

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2014-822

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

D04H 1/728 (2012.01)

D04H 1/736 (2012.01)

D01D 5/08 (2006.01)

B82B 3/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **26.11.2014**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **08.06.2016**
(Věstník č. 23/2016)

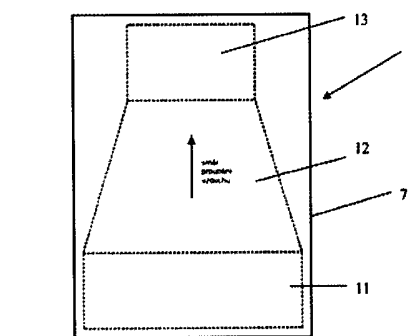
(71) Přihlašovatel:
AUDACIO, s. r. o., Brno, CZ

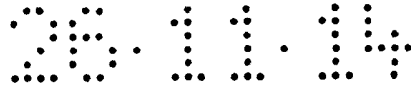
(72) Původce:
Ing. Peter Stuchlík, CSc., Brno, CZ

(74) Zástupce:
Inpartners Group, Ing. Leopold Dadej, patentový
zástupce, Na Valtické 339/6, 691 41 Břeclav 4

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Zařízení k výrobě submikronových vláken a
nanovláken v elektrostatickém poli**

(57) Anotace:
Zařízení sestává ze zvlákňovací komory (1), klimatizační jednotky (2), převijecího zařízení (3) pomocného nosného materiálu se zařízením (31) pro vyosení válců (32), systému (4) pro dávkování polymerů, zdrojů (5) VN a řídicích elektronických systémů (6). Zvlákňovací komora (1) je tvořená čtyřmi samostatnými prostorovými konstrukčními prvky, a to prostorem (11) se systémem (4) pro dávkování polymerů se zásobními roztoky polymerů, nebo extrudérem, prostorem (12) pro vlastní zvlákňování s dloužením vláken, prostorem (13) pro navíjení vláknenné vrstvy z vyrobených vláken a prostorem (14) pro umístění pohonů (33) převijení a dalších pohonů, zejména pohonů pro ustavení vzdálenosti mezi zvlákňovací elektrodou a kolektorem, nebo pohonů rotace kolektoru či brzdícího systému. Zvlákňovací komora (1) je oddělena od zdrojů (5) VN, řídicích elektronických systémů (6) a klimatizační jednotky (2). Řídicí elektronické systémy (6), uložené ve skříní se zdroji (5) VN, jsou od těchto zdrojů (5) VN rovněž odděleny.





Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli

Oblast techniky

Zařízení je určeno na výrobu submikronových vláken nebo nanovláken z roztoku nebo z taveniny polymeru v elektrostatickém poli.

Dosavadní stav techniky

Pro výrobu submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli je v současné době známo a používáno více postupů a zařízení.

Např. podle CZ pat. č. 294274 je znám způsob výroby nanovláken z polymerního roztoku elektrostatickým zvlákňováním a zařízení k provádění způsobu, kde se polymerní roztok do elektrického pole pro zvlákňování přivádí povrchem otáčející se nabité elektrody, přičemž se na části obvodu nabité elektrody, která je přivrácena k protielektrodě, vytvoří zvlákňovací plocha, čímž se dosáhne vysokého zvlákňovacího výkonu. Zařízení k provádění tohoto způsobu, má nabitou elektrodu uloženu otočně a (dolní) částí svého obvodu zasahuje do polymerního roztoku, přičemž proti volné části obvodu nabité elektrody je umístěna protielektroda.

Dalším známým řešením je CZ užitný vzor č. 18094, v němž je popsáno zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním, kde při vytváření funkční nanovlákné vrstvy elektrostatickým zvlákňováním roztoku nebo taveniny polymeru se vytvářená nanovlákná ukládají mezi zvlákňovací elektrodou a sběrnou elektrodou na podklad, jímž je povrch sběrné elektrody nebo nosný materiál. Částice pevné nebo kapalné látky se přitom vnášejí mezi nanovlákná nanovlákné vrstvy směrem proti podkladu a ukládají se v mezerách mezi nanovláknky. Zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním přitom obsahuje prostředek pro dávkování částic pevné nebo kapalné látky zahrnující zásobník s výstupním otvorem.

Známo je i řešení podle CZ patentu č. 299537, v němž je popsán způsob a zařízení k výrobě nanovláken z polymerního roztoku elektrostatickým zvlákňováním v elektrickém poli vytvořeném rozdílem potenciálů mezi sběrnou elektrodou a otočně uloženou zvlákňovací elektrodou protáhleho tvaru, zasahující částí svého obvodu do polymerního roztoku, přičemž rotací zvlákňovací elektrody se alespoň částmi jejího povrchu vynášejí polymerní roztok do elektrického pole, v němž se na povrchu zvlákňovací elektrody vytvářejí nanovlákná, která jsou unášena ke sběrné elektrodě a ukládána na povrch podkladového materiálu vedeného mezi zvlákňovací elektrodou a sběrnou elektrodou v blízkosti sběrné elektrody. Na polymerní roztok na povrchu zvlákňovací elektrody v místě průsečnice povrchu zvlákňovací elektrody s rovinou proloženou osou zvlákňovací elektrody a kolmou na rovinu podkladového materiálu se po celé délce zvlákňovací elektrody působí elektrickým polem maximální a stejné intenzity, čímž se dosáhne vysokého a rovnoměrného zvlákňovacího účinku po celé délce zvlákňovací elektrody. U zařízení k výrobě nanovláken z polymerního roztoku elektrostatickým zvlákňováním má obalová plocha části povrchu zvlákňovací elektrody, sloužících k vynášení polymerního roztoku do elektrického pole, v rovině procházející osou zvlákňovací elektrody a kolmé na rovinu podkladového materiálu tvar tvořený ekvipotenciálou elektrického pole mezi zvlákňovací elektrodou a sběrnou elektrodou o nejvyšší intenzitě.

V neposlední řadě je známo řešení podle CZ patentové přihlášky č. 2005-702, v níž je popsán způsob a zařízení k výrobě nanovláken elektrostatickým zvlákňováním roztoků nebo tavenin polymerů, při němž se vytvářená nanovlákná ukládají na pohybující se podklad ve zvlákňovací komoře, přičemž před vstupem do zvlákňovací komory se zvýší elektrická vodivost podkladu. Zařízení pro výrobu nanovláken elektrostatickým zvlákňováním roztoků nebo tavenin polymerů obsahuje zvlákňovací komoru, v níž jsou vytvářená nanovlákná ukládána na podklad. Ve směru pohybu podkladu před zvlákňovací komorou je uspořádáno zařízení pro zvyšování elektrické vodivosti podkladu.

Známo je i řešení podle CZ patentové přihlášky č. 2006-39, v níž je popsáno zařízení pro elektrostatické zvlákňování polymerních roztoků obsahující rotační zvlákňovací elektrodu uloženou v zásobníku polymerního roztoku a spráženou s tekutinovým motorem. Každé z uvedených řešení má své specifické výhody a také nedostatky.

Podstata vynálezu

Cílem zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle tohoto vynálezu je využití nových poznatků z různých technických oborů (jako např. z aerodynamiky, mechaniky, elektrofyziky, chemie), v kombinaci s novými poznatky ohledně polymerních konstrukčních materiálů, za účelem odstranění mnoha známých nedostatků dosavadních konstrukčních řešení.

Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli sestávající ze zvlákňovací komory, klimatizační jednotky, převíjecího zařízení pomocného nosného materiálu se zařízením pro vyosení válců, systému dávkování polymerů, zdrojů VN a řídicích elektronických systémů, jehož podstata spočívá v tom, že zvlákňovací komora, tvořená čtyřmi samostatnými prostorovými konstrukčními prvky, a to prostorem pro umístění zásobních roztoků polymerů, nebo extrudérem, prostorem pro vlastní zvlákňování s dloužením vláken, prostorem pro navíjení vláknenné vrstvy (netkaná textilie) z vyrobených vláken a prostorem pro umístění pohonů převíjení a dalších pohonů, zejména pohonů pro ustavení vzdálenosti mezi zvlákňovací elektrodou a kolektorem, nebo pohonů rotace kolektoru či brzdícího systému, je oddělena od zdrojů VN, řídicích elektronických systémů a klimatizační jednotky, přičemž řídicí elektronické systémy, uložené ve skříni se zdroji VN, jsou odděleny od těchto zdrojů VN vnitřní přepážkou, nebo jsou zdroje VN uloženy v samostatné skříni, nebo jsou zdroje VN uloženy za dělicí uzemněnou přepážkou ve zvlákňovací komoře. Zvlákňovací komora přitom tvoří Faradayovu klec a ve výhodném provedení je opatřena bezpečnostním opláštěním.

Zdroje VN s ostatními elektronickými systémy jsou přitom ke zvlákňovací komoře připojeny pomocí kabelů, klimatizační jednotka pak pomocí vzduchového potrubí nebo hadice, a výhodně přitom tvoří se zvlákňovací komorou uzavřený okruh cirkulace vzduchu, když tento okruh cirkulace vzduchu může být rovněž otevřený nebo polozavřený.

Zvlákňovací a dloužicí prostor zvlákňovací komory je kónického tvaru, kde plocha vstupu klimatizovaného vzduchu je v poměru k ploše výstupu vzduchu 3:1 až 5:1.

Vstupní i výstupní profil vzduchu do a ze zvlákňovací komory je předělen přepážkou, výhodně kolmým sítem nebo perforovaným plechem o rozteči ok minimálně 0,5 mm a maximálně 8 mm, nebo o průměru děr ve stejném rozpětí velikostí.

Klimatizace je ve výhodném provedení opatřena filtry, výhodně pak HEPA filtry, pro odstranění prachových nanočástic z klimatizovaného vzduchu, přičemž je dále opatřena zařízením pro odstraňování vzdušné vlhkosti a filtry pro sorpci par rozpouštědel. Přitom je současně schopna upravovat teplotu vzduchu na požadovanou hodnotu a stejně tak i relativní vlhkost.

Prevíjecí zařízení pomocného nosného materiálu je na odvíjecím válci opatřeno brzdou a alespoň na jednom z válců, buď odvíjecím nebo navíjecím, zařízením pro horizontální vyosení daného válce, přičemž zařízení pro vyosení může působit buď přímo na osu daného válce, nebo na pomocný válec, případně pomocnou lištu, přes kterou je pomocný nosný materiál navíjen nebo odvíjen.

Dávkování roztoků polymerů je uskutečněno pomocí tlakového vzduchu nebo peristaltických čerpadel nebo zubových čerpadel, přičemž pro odstranění nežádoucích kapek roztoku polymerů na zvlákňovací elektrodě při nadměrném dávkování může být použit impuls tlakového vzduchu a/nebo jiného vhodného plynu z trysky opatřené kolimátorem proti níž je umístěn lapač pro zachycení kapek.

Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle tohoto vynálezu v sobě spojuje výhody předchozích známých řešení, postupů nebo principů z oblasti výroby vláken, nebo i z jiných odvětví,

Obyčasně Přehled obrázků na výkresech

Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle tohoto vynálezu bude popsáno pomocí výkresů, kde na Obr. 1 je zobrazeno blokové schéma zařízení, na Obr. 2 a Obr. 3 schéma zařízení v náryse, na Obr. 4 a Obr. 5 schéma zařízení v bokoryse, na Obr. 6 až Obr. 7 varianty převíjecí části zařízení, a na Obr. 8 jsou uvedena schematicky umístění trysky, kolimátoru a lapače pro zachycení kapek ve zvlákňovacím prostoru zařízení.

Příklad provedení vynálezu

Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle Obr. 1 až Obr. 8 sestává ze zvlákňovací komory 1, klimatizační jednotky 2 převíjecího zařízení 3 pomocného nosného materiálu se zařízením 31 pro vyosení válců 32 a pohonem 33, systému 4 dávkování roztoků polymerů, zdrojů 5 VN a řídicích elektronických systémů 6. Zvlákňovací komora 1 je tvořena čtyřmi samostatnými prostorovými konstrukčními prvky, a to prostorem 11 pro umístění zásobních roztoků polymerů, nebo extrudérem, prostorem 12 pro vlastní zvlákňování s dloužením vláken, prostorem 13 pro navíjení vlákně vrstvy (netkaná textilie) z vyrobených vláken a prostorem 14 pro umístění pohonů 33 převíjení a dalších pohonů, zejména pohonů pro ustavení vzdálenosti mezi zvlákňovací elektrodou a kolektorem, nebo pohonů rotace kolektoru či brzdícího systému. Zvlákňovací komora 1 je oddělena od zdrojů 5 VN, řídicích elektronických systémů 6 a klimatizační jednotky 2, přičemž řídicí elektronické systémy 6, uložené ve skříni se zdroji 5 VN, jsou odděleny od těchto zdrojů 5 VN vnitřní přepážkou, nebo jsou zdroje 5 VN uloženy v samostatné skříni, nebo jsou zdroje 5 VN uloženy za dělicí uzemněnou přepážkou ve zvlákňovací komoře 1. Klimatizační jednotka 2 je ke zvlákňovací komoře 1 připojena pomocí vzduchového potrubí a tvoří se zvlákňovací komorou 1 uzavřený okruh cirkulace vzduchu, přičemž klimatizační jednotka 2 je opatřena filtry pro odstranění prachových nanočástic z klimatizovaného vzduchu, a dále opatřena zařízením pro odstraňování vzdušné vlhkosti a filtry pro sorpci par rozpouštědel a systémem pro úpravu teploty a relativní vlhkosti na požadovanou hodnotu.

Zvlákňovací komora 1 přitom tvoří Faradayovu klec a je opatřena bezpečnostním opláštěním 7.

Průmyslová použitelnost

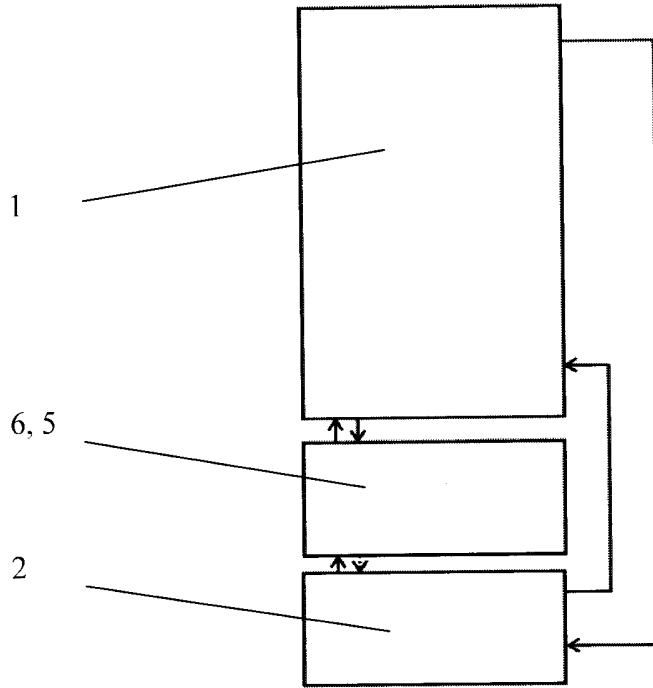
Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle tohoto vynálezu je použitelné pro výrobu těchto vláken z každého vhodného polymeru.

PATENTOVÉ NÁROKY

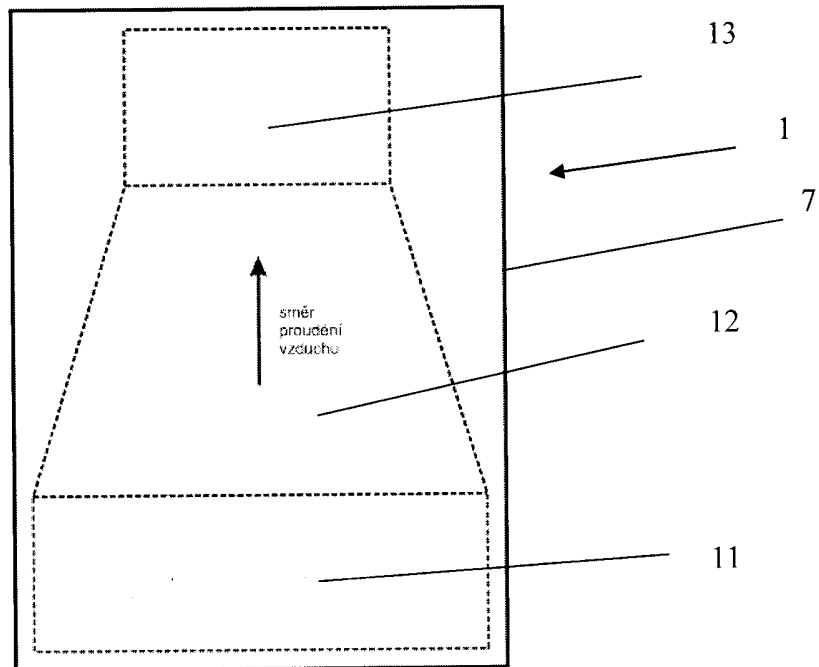
1. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli sestávající ze zvlákňovací komory (1), klimatizační jednotky (2), převíjecího zařízení (3) pomocného nosného materiálu s kolektorem a se zařízením (31) pro vyosení válců (32) a pohonem (33), systémem (4) dávkování roztoku polymerů, zdrojů (5) VN a řídicích elektronických systémů (6), v y z n a č u j í c í s e t í m , že zvlákňovací komora (1) je tvořena čtyřmi samostatnými prostorovými konstrukčními prvky, a to prostorem (11) pro umístění zásobních roztoků polymerů, nebo extrudérem, prostorem (12) pro vlastní zvlákňování s dloužením vláken, prostorem (13) pro navíjení vláknenné vrstvy (netkaná textilie) z vyrobených vláken a prostorem (14) pro umístění pohonů (33) převíjení a/nebo dalších pohonů, přičemž tato zvlákňovací komora (1) je oddělena od zdrojů (5) VN, řídicích elektronických systémů (6) a klimatizační jednotky (2).
2. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že prostor (12) pro vlastní zvlákňování a dloužení vláken je kónického tvaru, kde plocha vstupu klimatizovaného vzduchu je v poměru k ploše výstupu vzduchu 3:1 až 5:1, přičemž vstupní i výstupní profil vzduchu do a z prostoru (12) pro vlastní zvlákňování a dloužení vláken je předělen přepážkou tvořenou kolmým sítím a/nebo perforovaným plechem o rozteči ok minimálně 0,5 mm a maximálně 8 mm, nebo o průměru děr ve stejném rozpětí velikostí.
3. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároku 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že řídicí elektronické systémy (6), uložené ve skříni se zdroji (5) VN, jsou odděleny od těchto zdrojů (5) VN vnitřní přepážkou, nebo jsou zdroje (5) VN uloženy v samostatné skříni, nebo jsou zdroje (5) VN uloženy za dělicí uzemněnou přepážkou ve zvlákňovací komoře (1).
4. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zvlákňovací komora (1) je opatřena zařízením pro ustavení vzdálenosti mezi zvlákňovací elektrodou a kolektorem, zařízením pro nastavení rotace kolektoru a brzdícím systémem převíjení, opatřenými příslušnými pohonnými jednotkami nebo mechanickými prvky
5. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že klimatizační jednotka (2) je ke zvlákňovací komoře (1) připojena pomocí vzduchového potrubí a/nebo hadice, a tvoří se zvlákňovací komorou (1) uzavřený okruh cirkulace vzduchu, přičemž klimatizační jednotka (2) je opatřena filtry pro odstranění prachových nanočástic z klimatizovaného vzduchu, a dále opatřena zařízením pro odstraňování vzdušné vlhkosti a filtry pro sorpci par rozpouštědel.
6. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že klimatizační jednotka (2) je ke zvlákňovací komoře (1) připojena pomocí vzduchového potrubí a/nebo hadice, a tvoří se zvlákňovací komorou (1) otevřený nebo polozavřený okruh cirkulace vzduchu, přičemž klimatizační jednotka (2) je opatřena filtry pro odstranění prachových nanočástic z klimatizovaného vzduchu, a dále opatřena zařízením pro odstraňování vzdušné vlhkosti a filtry pro sorpci par rozpouštědel.

7. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároků 1 až 4 a 5 nebo 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že klimatizační jednotka (2) je opatřena regulačními prvky pro nastavení teploty a relativní vlhkosti vzduchu na požadovanou hodnotu.
8. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároků 1 až 5 nebo 6 a nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že převíjecí zařízení (3) pomocného nosného materiálu je na odvíjecím válci opatřeno brzdou a alespoň na jednom z odvíjecích nebo navíjecích válců (32) opatřeno zařízením pro horizontální vyosení daného válce, když zařízení pro vyosení působí přímo na osu daného válce, nebo na pomocný válec (34), nebo pomocnou lištu (34), přes kterou je pak pomocný nosný materiál navíjen nebo odvíjen.
9. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároků 1 až 5 nebo 6 a nároku 7 a 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dávkování roztoků polymerů v systému (4) dávkování polymerů je prováděno pomocí tlakového vzduchu, nebo peristaltickými čerpadly nebo zubovými čerpadly, přičemž pro odstranění nežádoucích kapek roztoku polymerů na zvlákňovací elektrodě při nadměrném dávkování polymeru je použit impuls tlakového vzduchu a/nebo jiného vhodného plynu z trysky (17) opatřené kolimátorem (18) proti níž je umístěn lapač (19) pro zachycení nežádoucích kapek polymeru.
10. Zařízení k výrobě submikronových vláken a nanovláken v elektrostatickém poli podle nároků 1 až 5 nebo 6 a nároků 7 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zvlákňovací komora (1) je opatřena bezpečnostním opláštěním (7).

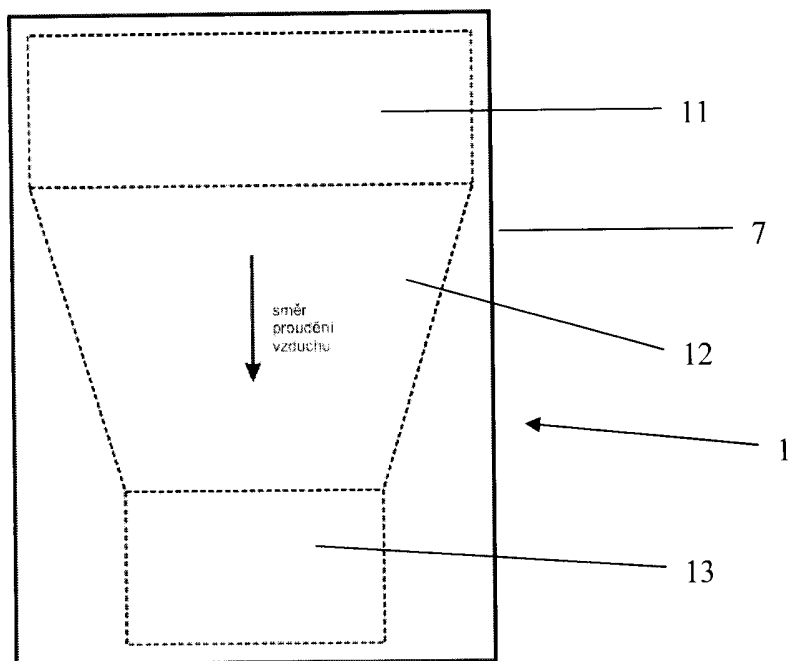
28.11.14



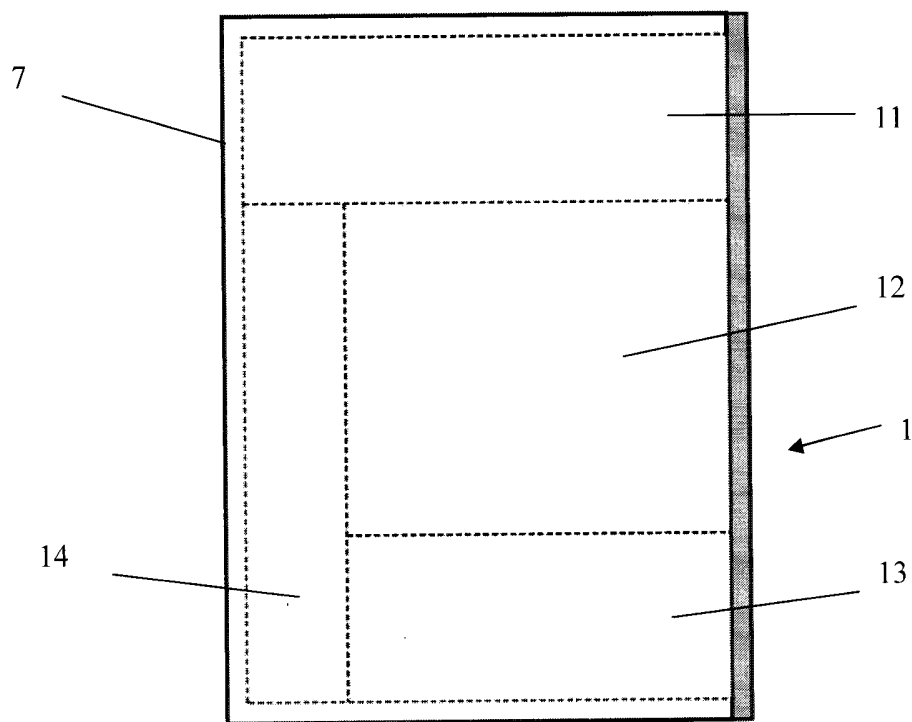
OBR. 1



OBR. 2



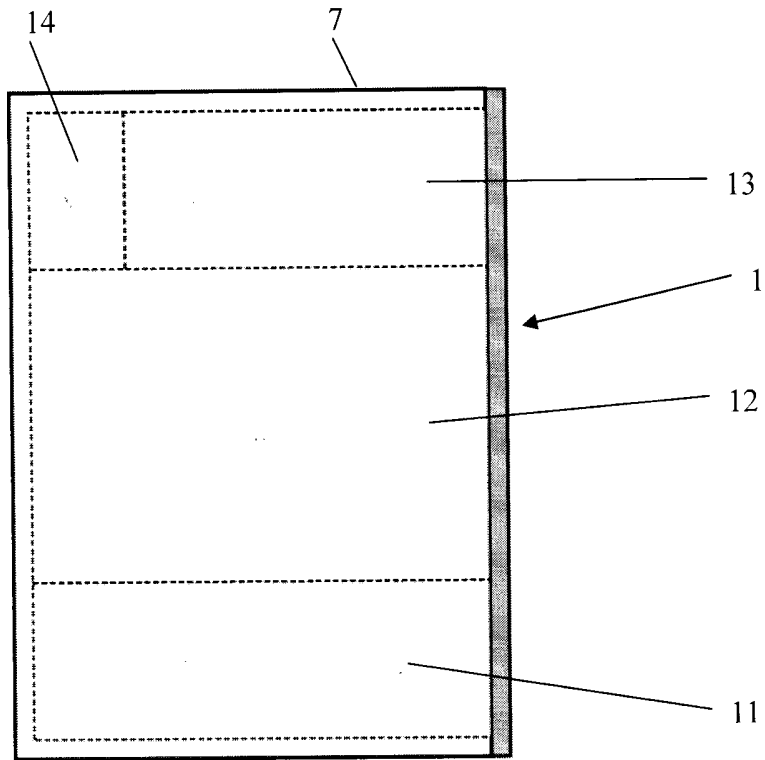
OBR. 3



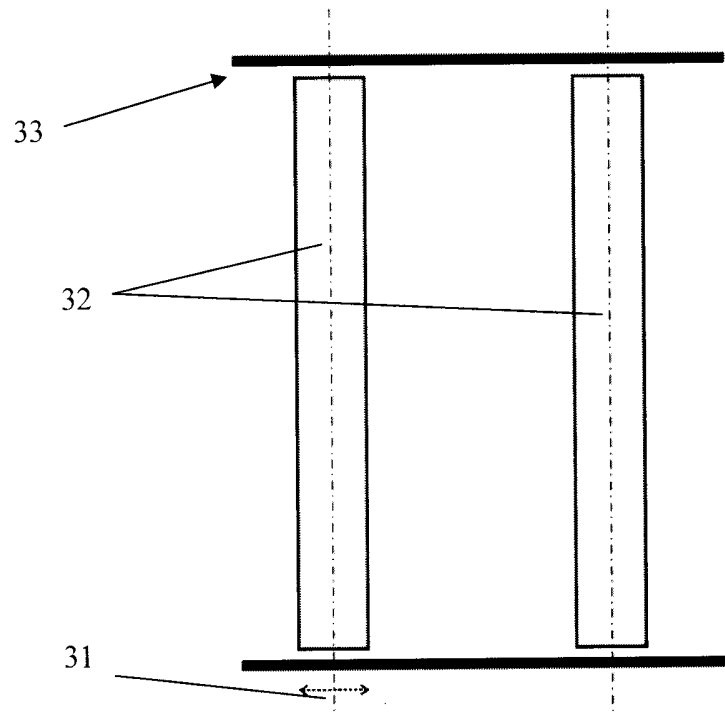
OBR. 4

3/4

25.11.14



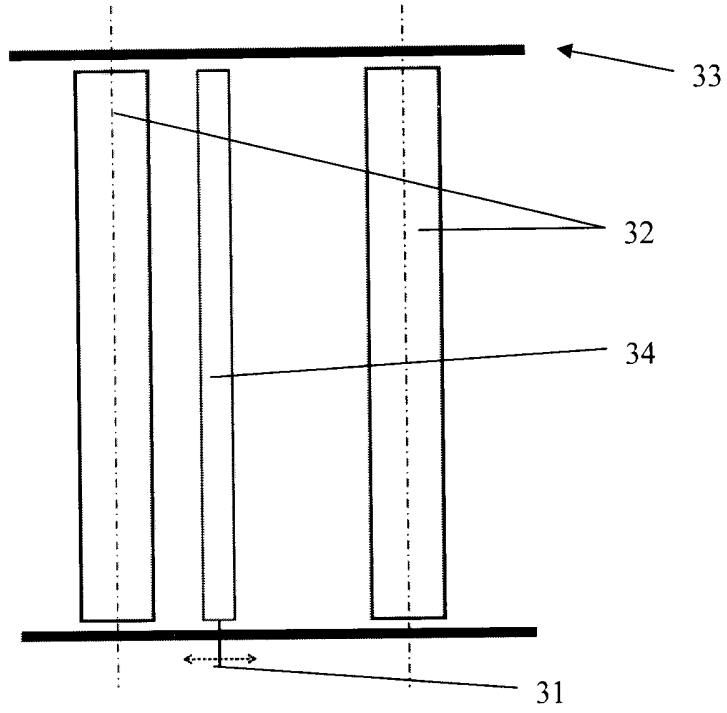
OBR. 5



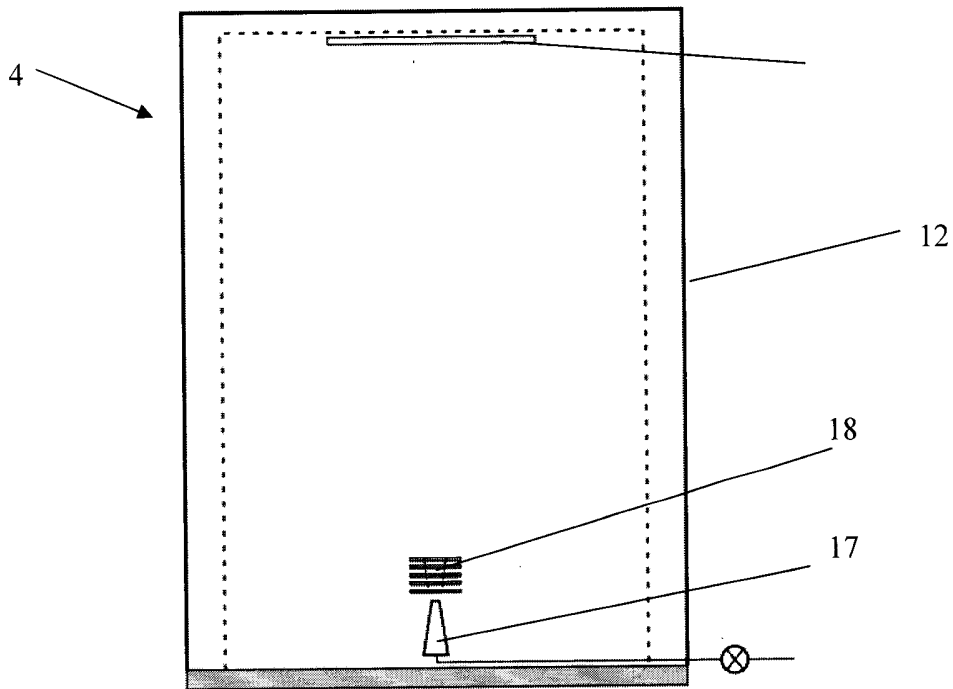
OBR.6

4/4

25.11.14



OBR. 7



OBR. 8