

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 306 394

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

*F23G 7/10* (2006.01)

*F24H 8/00* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

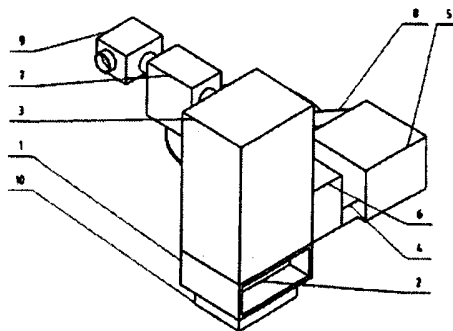
(21) Číslo přihlášky: **2013-106**  
(22) Přihlášeno: **14.02.2013**  
(40) Zveřejněno: **17.09.2014**  
(**Věstník č. 38/2014**)  
(47) Uděleno: **23.11.2016**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **04.01.2017**  
(**Věstník č. 1/2017**)

(56) Relevantní dokumenty:

US 4559882 A; DE 20210190 U.

(73) Majitel patentu:  
Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava,  
Ostrava-Poruba, CZ

(72) Původce:  
doc. Dr. Ing. Tadeáš Ochodek, Ostrava-Krásné  
Pole, CZ  
Ing. Jan Koloničný, Ph.D., Metylovice, CZ  
Ing. Jiří Horák, Ph.D., Vřesina, CZ  
Ing. Kamil Krpec, Ph.D., Moravská Ostrava, CZ



(54) Název vynálezu:  
**Automatický kondenzační kotel pro  
spalování biomasy s vysokou vlhkostí**

(57) Anotace:  
Automatický kondenzační kotel, který se skládá z podstavce (1), hořáku (2), výměníku (3) kotle, podavače (4) paliva hořáku, zásobníku (5) paliva, řídicí jednotky (6), kondenzačního výměníku (7), podavače (8) paliva z externího zásobníku, spalínového ventilátoru (9) a odpelňovacího zařízení (10). Uspořádání kondenzačního výměníku (7) je modulární, může být umístěn přímo na výměník (3) kotle nebo vně kotle, a to buď před spalínovým ventilátorem (9), nebo za spalínovým ventilátorem (9). Výkonový rozsah kotle je od 10 do 500 kW.

## Automatický kondenzační kotel pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí

### Oblast techniky

5

Řešení se týká zařízení na alternativní a ekologickou výrobu energie, konkrétně automatického kondenzačního kotle pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí.

### Dosavadní stav techniky

10

Kondenzační kotle se používají v podstatě jen pro spalování plyných a kapalných paliv. Pro spalování biomasy se doposud používá pouze kondenzační kotel ke spalování pelet (suché pelety s vlhkostí do 5 %). Kondenzační kotle na spalování biomasy s vysokou vlhkostí se na trhu nevy-  
skytují.

15

Nevýhodou dosavadního řešení pro kondenzační kotle je tedy spalování pouze tzv. suchého paliva a paliv kapalných a plyných a tím využití energie (latentního tepla) vodní páry vzniklé jen z vodíku v palivu. Současné řešení neumožňuje spalování vlhké biomasy a tudíž využití potenciální energie vodní páry ve spalinách vzniklé z vody obsažené v palivu.

20

Jako příklad existujících spalovacích zařízení může sloužit dokument US 4 559 882, který popisuje zařízení pracující na principu zplyňování paliva. Dále toto zařízení disponuje kompaktním nedělitelným zdrojem tepla, tudíž není možná jeho variabilita. Zdroj tepla je zásobován palivem z násypky, toto palivo je dále sesypáváno na hořák a není zde možná regulace přísunu paliva k hořáku.

25

### Podstata vynálezu

30

Vynález řeší konstrukční provedení kondenzačního kotle, a to modulární uspořádání kondenzačního výměníku, který umožňuje využití latentního tepla, které vyprodukuje palivo (biomasa s vlhkostí 40 % a vyšší), jedná se tedy o přímé spalování, nikoliv zplyňování. Kondenzační výměník umožňuje využít energii vodní páry nejen z vodíku obsaženého v palivu, ale také z vody obsažené v palivu. Výsledkem je snížení spotřeby paliva. Výkonový rozsah je od 10 do 500 kW.

35

Jednotlivými díly, které tvoří kondenzační kotel jsou: podstavec, hořák, výměník kotle, podavač paliva hořáku, zásobník paliva, řídicí jednotka, kondenzační výměník, podavač paliva ze zásobníku, spalinový ventilátor a odpopelňovací zařízení.

40

Kondenzační výměník je umístěn buď přímo na výměník kotle, nebo je nasazen vně kotle na kanálu odvodu spalin z výměníku kotle, a to před nebo za spalinovým ventilátorem. Konstrukční řešení kondenzačního výměníku je navrženo jako samočisticí bez zanášení teplosměnných kondenzačních ploch. Spaliny, jejichž teplo bylo nejprve předáno ve výměníku kotle, vstupují z kanálu odvodu spalin do kondenzačního výměníku, kde dochází k druhému předání topné vodě. Kondenzační výměník je protiproudý. Vstup vratné topné vody z topného systému je situován shora a výstup topné vody z kotle do topného systému je situována shora nebo zezdola. Kondenzační výměník je vyroben z nekorodujícího materiálu, např. nekorodujících kovů, slitin nebo obdobných materiálů.

45

50

### Objasnění výkresů

Vynález je blíže objasněn pomocí výkresů, kde na obrázku 1 je kondenzační kotel, kde kondenzační výměník součástí výměníku kotle, na obrázku 2 je kondenzační kotel, kde kondenzační

55

výměník je namontován na kanál odvodu spalin před spalinový ventilátor, na obrázku č. 3 je obrácený pohled, tj. zezadu, na stejný kondenzační kotel jako na obrázku 2, na obrázku 4 je kondenzační kotel, kde kondenzační výměník je namontován na kanál odvodu spalin za spalinový ventilátor a na obrázku 5 je detail kondenzačního výměníku.

5

### Příklady uskutečnění vynálezu

#### 10 Příklad 1 – kondenzační výměník je součástí výměníku kotle

Automatický kondenzační kotel podle obrázku 1. Ve spodní části podstavce 1 je namontováno odpopelňovací zařízení 10. Do podstavce 1 je zabudován hořák 2 osazený vyzdívkami a zapalovacím zařízením. Na podstavec 1 je nasazen výměník 3 kotle s čisticím zařízením a kondenzačním výměníkem 7. Vstup 14 a výstup 13 topné/vratné vody je situován v zadní části kotle a to tak, že výstup 13 topné vody do otopného systému z kondenzačního výměníku 7 je zezdola a vstup 14 vratné vody z otopného systému do kondenzačního výměníku 7 je shora. V místě výstupu 12 spalin ze spalinového ventilátoru 9 je napojen kondenzační výměník 7 a ten je připojen na kouřovod. Do podstavce 1 je přivedeno pomocí podavače 4 hořáku palivo ze zásobníku 5. Do 15 zásobníku 5 je přivedeno palivo podavačem 8 pro přívod paliva z externího zásobníku a/nebo ze zásobovací místnosti a/nebo je dopraveno pomocí pneumatického dopravníku. Celý kotel včetně 20 podavačů 4 a 8 je řízen řídicí jednotkou 6.

#### 25 Příklad 2 – kondenzační výměník je namontován vně kotle před spalinovým ventilátorem

Automatický kondenzační kotel podle obrázků 2 a 3. Ve spodní části podstavce 1 je namontováno odpopelňovací zařízení 10. Do podstavce 1 je zabudován hořák 2 osazený vyzdívkami a zapalovacím zařízením. Na podstavec 1 je nasazen výměník 3 kotle s čisticím zařízením a na kanál 30 odvodu spalin z výměníku 3 kotle je napojen kondenzační výměník 7. Výstup 13 topné vody do otopného systému z kondenzačního výměníku 7 je buď shora, nebo zezdola.

Vstup 14 vratné vody z otopného systému je do kondenzačního výměníku 7 shora. V místě výstupu 12 spalin z kondenzačního výměníku 7 je namontován spalinový ventilátor 9 a ten je připojen 35 na kouřovod. Do podstavce 1 je přivedeno pomocí podavače 4 hořáku palivo ze zásobníku 5. Do zásobníku 5 je přivedeno palivo podavačem 8 pro přívod paliva z externího zásobníku a/nebo ze zásobovací místnosti a/nebo je dopraveno pomocí pneumatického dopravníku. Celý kotel včetně podavačů 4 a 8 je řízen řídicí jednotkou 6.

40

#### Příklad 3 – kondenzační výměník je namontován vně kotle za spalinovým ventilátorem

Automatický kondenzační kotel podle obrázku 4. Ve spodní části podstavce 1 je namontováno odpopelňovací zařízení 10. Do podstavce 1 je zabudován hořák 2 osazený vyzdívkami a zapalovacím zařízením. Na podstavec 1 je nasazen výměník 3 kotle s čisticím zařízením a na kanál 45 odvodu spalin z výměníku 3 kotle je napojen spalinový ventilátor 9. Na výstup spalin ze spalinového ventilátoru 9 je napojen kondenzační výměník 7. Na místě výstupu 12 spalin z kondenzačního výměníku 7 je připojen kouřovod. Výstup 13 topné vody do otopného systému z kondenzačního výměníku 7 je buď shora, nebo zezdola. Vstup 14 vratné vody z otopného systému je do kondenzačního výměníku 7 shora. Do podstavce 1 je přivedeno pomocí podavače 4 hořáku palivo ze 50 zásobníku 5. Do zásobníku 5 je přivedeno palivo podavačem 8 pro přívod paliva z externího zásobníku a/nebo ze zásobovací místnosti a/nebo je dopraveno pomocí pneumatického dopravníku. Celý kotel včetně podavačů 4 a 8 je řízen řídicí jednotkou 6.

55

## Příklad 4 – možné zapojení kondenzačního výměníku

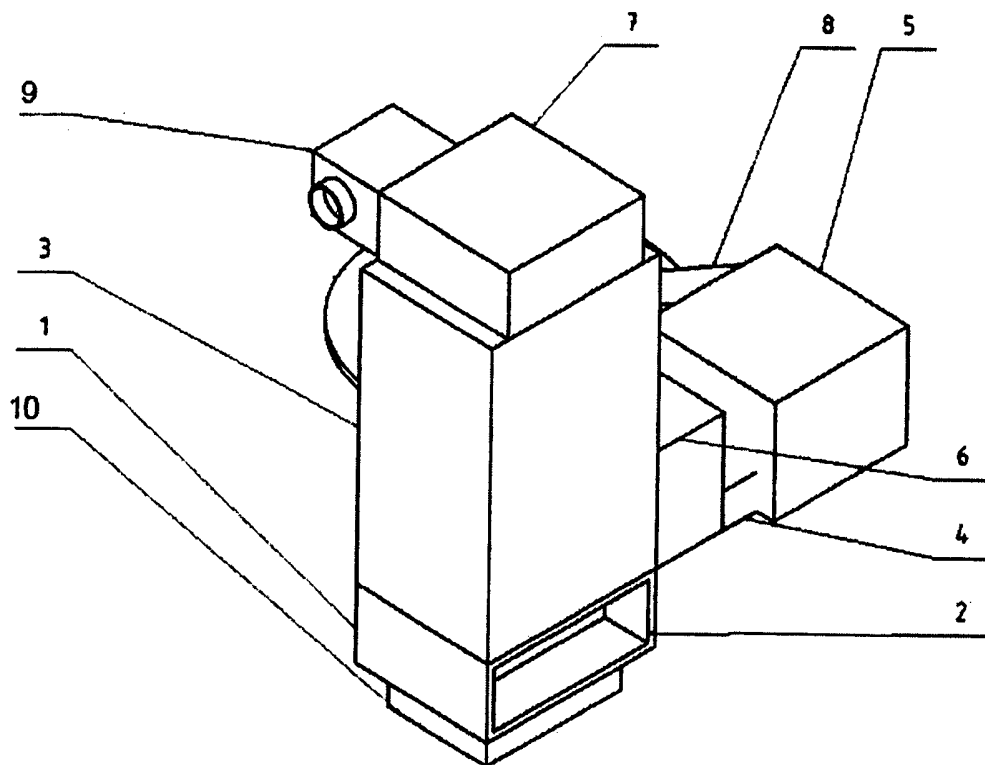
Kondenzační výměník 7 podle obrázku 5, do kterého vstupují spaliny vstupem 11 a vystupují výstupem 12. Topná voda vystupuje z kondenzačního výměníku 7 do otopného systému výstupem 13 a vratná voda z otopného systému vstupuje do kondenzačního výměníku 7 vstupem 14.

Průmyslová využitelnost

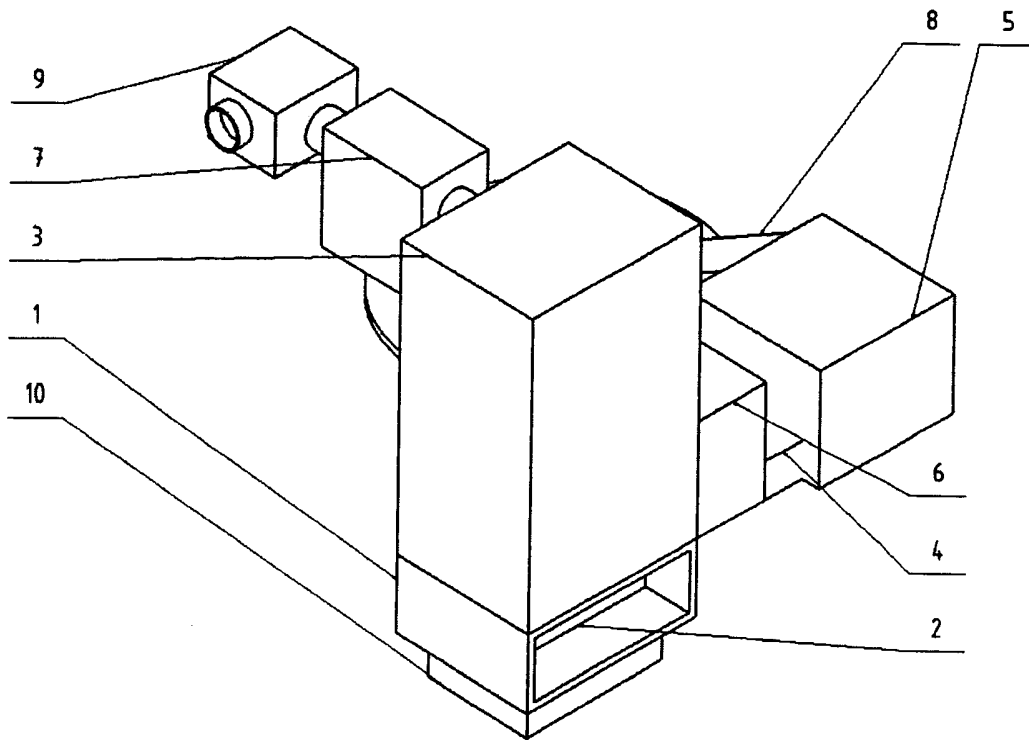
Automatický kondenzační kotel podle vynálezu je využitelný pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí, i 40% a vyšší.

## PATENTOVÉ NÁROKY

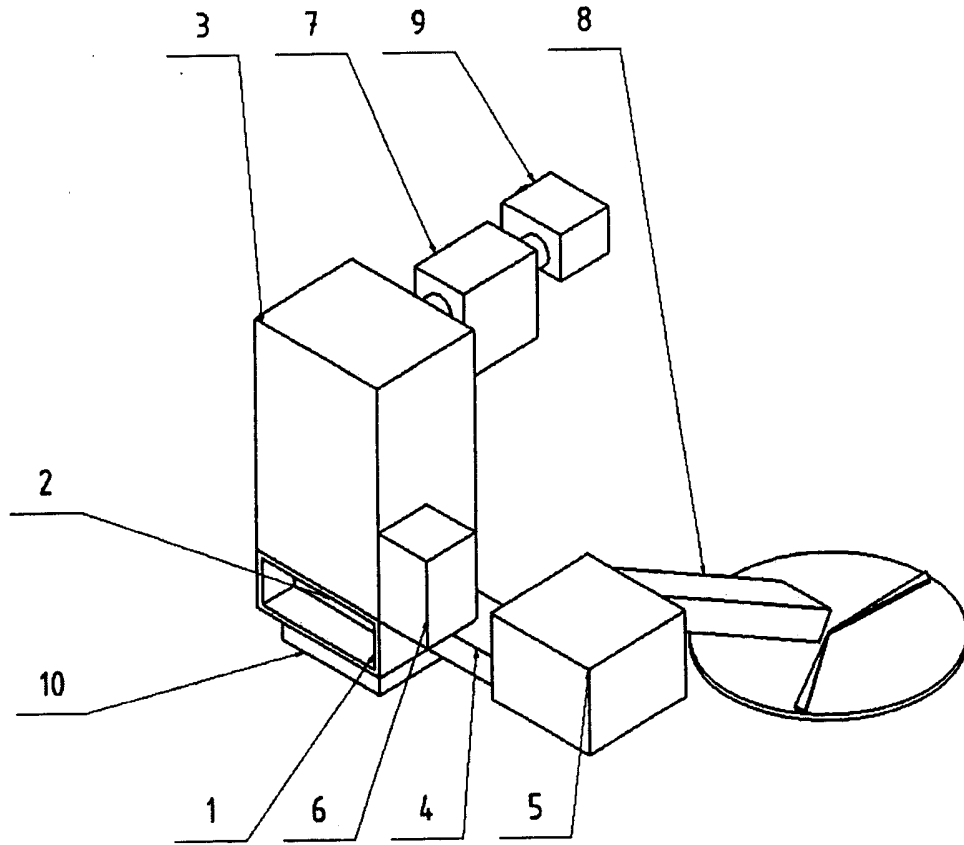
1. Automatický kondenzační kotel pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí, sestávající z podstavce, hořáku, výměníku kotle, podavače paliva hořáku, z kondenzačního výměníku a spalinového ventilátoru, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že v podstavci (1) je umístěno odpelňovací zařízení (10) a zabudovaný hořák (2), který je osazen vyzdívkami a zapalovacím zařízením, na podstavec (1) je nasazen výměník (3) kotle s čisticím zařízením a kondenzační výměník (7) je umístěn buď přímo na výměník (3) kotle, nebo je nasazen vně kotle na kanálu odvodu spalin z výměníku (3) kotle, a to před spalinovým ventilátorem (9) nebo za spalinovým ventilátorem (9), přičemž nejméně jeden podavač (4,8) paliva hořáku (2), ústícího do podstavce (1), je napojen na zásobník (5) paliva.
2. Automatický kondenzační kotel pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že na zásobník (5) paliva je napojen podavač (8) pro přívod paliva z externího zásobníku a/nebo ze zásobovací místnosti a/nebo pneumatického dopravníku a celý kotel, včetně podavačů (4, 8), je řízen řídicí jednotkou (6) umístěnou na tělese výměníku (3).
3. Automatický kondenzační kotel pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kondenzační výměník (7) je součástí výměníku (3), a spalinový ventilátor (9) je napojen na výstup (12) spalin z kondenzačního výměníku (7).
4. Automatický kondenzační kotel pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kondenzační výměník (7) je svým vstupem (11) spalin napojen na kanál odvodu spalin z výměníku (3) kotle, přičemž na výstup (12) spalin z kondenzačního výměníku (7) je napojen spalinový ventilátor (9) a do kondenzačního výměníku (7) je dále situován výstup (13) topné vody do otopného systému a vstup (14) vratné vody z otopného systému.
5. Automatický kondenzační kotel pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že na kanál odvodu spalin z výměníku (3) je napojen spalinový ventilátor (9) a na výstup spalin ze spalinového ventilátoru (9) je napojen kondenzační výměník (7).
6. Automatický kondenzační kotel pro spalování biomasy s vysokou vlhkostí podle některého z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vstup (14) vratné vody z otopného systému do kondenzačního výměníku (7) je situován shora stejně jako výstup (13) topné vody z kondenzačního výměníku (7) do topného systému.



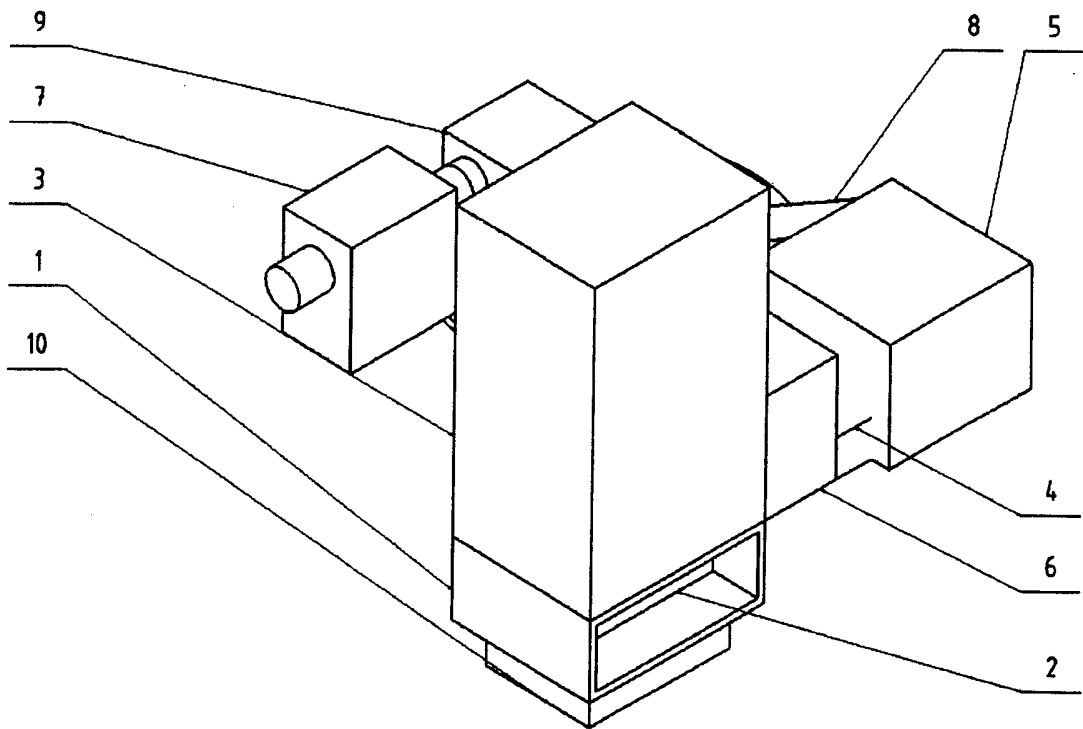
Obr. 1



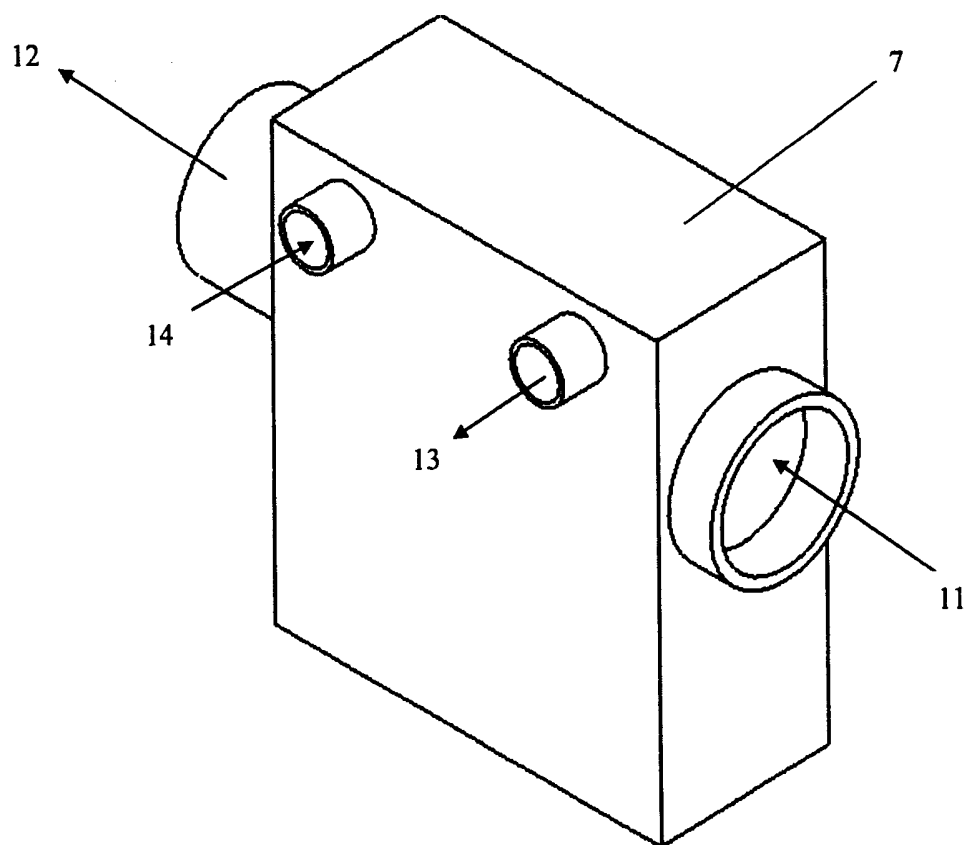
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



**Obr. 5**

Konec dokumentu