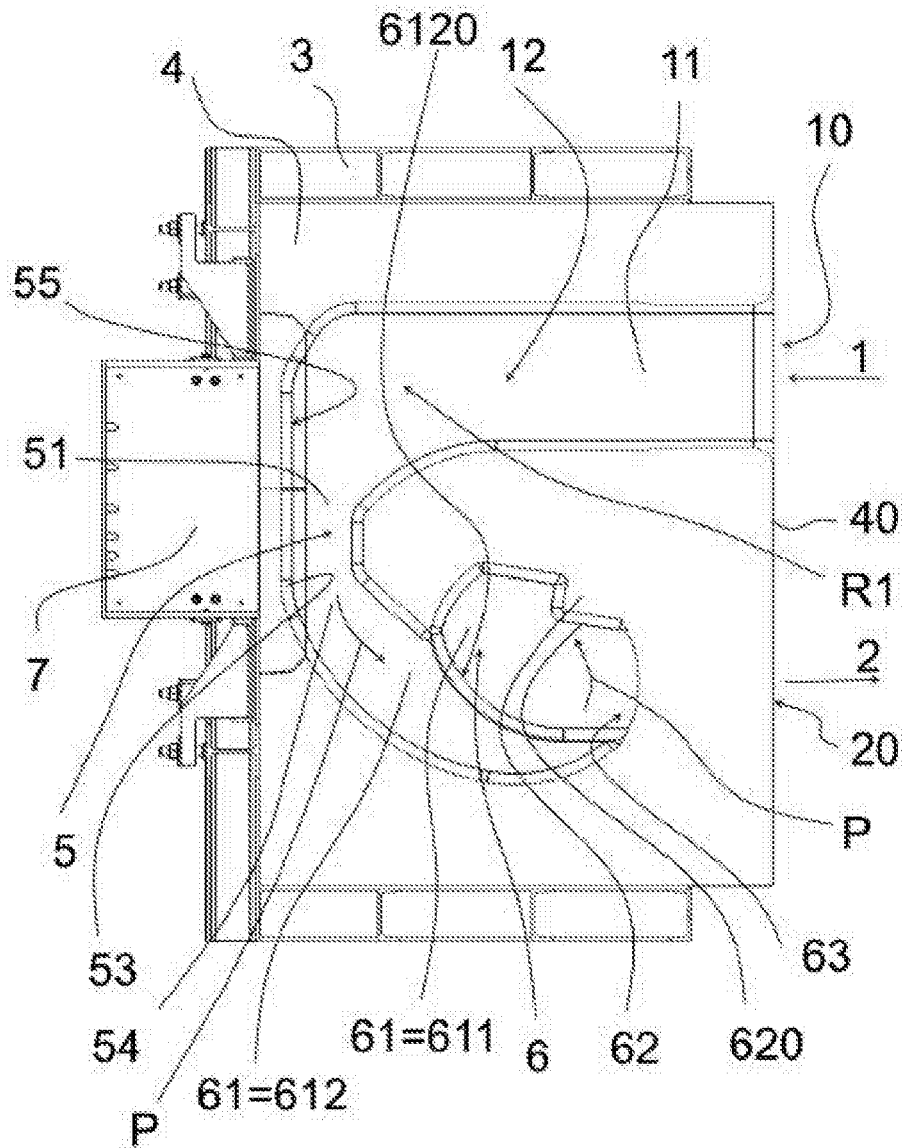


4=40

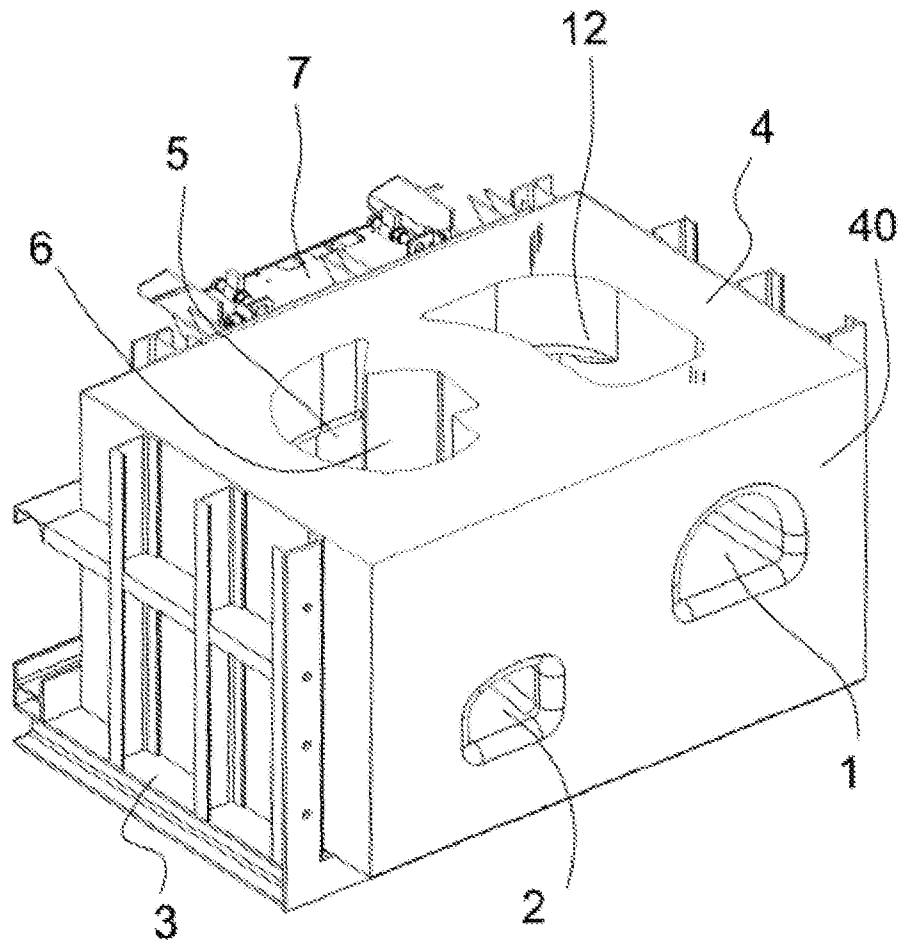
Obr. 4



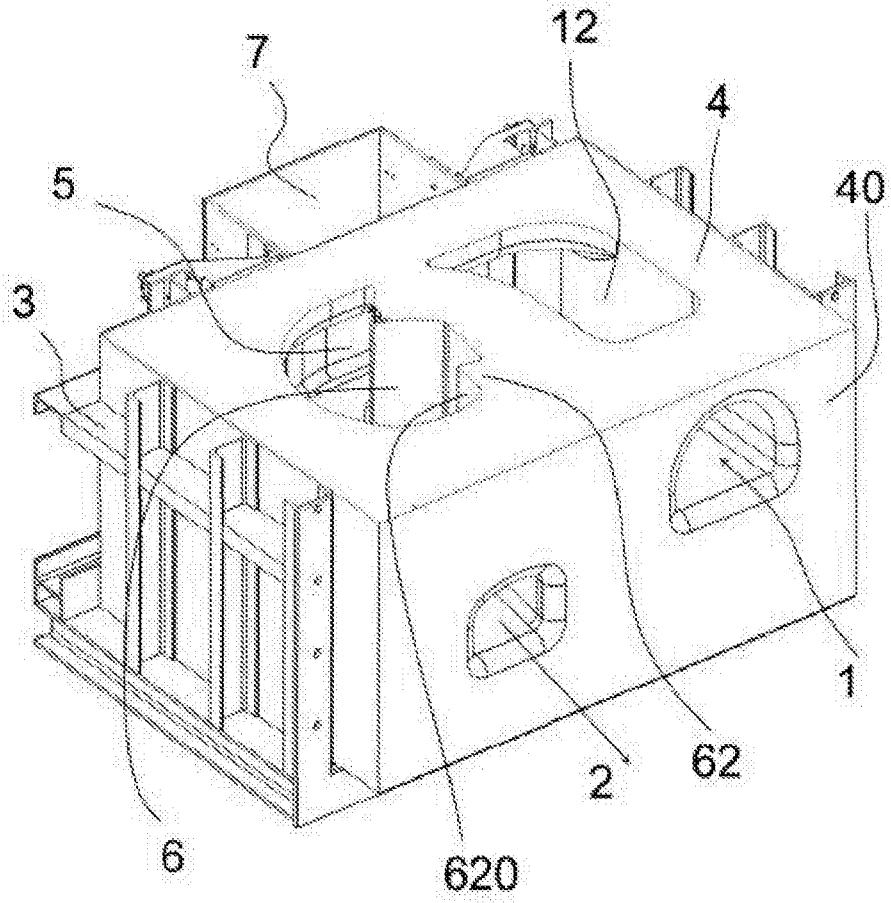
Obr. 5



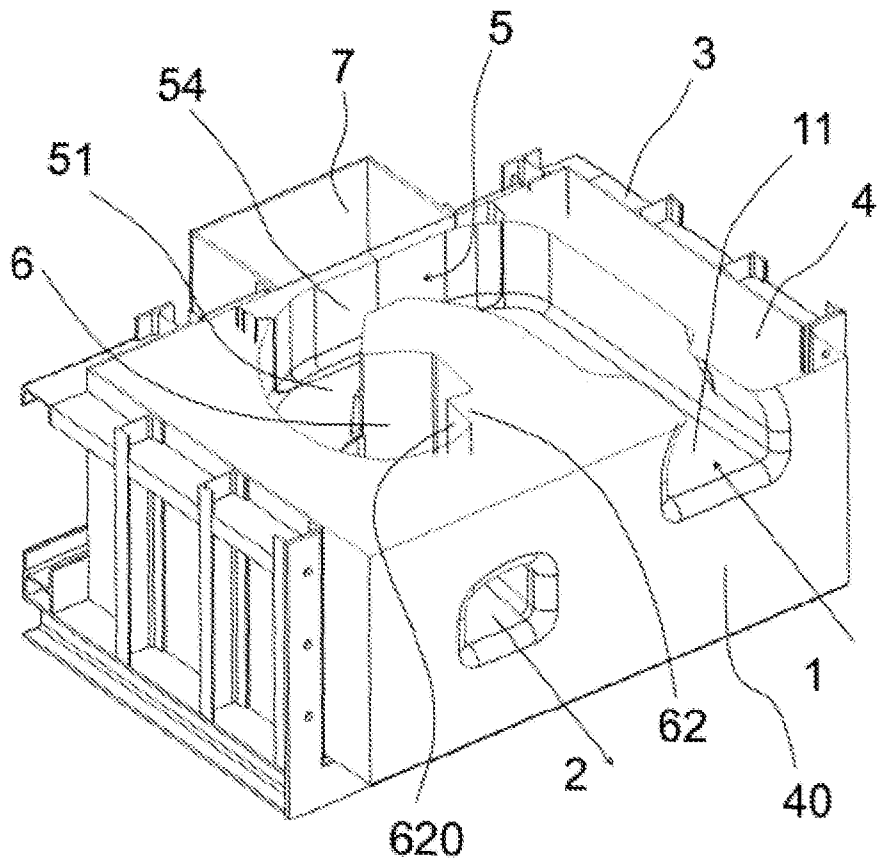
Obr. 6



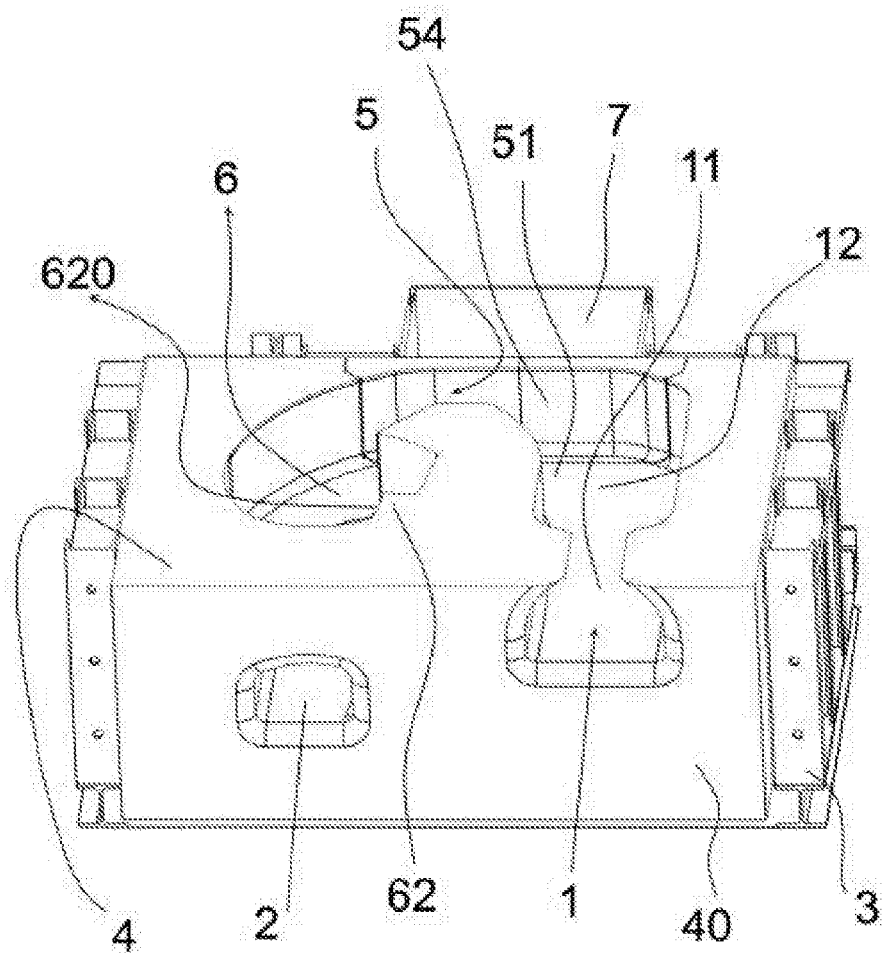
Obr. 7



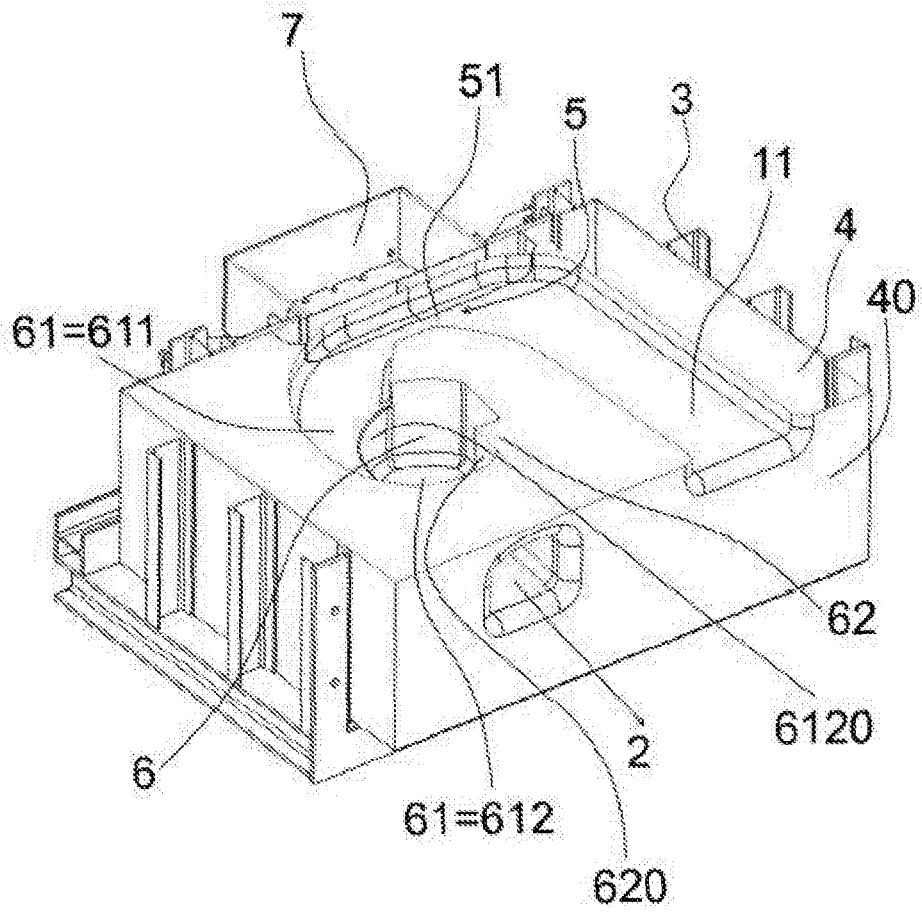
Obr. 8



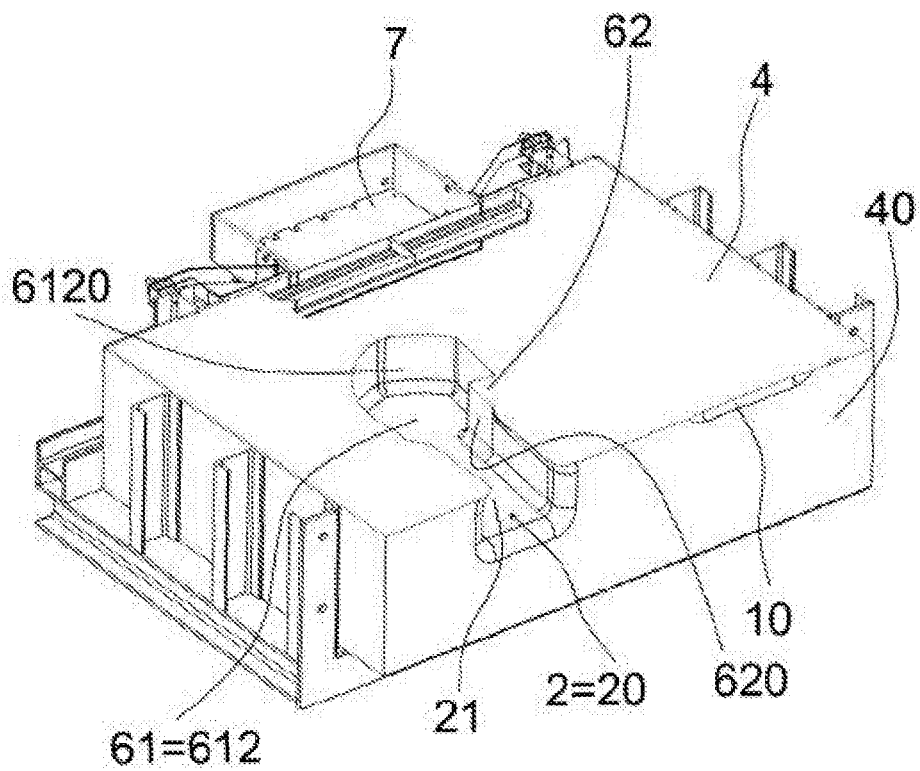
Obr. 9



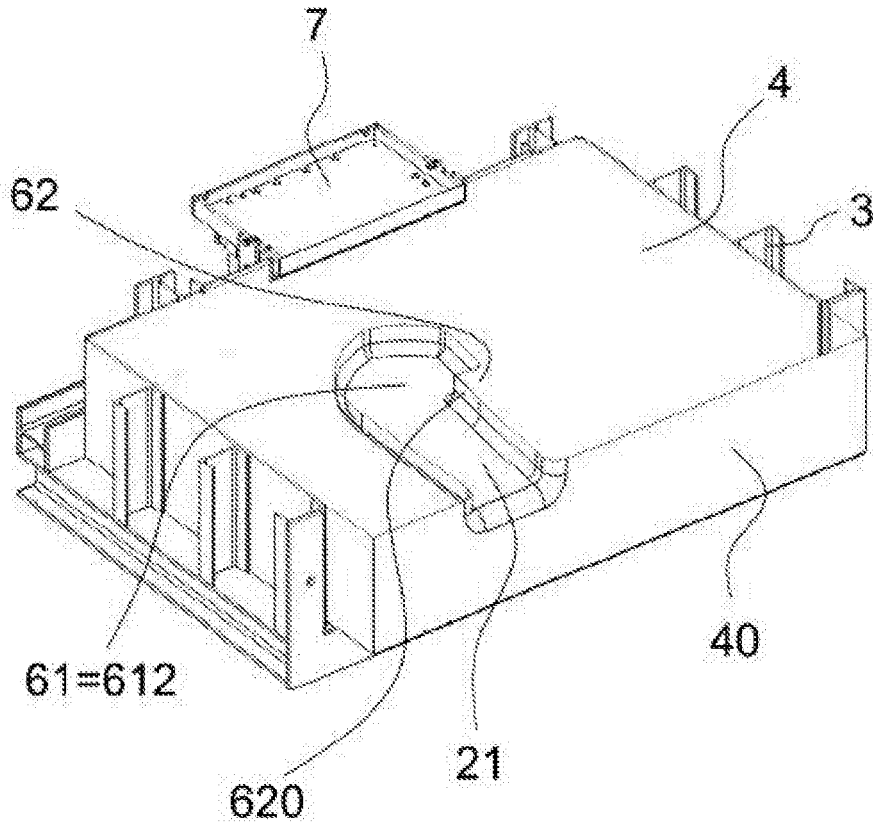
Obr. 9a



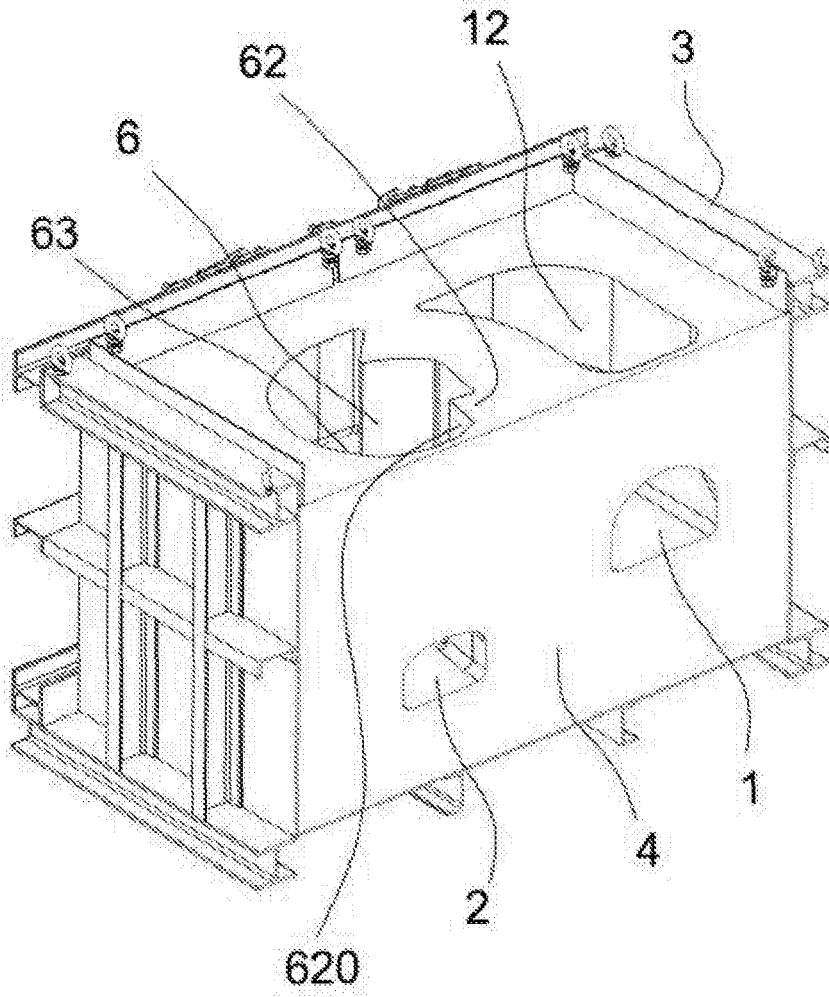
Obr. 10



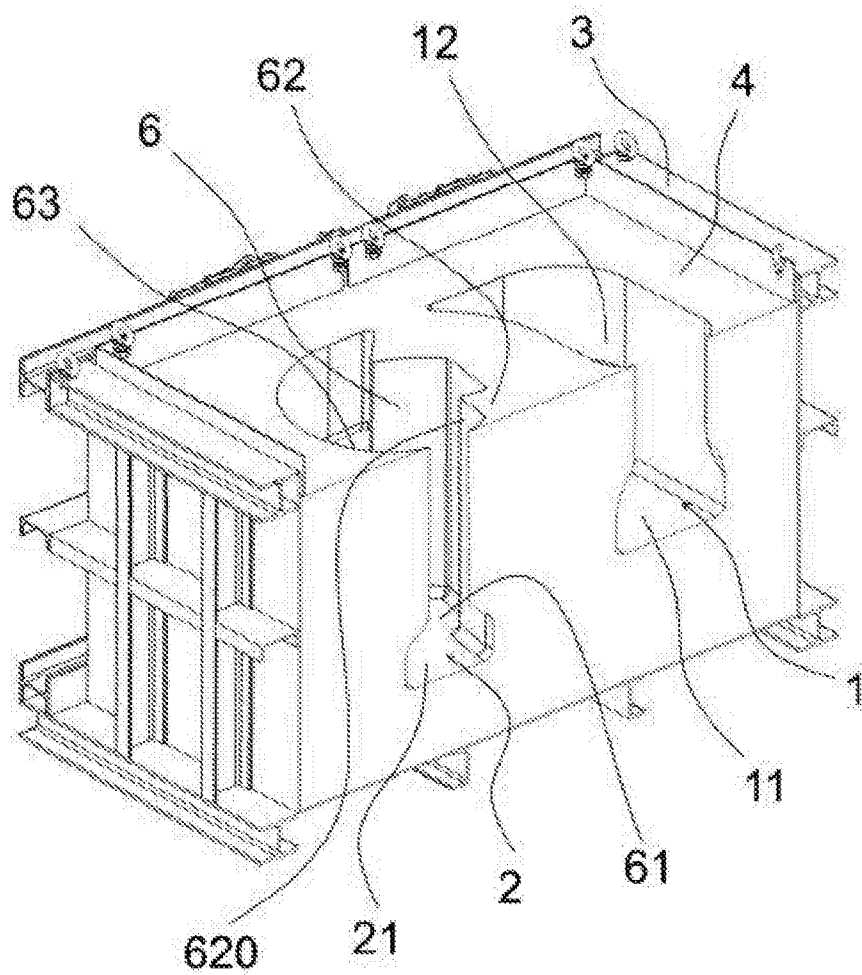
Obr. 11



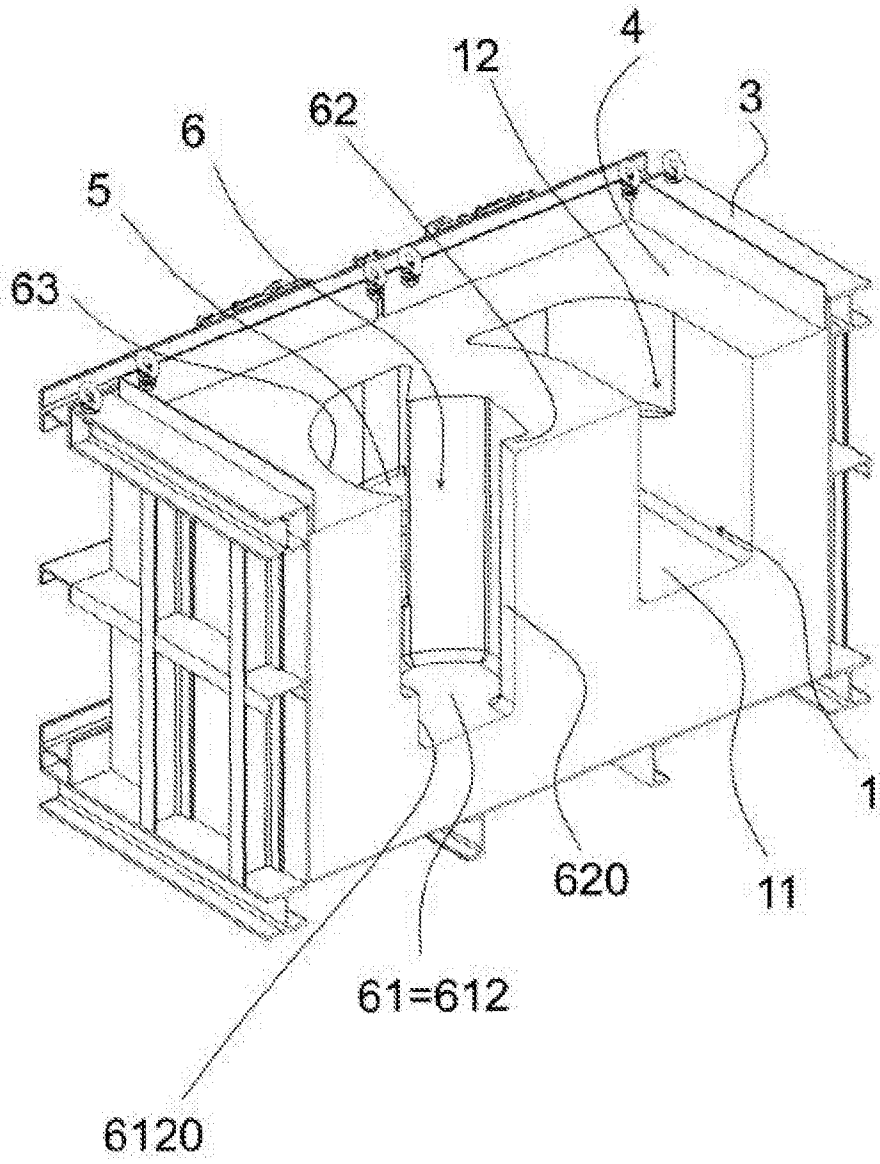
Obr. 12



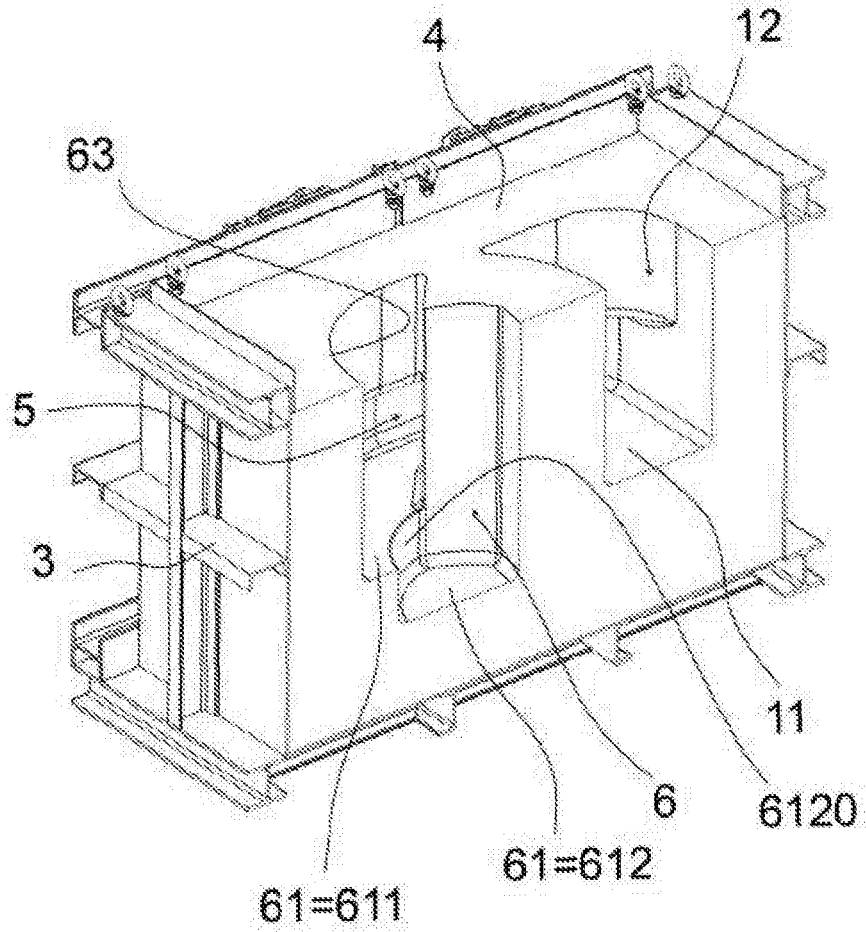
Obr. 13



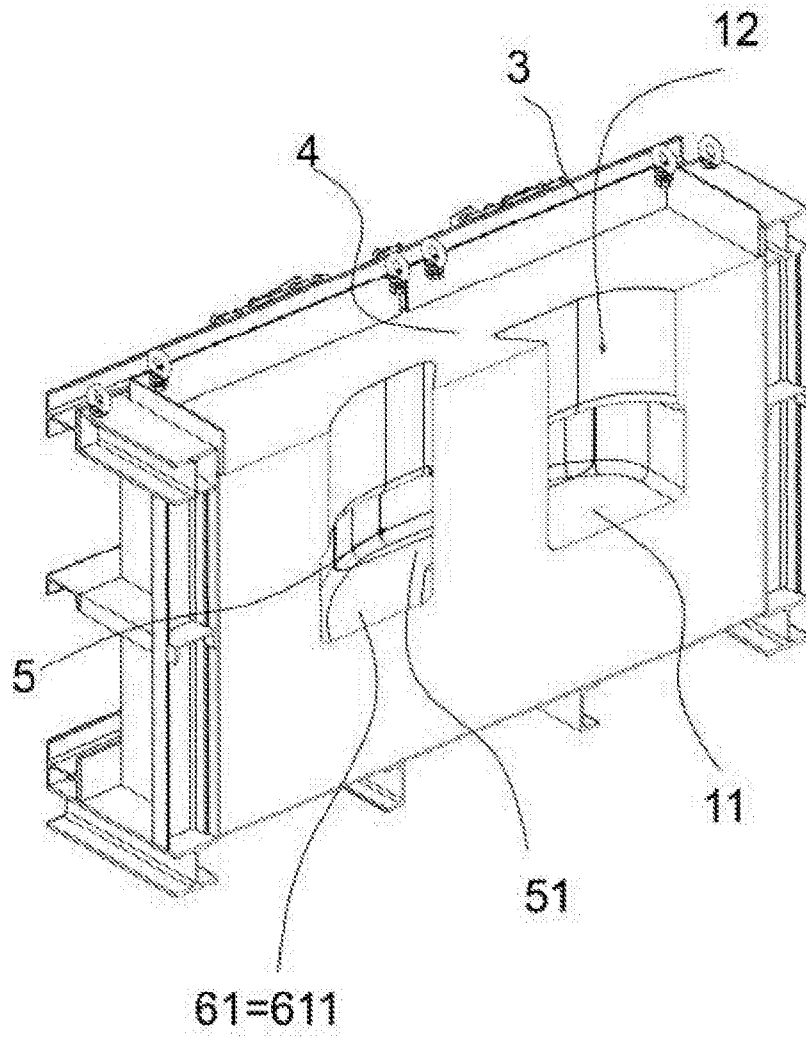
Obr. 14



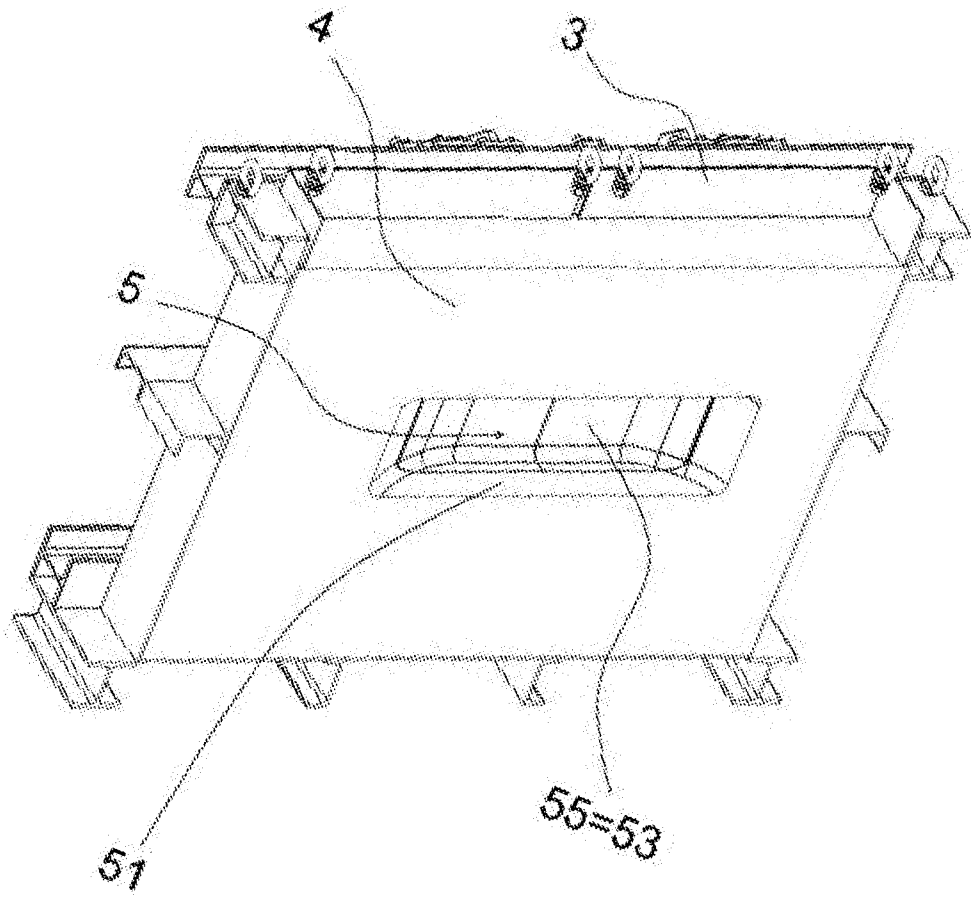
Obr. 15



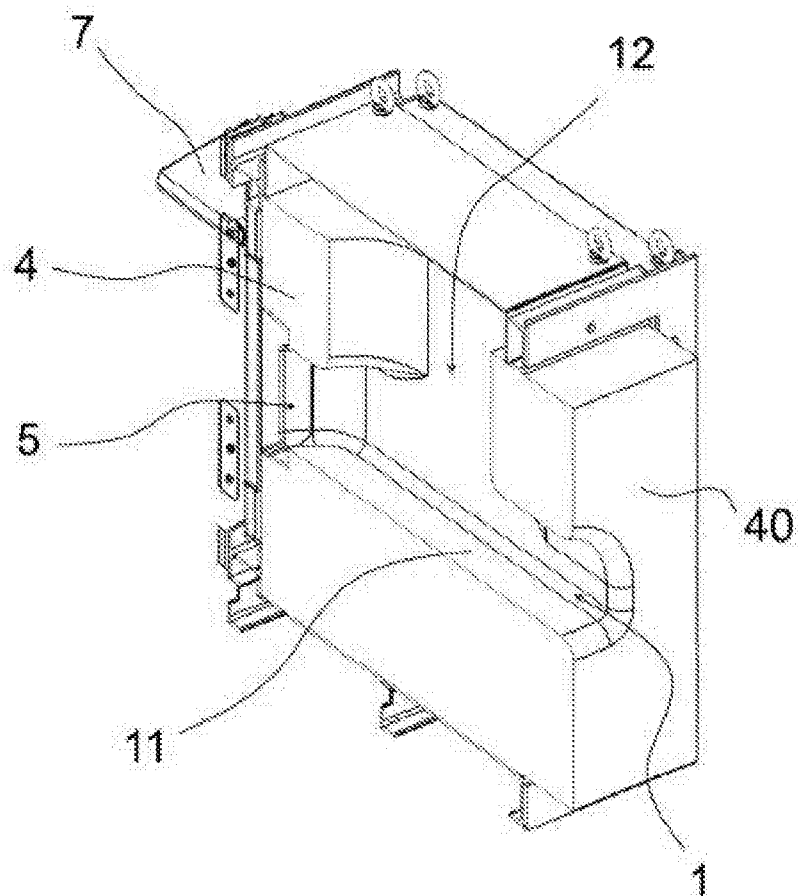
Obr. 16



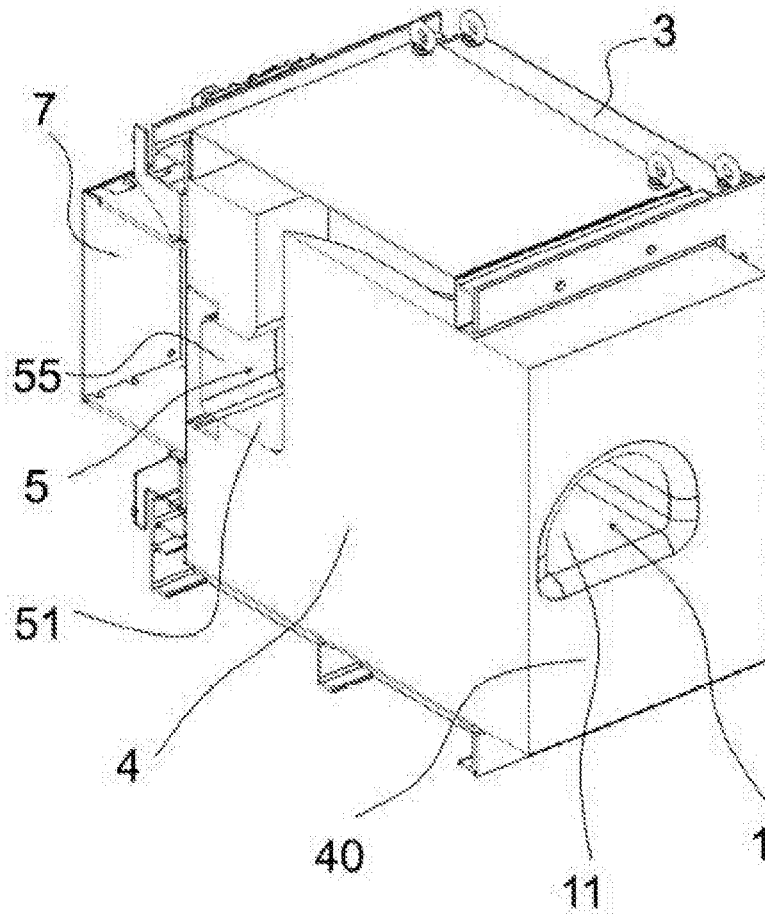
Obr. 17



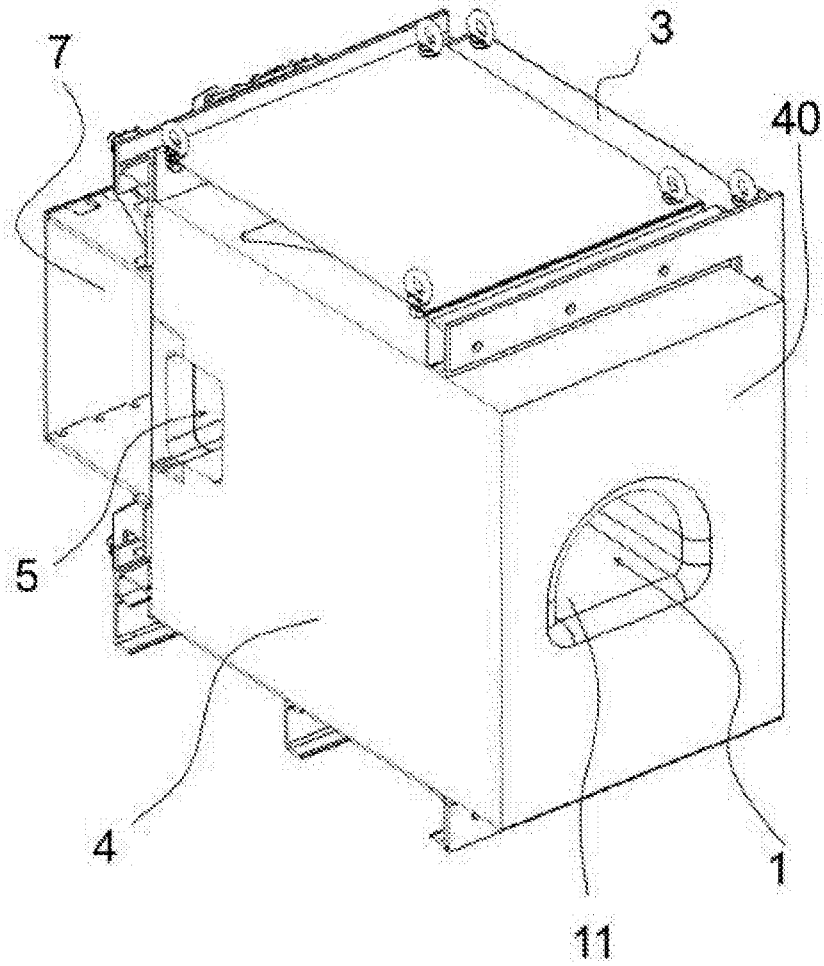
Obr. 18



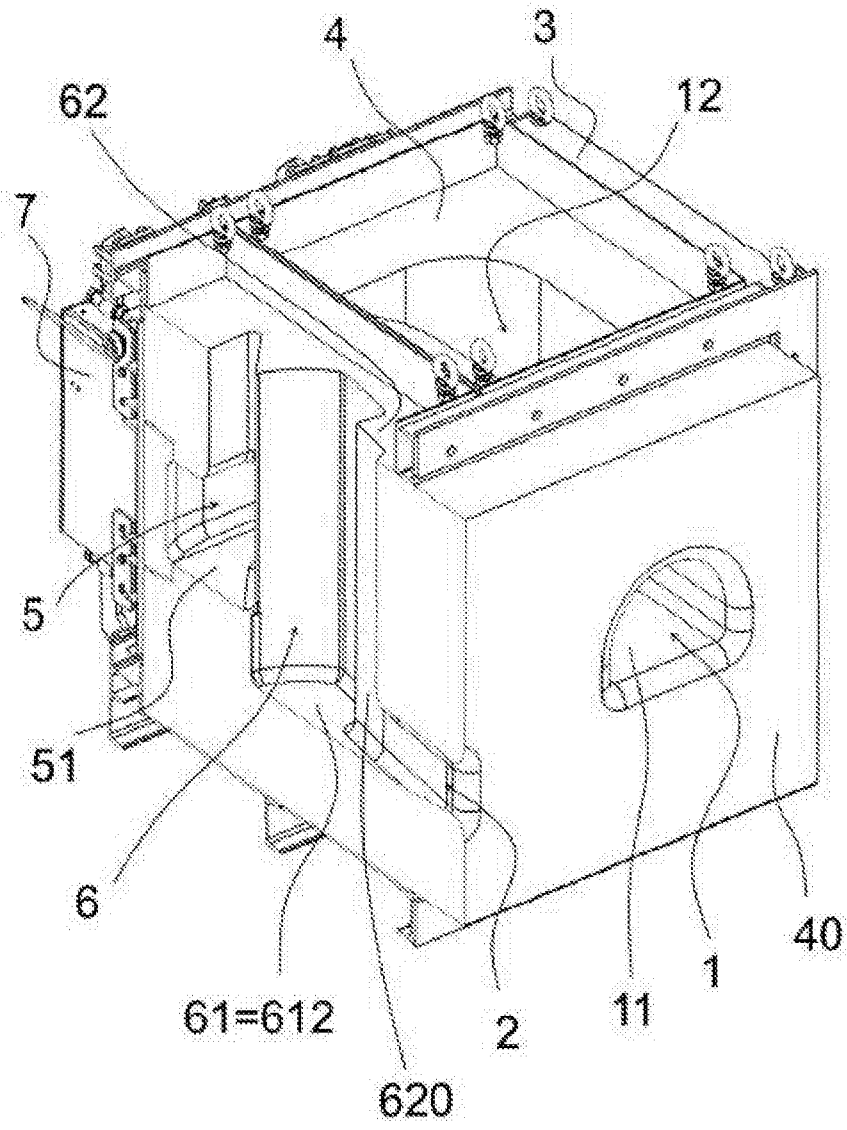
Obr. 19



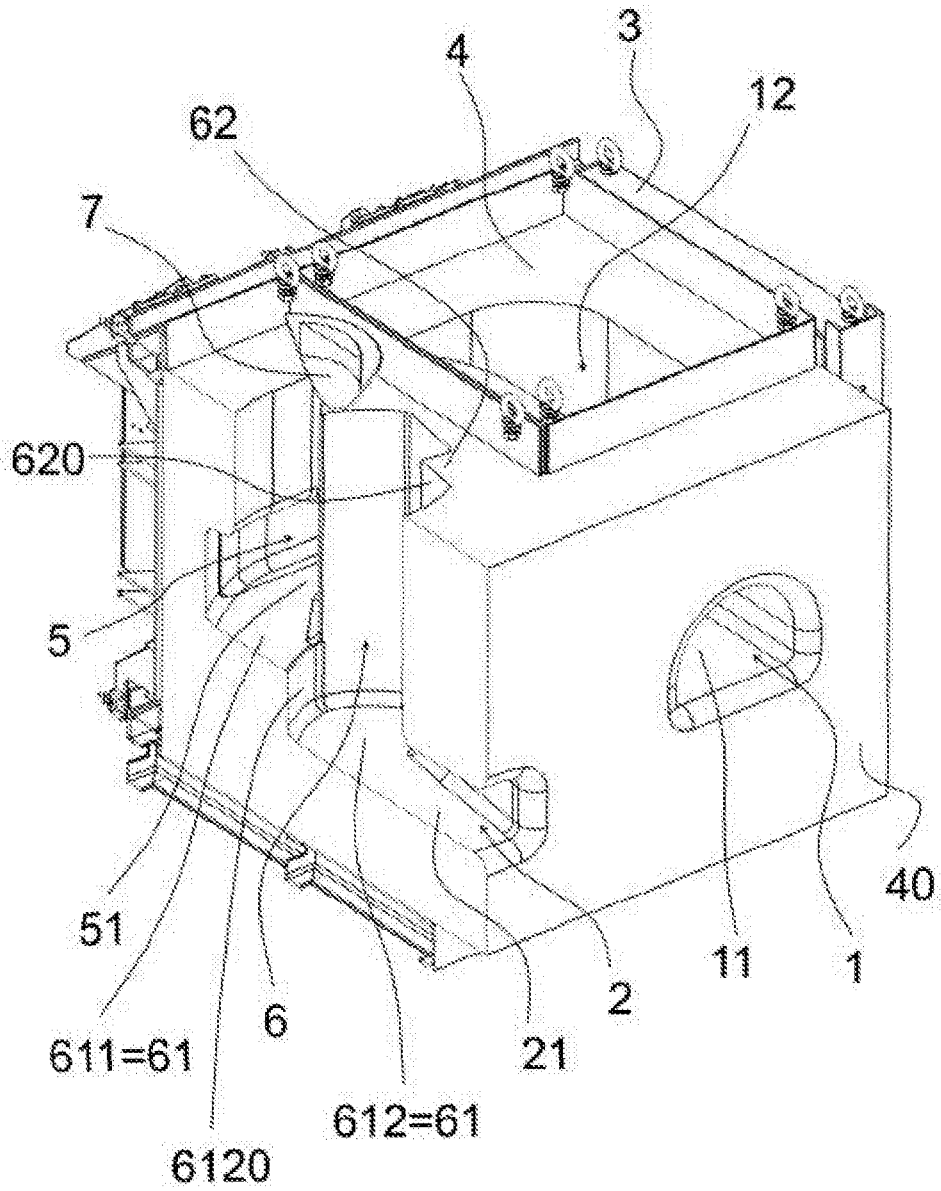
Obr. 20



Obr. 21



Obr. 22



Obr. 23