

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000-1472**
 (22) Přihlášeno: **30.03.1998**
 (30) Právo přednosti: **04.11.1997 SI 1997/9700284**
27.03.1998 SI 1998/9800094
 (40) Zveřejněno: **14.11.2001**
(Věstník č. 11/2001)
 (47) Uděleno: **06.02.2008**
 (24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **19.03.2008**
(Věstník č. 12/2008)
 (86) PCT číslo: **PCT/SI1998/000008**
 (87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1999/023430**

(11) Číslo dokumentu:

298 942

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
F26B 21/02 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

FR 2644855; DE 2441855; US 3566480; EP 0069742; EP 0505586; CZ 279668; CZ 289967.

(73) Majitel patentu:

PLESTENJAK Jože, Ljubljana, SI

(72) Původce:

Plestenjak Jože, Ljubljana, SI

(74) Zástupce:

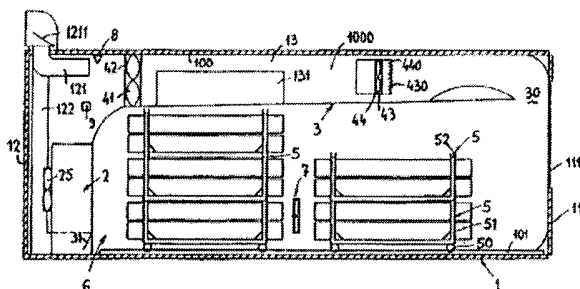
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000

(54) Název vynálezu:

Sušicí zařízení

(57) Anotace:

V sušicím zařízení je ventilační soustava (111) uspořádána ve stěně (11), respektive dveřích sušicí komory (1) pro zajištění vnitřní cirkulace vzduchu při zavřených dveřích ze vzduchové šachty (1000) ve tvaru tunelu do oblasti mezi vrškem (100) sušicí komory (1) a vzduchovým deflektorem (3), procházející vzduchovým průchodem (30) mezi vzduchovým deflektorem (3) a stěnou (11), respektive dveřmi do sušicího prostoru (6), směrem k samočinně nastavitelnému větracímu otvoru (31), a pod vzduchovým deflektorem (3), směrem k tepelně kondenzační jednotce (2), přičemž v otevřené poloze ventilační soustavy (111) prochází vzduch ze vzduchové šachty (1000) ve tvaru tunelu alespoň dvěma mezerami vytvořenými otevřením ventilační soustavy (111), přičemž vzduch je vyfukován ze sušicí komory (1) do okolního prostoru na horní straně alespoň jednou mezerou a současně je nasáván čerstvý vzduch z okolního prostoru přímo do sušicího prostoru (6) alespoň jednou spodní mezerou.



CZ 298942 B6

Sušicí zařízení

Oblast techniky

5

Vynález se týká sušicího zařízení, zejména na sušení dřeva a dřevěných polotovarů, jako jsou dýhy nebo řezivo a rovněž dalších výrobků.

10 Dosavadní stav techniky

Lesní stromy, jako dřevité trvalé rostliny, obsahují poměrně velké množství vlhkosti, které se mění od jednoho druhu ke druhému, v závislosti na stavu poraženého stromu. Jak je známo, dřevo obsahuje kapiláry tvořené buňkami, které obsahují volnou tekutinu a absorbované molekuly vody, zvané obsah vlhkosti, která musí být snížena na určitou úroveň, aby bylo vyhověno požadavkům na průmyslové využití. Z tohoto důvodu musí být dřevo správně upraveno, zejména vysušeno na určitou hodnotu přijatelného obsahu konečného rozdělení vlhkosti, za účelem zabránění výskytu všech druhů závad při sušení. Proces sušení je rozhodujícím faktorem v ekonomickém smyslu.

20

Dřevo může být sušeno v přírodních podmínkách sušením okolním vzduchem, jestliže jsou klimatické podmínky pro dřevo dosti dobré a následně vytvářejí přijatelnou jakost sušeného řeziva. Je třeba uvážit, že přírodní sušení dřeva vzduchem představuje dlouhodobý proces, který by mohl trvat několik roků. Když je dřevo nakonec vysušeno, vyžaduje správné skladovací podmínky, které zahrnují přírodní cirkulaci suchého teplého vzduchu a další podmínky. Je třeba uvážit, že absorbovaná voda ve dřevu může vystoupit a může se odpařit pomocí proudění okolního vzduchu jenom v případě, že povrch dřeva není pokryt dešťovou vodou, sněhem nebo jinými substancemi. Ovlivňování technologie sušení přerovnáváním, pro zvýšení schopnosti větrání, pomáhá v menším rozsahu, se stálým nebezpečím, že dřevo bude napadeno hnilobou, mikroorganismy, plísní, hmyzem, včetně nerovnoměrného sušení, které mohou zhoršit jakost dřeva vyjádřenou jinými termíny týkající se jeho jakosti. Stále zde existuje potenciální problém tvarové deformace, která se může vyskytnout, protože při přírodním sušení dřeva vzduchem může dojít k nepředvídatelným situacím, kterým nemůže být v žádném případě zabráněno jakýmkoliv preventivním způsobem kontroly nebo monitorování. Rozdělení vlhkosti ve dřevu při použití technologie přírodního sušení dřeva vzduchem závisí po určitém časovém údobí na klimatických podmínkách, což znamená, že se musí brát v úvahu časové odchylky při plánování dalších problémů, které se mohou vyskytnout, a které obvykle vedou k vyšším nákladům, k příliš velkému vyřazování z důvodů zajištění jakosti a podobně. Na druhé straně zde však také existují některé další účinky takové technologie, jako je nízká spotřeba energie, obrovské sušicí plochy, skladovací zařízení, bezpečnostní opatření. Bylo provedeno několik experimentů pro zkrácení procesu přírodním sušením dřeva vzduchem použitím axiálních ventilátorů, ale existovalo příliš mnoho dalších parametrů, jako relativní vlhkost a jiné, které nemohly axiální ventilátory ovlivnit.

S cílem snížení času na sušení, vzhledem k nákladům, jakosti a času, byla vyvinuta sušicí zařízení nejrozličnějších druhů, která mohou být rozdělena podle technologického přístupu na následující typy: Prvním typem je komorová sušárna a tunelová sušárna. Oba známé typy sušicích zařízení mohou být charakterizovány jako stacionární typy. U prvního sušicího zařízení se dřevo umístí do vhodné komory, která má schopnost vytvoření různých fyzikálních podmínek, jako je teplota, vlhkost, kapacita průtoku vzduchu a podobně, s cílem provádění procesu sušení. U druhého typu sušicího zařízení se dřevo přepravuje pomocí vodorovné dopravní jednotky sušicím zařízením, kde se následně upravuje za různých fyzikálních podmínek, zejména za účelem postupného provádění procesu sušení. Zařízení typu komorové sušárny je levnější, ale má nižší rychlost upravování ve srovnání se zařízením typu tunelové sušárny, u níž jsou však poměrně vyšší investiční náklady.

Tyto známé typy sušicích zařízení mají určité nevýhody, které budou následovně podrobně vysvětleny, a které zahrnují rozhodování o velkých investičních nákladech a výskyt potíží s ohledem na ekonomické faktory.

- 5 Technologické procesy, které se současně používají při sušení dřeva probíhají buď při nízkých teplotách mezi 15 a 45 °C, nebo středních teplotách mezi 45 a 90 °C a nebo také při vysokých teplotách mezi 90 a 130 °C, s možností dosažení vyšších než označených teplot, například pomocí dielektrických, konvekčních nebo vyzařovacích způsobů.
- 10 U určitých typů sušicích zařízení se dřevo ukládá do komory pomocí vhodných dopravních vozíků. Pomocí ventilátorů umístěných na stropě nebo méně často na jiných místech se vytváří proud vzduchu, který je v některých případech hnán příčně, v jiných případech je veden vodorovně a příčně a ještě v jiných případech je vzduch veden podélně.
- 15 U všech těchto známých sušicích zařízení jsou dopravní jednotky konstruovány takovým způsobem a v takových rozměrech, které umožňují přivádění co největšího množství dřeva do prostoru sušicího zařízení. Dřevo se stohuje podél ventilačního zařízení tak, aby vzduch mohl proudit alespoň v jedné vodorovné rovině. Musí se dosáhnout určitého kompromisu při uvažování velikosti vzduchové mezery, která je nutná po proudění vzduchu a množství dřeva v sušicím zařízení.
- 20 Horký vzduch je potom hnán těmito vzduchovými mezerami pro zvýšení intenzity sušení. Když se horký vzduch dostane do kontaktu se dřevem majícím vysokou hladinu vlhkosti, absorbuje tuto vlhkost v co největším objemu, což umožní absorbování vlhkosti, která je stále obsažena hlouběji ve stohu dřeva. To proto znamená, že ventilátory vytvářejí dost silný proud vzduchu ještě s co nejvyšší hladinou vlhkosti, což znamená jenom obrovské plýtvání energií. Z důvodu
- 25 vysoké hladiny vlhkosti ve vzduchu je velmi pravděpodobné, že tato vlhkost se bude srážet na chladnějších místech zařízení, jako jsou stěny a ostatní vybavení, čímž se může způsobit jeho poškození. Kondenzovaná tekutina, která zůstává v sušicím zařízení působí škodlivě na toto zařízení i na vlastní proces sušení.
- 30 Jak je uvedeno v patentové přihlášce EP 0 170 648 A1, která je určena k provádění jedné z uvedených technologií sušení, mají komory tohoto zařízení tepelně izolované stěny. Řezivo se stohuje v prostoru sušicího zařízení, kde dochází k podélné ventilaci. V sušicím zařízení je nainstalován ventilátor, který umožňuje proudění vzduchu topným zařízením, a proud vzduchu potom prochází stohovaným dřevem k chladicímu zařízení, přičemž proud vzduchu se vede stále po
- 35 stejné smyčce. V oblasti topného zařízení se vzduch ohřívá a potom při průchodu stohovaným dřevem z něho odebírá vlhkost, kterou potom uvolňuje při průchodu chladicím zařízením směrem k topnému zařízení. Taková kombinace je pravděpodobně vhodná pro vytváření kondenzátu při úpravě čerstvého řeziva, ale je docela vhodná také pro dřevo s nízkým obsahem vlhkosti – pro konečnou úpravu – před průmyslovým použitím.
- 40 Pokud se vyžaduje, aby pomocí nasyceného vzduchu, vytvořeného při sušení stohovaného dřeva, bylo odvedeno z komory sušicího zařízení co největší množství vlhkosti, musí být vzduch ohříván. Odvádění velkých množství nasyceného vzduchu je spojeno s velkými ztrátami tepla, použitého předem k ohřevu vzduchu. Při použití této technologie sušení dřeva je nízké využití energie.
- 45 Kromě shora uvedených technologií sušení dřeva je známa také technologie vakuového sušení, která je popsána ve spisech PCT/DK87/00012 a WO 87/04779, kde může být například monitorována intenzita procesu sušení, pro zamezení závad při sušení. Zařízení používající technologii vakuového sušení jsou velice citlivá při udržování správných podmínek vakua a jsou vhodnější
- 50 pro procesy sušení dřeva s nižšími hodnotami vlhkosti, což znamená, že se předem musí použít jiná technologie sušení dřeva pro odstranění větší části vlhkosti.
- 55 Společné pro obě uvedená řešení je, že mají určité nedostatky, například poměrně nízké využití energie, které je nepřijatelné pro celkové ekonomické hodnocení, nebo mají vysoké požadavky na potřebný prostor, vysokou závislost na energetických zdrojích a vysokou pravděpodobnost

závad při sušení, velice nízkou nebo žádnou schopnost adaptability, a navíc jsou postavena jako stacionární typ s kapacitou sušení, která určuje množství sušeného dřeva a technologii.

5 Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky jsou z větší části odstraněny sušicím zařízením podle vynálezu vytvořené z několika vzduchovým ventilačních soustav, uspořádaných v sušicí komoře a vybavené tepelně kondenzační jednotkou, sestávající z kondenzační jednotky a ohřívací jednotky a dále vybavené alespoň jedním ventilátorem, se sušicím prostorem, a rovněž alespoň jedněmi plnicími dveřmi v sušicí komoře pro ukládání dřeva nebo jiného materiálu k sušení pomocí vozíkových stohovacích jednotek, s postupným absorbováním obsahu vlhkosti dřeva proudícím vzduchem přítomným v sušicí komoře, a zejména v sušicím prostoru, kde alespoň jedna stěna tohoto zařízení, která může být také uspořádána jako dveře, je vybavena ventilační soustavou uspořádanou k účinnému vedení proudu vzduchu pro provádění a monitorování typu režimu sušení, v kombinaci se vzduchovým deflektorem, umístěným nad sušicím prostorem v sušicí komoře, s tepelně kondenzační jednotkou, končící v určité vzdálenosti od druhé boční stěny sušicí komory těsně u dna sušicí komory, k níž také zasahuje vzduchový deflektor těsně u tepelně kondenzační jednotky, vybavený alespoň jedním samočinně nastavitelným větracím otvorem, přičemž vzduchový deflektor prochází přes sušicí prostor k vršku sušicí komory směrem k ventilační soustavě, přičemž mezi vzduchovým deflektorem a ventilační soustavou uspořádanou ve stěně, respektive dveřích sušicí komory, je uspořádán vzduchový průchod a dále je zde vytvořena vzduchová šachta ve tvaru tunelu, v níž je umístěna příslušná ventilační jednotka, jejíž podstatou je to, že ventilační soustava je uspořádána ve stěně, respektive dveřích sušicí komory pro zajištění vnitřní cirkulace vzduchu při zavřených dveřích ze vzduchové šachty ve tvaru tunelu do oblasti mezi vrškem sušicí komory a vzduchovým deflektorem, procházející vzduchovým průchoodem mezi vzduchovým deflektorem a stěnou, respektive dveřmi do sušicího prostoru, směrem k samočinně nastavitelnému větracímu otvoru, a pod vzduchovým deflektorem, směrem k tepelně kondenzační jednotce, přičemž v otevřené poloze ventilační soustavy prochází vzduch ze vzduchové šachty ve tvaru tunelu alespoň dvěma mezerami vytvořenými otevřením ventilační soustavy, přičemž vzduch je vyfukován ze sušicí komory do okolního prostoru na horní straně alespoň jednou mezerou a současně je nasáván čerstvý vzduch z okolního prostoru přímo do sušicího prostoru alespoň jednou spodní mezerou.

Podstatou je i to, že přilehle ke stěně sušicí komory u téhož větracího otvoru pro mikroklima jsou uspořádána větrací a odváděcí vzduchová potrubí, přičemž vzduchové potrubí je vyvedeno do vnějšího okolí pod vrškem sušicí komory a druhé vzduchové potrubí je vyvedeno vně sušicí komory nad jejím dnem a že v sušicím prostoru je umístěna alespoň jedna ventilační jednotka zahrnující alespoň jeden ventilátor uložený na nastavitelném nosiči pro umožnění úhlového rozptýlení proudu vzduchu a pro jeho vyřazení z provozu při jeho umístění rovnoběžně s boční stěnou a uvedení do provozního režimu při jeho poloze, která není rovnoběžná s boční stěnou.

Podstatou je i to, že ve vzduchové šachtě tvaru tunelu, mezi vzduchovým deflektorem a vrškem sušicí komory jsou uspořádány ventilátory, z nichž alespoň některý je vybaven topným prvkem pro doplňkový ohřev vzduchu ve vzduchové šachtě tvaru tunelu a že sušicí zařízení obsahuje vozíkové stohovací jednotky pro přemísťování sušeného materiálu, zejména dřeva, které jsou vybaveny vertikálními rozpěrkami horizontálními rozpěrnými prvky, a že alespoň některá z vozíkových stohovacích jednotek je vybavena koly zajišťujícími jejich mobilitu, jakož i to, že vozíkové stohovací jednotky jsou vzájemně stohovatelné na sebe prostřednictvím vertikálních rozperek.

Dále je podstatou i to, že tepelně kondenzační jednotka je vybavena výpustnou trubkou pro odvádění kondenzátu, přičemž u kondenzační jednotky, vytápěcí jednotky, kompresoru a škrticí klapky, které jsou spojeny ve vhodném obvodu je uspořádán ventilátor nebo i to, že sušicí komora má rozměry podle normy pro mezinárodní kontejnerovou přepravu.

Dále je podstatou skutečnost, že větrací otvor vzduchového deflektoru je samočinně nastavitelný, a že uvnitř sušicí komory těsně u větracího a odváděcího vzduchového potrubí je umístěno vyzařovací zařízení, či že vyzařovacím zařízením je zejména zářič ultrafialových paprsků.

5 Rovněž je podstatou to, že v sušicí komoře jsou uspořádány alespoň dva magnety, a že uvnitř sušicí komory jsou uspořádány alespoň dva permanentní magnety, a že alespoň dva permanentní magnety jsou uspořádány těsně u větracího a odváděcího vzduchového potrubí a vzduchového deflektoru pro vytvoření bipolárního magnetického pole uvnitř sušicí komory.

10 Podstatou je dále i to, že vzdálenost mezi sousedními vertikálními rozpěrkami, při pohledu v horizontálním směru, je vždycky kratší než vertikální supty, a že stohovací jednotka má vedle vertikálních rozpěrek rovněž horizontální rozpěrky pro zajištění správné vzduchové mezery, respektive určité vzdálenosti mezi dřevěnými součástmi, vzájemně uloženými vertikálním směrem mezi vertikálními rozpěrkami.

15 V neposlední řadě je podstatou rovněž skutečnost, že větrací otvor pro mikroklima je spojen se vzduchovým potrubím přičemž v případě zvýšené hodnoty vlhkosti je aktivován na horní části sušicí komory a je spojen se sušicím prostorem prostřednictvím vzduchového potrubí, kde je vzduch vyfukován ven a v případě rozdílu tlaků je čerstvý vzduch nasáván do vnitřního prostoru
20 prostřednictvím vzduchového potrubí a při deaktivaci otvoru pro mikroklima je proces sušení oddělen od vnější atmosféry a v sušicí komoře je vyvozena vnitřní cirkulace vzduchu.

Přehled obrázků na výkresech

25 Příkladné provedení sušicího zařízení podle vynálezu je znázorněno na přiložených výkresech, kde představuje obr. 1 nárys v podélném řezu vertikální rovinou, obr. 2 bokorys v příčném řezu vertikální rovinou, obr. 3 půdorys v podélném řezu horizontální rovinou, obr. 4 nárys v podélném řezu vertikální rovinou, ale během svého provozního režimu sestávajícího z kombinace odstraňování vlhkosti a konvekčního sušení, se stohovaným dřevem pro umožnění ventilace v podélném
30 směru, obr. 5 bokorys v příčném řezu vertikální rovinou podle obr. 4, obr. 6 nárys v podélném řezu podle obr. 1 až 3, ale během svého dalšího provozního režimu vhodného pro urychlení procesu přirozeného sušení vzduchem, opět se stohovaným dřevem, obr. 7 bokorys v příčném řezu podle obr. 6, obr. 8 kondenzační jednotku zařízení podle vynálezu a obr. 9 jednotku pro stohování, která je také obsažena v zařízení podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

40 Sušicí zařízení, znázorněné na obr. 1 až 3, je obecně určeno k sušení dřeva a ostatních materiálů v sušicí komoře 1, konstruované tak, aby splňovala normalizační a ostatní požadavky, známé v oblasti dopravy, kde se používají standardizované kontejnery pro všechny známé způsoby dopravy. Rozměry sušicí komory 1 mají určité výhody ve srovnání se všemi dosud známými sušicími zařízeními, a rovněž určitá omezení, která však mohou být překonána řešením podle
45 vynálezu. Takovým způsobem může uživatel využívat toto sušicí zařízení buď například jako stacionární, anebo jako mobilní zařízení, s mimořádně rychlým a jednoduchým nainstalováním na vhodném místě.

Alespoň jedna z bočních stěn 11, 12, 13, 14 sušicí komory 1, a to v tomto případě podélná stěna 13 je vybavena vhodnými dveřmi 131, umožňujícími například vstup do sušicí komory 1, které jsou například určeny pro vstup obsluhy. Na druhé straně, u znázorněného provedení, je stěna 11 vybavena zvedacími nakládacími dveřmi, v nichž je v tomto případě upevněna ventilační soustava 111, která je jinak uspořádána v oblasti uvedené stěny 11. Podle základní myšlenky
50 tohoto vynálezu bude úloha ventilační soustavy 111 podrobněji vysvětlena v další části popisu.

55

Na opačné straně sušicí komory 1, a to na horní části stěny 12, je upevněn vhodný integrovaný větrací otvor 1211 pro mikroklima, vybavený vhodnými odváděcími kanálky 1210, 1220 větracího, respektive odváděcího vzduchového potrubí 121, 122, jimiž je vnitřek sušicí komory 1 spojen s okolní atmosférou. Pomocí větracího otvoru 1211 pro mikroklima, vzduchové potrubí 121 otvírá nebo přerušuje spojení vnější atmosféry s vnitřním prostorem 10' u vršku 100 sušicí komory 1, a analogicky je vzduchovým potrubím 122 pomocí vhodného větracího otvoru 1221 pro mikroklima spojena vnější atmosféra s vnitřním prostorem 10'' u dna 101 sušicí komory 1, v určité vzdálenosti od zadní stěny 12, kde je také umístěna tepelně kondenzační jednotka 2. Použitím větracího otvoru 1211 pro mikroklima se dosáhne velkých výhod, v případě provádění sušicího programu v automatickém režimu.

Tepelně kondenzační jednotka 2 je schematicky znázorněna na obr. 8 a sestává z následujících částí, ze skříně 20, vybavené výpustnou trubicí 201 pro kondenzát, z kondenzační jednotky 21, z ohřívací jednotky 22, z kompresoru 23 a škrtkové klapkou 24, které jsou spojeny ve vhodném obvodu 26, společně s kondenzační jednotkou 21 a ohřívací jednotkou 22 a ventilátorem 25, který umožňuje proudění vzduchu z kondenzační jednotky 21 do vytápěcí jednotky 22, pokračující stejným směrem k dalším vnitřním oblastem sušicí komory 1. Taková tepelně kondenzační jednotka 2 umožňuje, aby se v teplém vlhkém vzduchu pomocí kondenzační jednotky 21 snížilo množství vlhkosti, ve formě kondenzátu, vytékajícího ze zařízení výpustnou trubicí 201. Vzduch se ohřívá v ohřívací jednotce 22 asi o 2 °C vzhledem k teplotě vzduchu přicházejícího do sušicího prostoru 6 z okolního prostředí.

V sušicí komoře 1 je umístěn sušicí prostor 6, dělicí stěna se vzduchovým deflektorem 3, těsně u tepelně kondenzační jednotky 2, v určité vzdálenosti od boční stěny 12, která je spojena se dnem 101 sušicí komory 1. Vzduchová potrubí 121, 122 a tepelně kondenzační jednotka 2 jsou umístěny mezi boční stěnou 12 a vrškem 100 sušicí komory 1, se vzduchovým deflektorem 3 umístěným pod vrškem 100 sušicí komory 1 v určité vzdálenosti od tohoto vršku 100, a procházejícím ke dveřním stěny 11 s ventilační soustavou 111 sušicí komory 1. Vršek 100 se vzduchovým deflektorem 3 je umístěn v takovém uspořádání mezi vrškem 100 a dveřmi stěny 11 s ventilační soustavou 111 sušicí komory 1, aby bylo možno uzavřít průchod 30 mezi vrškem 100 a boční stěnou 12 a mezi vrškem 100 a vzduchovým deflektorem 3. Ventilační soustava 111 může být řízena v automatickém režimu.

Tvar a poloha vzduchového deflektoru 3, umístěného pod vrškem 100, umožňuje vytvoření vzduchové šachty 1000 ve tvaru tunelu, v níž je umístěna ventilační jednotka 40, obsahující dva ventilátory 41 a 42, uspořádané ve vzájemném odstupu, uložené u vzduchových potrubí 121, 122, s možností umístění dvou dalších ventilátorů 43, 44, uložených ve střední části sušicí komory 1, které jsou také opatřeny topnými prvky 430, 440.

Pod vrškem 100 a vzduchovým deflektorem 3 je v prostoru mezi dnem 101 a ventilační soustavou 111 a stěnou 11, resp. nakládacími dveřmi a zbývající částí sušicího prostoru 6 poskytnout dosti velký sušicí prostor pro uložení alespoň jednoho nebo několika vozíků stohovacích jednotek 5, na nichž se stohuje dřevo nebo jiný materiál určený k sušení. Všechny podrobnosti principu tohoto vynálezu týkající se stohovacích jednotek 5, budou vysvětleny v další části popisu.

V sušicím zařízení je nainstalována alespoň jedna vertikální jednotka 7, sestávající alespoň z jednoho ventilátoru 71, uloženého na nastavitelném suportu 72, se schopností úhlového rozptýlení proudu vzduchu. V poloze, kde je ventilátor uspořádán rovnoběžně s přilehlou stěnou sušicí komory 1, je ve vypnutém stavu, a naopak, když je nakloněn do jiné polohy, je v zapnutém stavu. Ventilátor se musí naklonit do zapnutého stavu, například, když se vozíky stohovacích jednotek 5 pohybují z jakéhokoliv důvodu podél sušicího prostoru 6. Jak je znázorněno na obr. 3, jsou dva ventilátory 71' a 71'' uspořádány odděleně na příslušných suportech 72' a 72'', každý u jedné podélné strany 13, 14 sušicí komory 1.

Vozíková stohovací jednotka 5 na dřevo, jak je znázorněno na obr. 9, je vybavena koly 50 a určena pro umístění do sušicího prostoru 6. Vozíková stohovací jednotka 5 podle vynálezu je konstruována tak, aby umožnila stohování dřeva ve vertikální poloze pomocí vertikálních rozpěrek 51, které také umožňují vertikální stohování 52, se zajištěním stohování na šířku v určeném stupni. Alespoň jedna stohovací jednotka 5 je vybavena koly 50, podle obr. 4, což se doporučuje pro více stohovacích jednotek 5. Tímto způsobem je možné uložit jednu jednotku na každou další samostatnou stohovací jednotku 5, opatřenou koly 50, na požadovanou výšku. Tímto způsobem, jak je schematicky znázorněno na obr. 5 a 7, se dosáhne stohování ve vertikálním a horizontálním směru, v požadovaném rozsahu v celém sušicím prostoru 6, což proto zaručuje dobrou propustnost pro vzduch.

Podle vynálezu je nejvhodnější zvolit stohování dřeva v sušicím prostoru 6, ve stohovacích jednotkách 5 tak, aby hlavní povrchy dřeva byly uspořádány ve vertikální rovině. Část dřeva menší šířky, se musí stohovat ve stohovací jednotce 5 ve vzájemném uložení na sobě v vertikální poloze, se zajištěnou vzduchovou mezerou mezi dřevem pomocí vhodné rozpěrky 51.

Podle vynálezu je dále v sušicí komoře 1, přesněji v oblasti 10', nainstalováno ultrafialové vyzařovací zařízení 8, tvořené zejména zářičem ultrafialových paprsků, a je určeno k vyzařování ultrafialových paprsků do vlhkosti obsažené ve vzduchu, s cílem eliminování možnosti vzniku kultur, jako hniloby, plísně a dalších mikroorganismů.

V sušicí komoře 1 v oblasti 10', jsou dále umístěny dva magnety 9 v bipolárním uspořádání, kde úprava pomocí magnetického pole ovlivňuje chemický, fyzikální a biologický proces a vlastnosti vlhkosti, která je přítomna v sušicí komoře 1.

Sušicí zařízení podle vynálezu, podle obr. 4 a 5, umožňuje integrovaný proces sušení, odstraňování vlhkosti kondenzačně konvekčním způsobem, jak bude vysvětleno v další části popisu. Dřevo určené k sušení se ukládá do sušicího prostoru 6 otevřenými nakládacími dveřmi ve stěně 11 na stohovací jednotky 5, na nichž je dřevo řádně uloženo pomocí příslušenství 51, a v případě potřeby také pomocí vertikálních rozpěrek 51' a horizontálních rozpěrek 52. V této fázi ulpívá na hrubém povrchu řeziva tenká vrstva mokré substance, která brání dalšímu snížení obsahu vlhkosti ze dřeva. Když se dřevo uloží do sušicího prostoru 6 a zavřou se nakládací dveře ve stěně 11, zahájí se proces sušení spuštěním ventilátorů 41, 42, 43, 44, ventilační jednotky 40, ventilátoru 25, připojeného k tepelně kondenzační jednotce 2, a ventilátorů 71. Ventilační soustava 111 uložená ve stěně 11, respektive ve dveřích v této stěně, je uzavřena. Aktivuje se tepelně kondenzační jednotka 2 a vytváří se vhodná cirkulace vzduchu v předem stanovené teplotě dosažené zapnutím topných prvků 430, 440 ventilační jednotky 40. Když podmínky odpovídají požadovaným podmínkám, vypnou se topné prvky 430, 440 a požadované teplo může být dodáváno jenom aktivovanou tepelně kondenzační jednotkou 2. S cílem urychlení procesu sušení se musí vytvořit příslušná cirkulace vhodně ohřátého vzduchu. Když je vlhkost, přítomná na dřevu nebo ve dřevu, absorbována vzduchem, je vedena tepelně kondenzační jednotkou 2, kde je eliminována pomocí kondenzační jednotky 21, jak je znázorněno na obr. 8, a potom je odváděna ze zařízení pomocí výpustné trubky 201. V této fázi může být sušicí komora spojena s okolním vzduchem vzduchovým potrubím 121, 122. Při průchodu tepelně kondenzační jednotkou 2 se vzduch ohřívá na určitou teplotu a nasává se ventilátory 25 a 41, 42, 43, 44 a přivádí se do cirkulačního pohybu skrze vzduchovou šachtu 1000 ve tvaru tunelu, kde se v případě potřeby ohřívá topnými prvky 430 a 440, a následně je veden průchodem 30 a ventilační soustavou 111 a vzduchovým deflektorem 3, a vstupuje do sušicího prostoru 6, kde je veden ventilátory 71 v závislosti na uspořádání dřeva, stohovaného ve vozíkových stohovacích jednotkách 5.

Podmínky sušení umožňují intenzivní převádění vlhkosti ze dřeva do cirkulujícího vzduchu. Vzduchovým potrubím 122 se vlhkost dostává ze sušicího prostoru 6 a sušicí komory 1 ven do okolní atmosféry. Jak je známo z vědy, chladnější vzduch obohacený vlhkostí má sklon ke klesání, v tomto případě směrem ke dnu 101 sušicí komory 1. Avšak vlivem rozdílu tlaků vystupuje

současně vzduch vzduchovým potrubím pomocí větracího otvoru 1211 pro mikroklima, nahra-
zován čerstvým vzduchem obsahující méně vlhkosti, vzduchovým potrubím 121.

5 Zbytek vzduchu přítomného v sušicím prostoru 6 prochází tepelně kondenzační jednotkou 2, kde
se uvolňuje vlhkost ze vzduchu pomocí kondenzační jednotky 21 a částečně se vysušuje a ohřívá
pomocí vytápěcí jednotky 22 na požadovanou teplotu, vystupuje a dále vstupuje do vzduchové
šachty 1000 ve tvaru tunelu, zapnutím všech ventilátorů začíná nový cirkulační cyklus vstupem
10 do sušicí komory 6. Popsaný režim sušení umožňuje zejména na svém začátku, kdy je na dřevu
přítomno velké množství volné vody, účinným způsobem sušit dřevo bez jeho ohřevu na vysokou
teplotu způsobující možné závady sušení, které jsou známy z minulosti.

Pro dosažení předem definované a řízené hodnoty vlhkosti vzduchu se shora popsanou techno-
logií sušení v sušicí komoře 1 a v sušicím prostoru 6 se nyní mohou změnit podmínky sušení. Jak
15 je známo, dřevo obsahuje kapiláry v buňkách, které obsahují volnou tekutinu a absorbované
molekuly vody, zvané obsah vlhkosti, který se musí snižovat při použití správné technologie
sušení, která musí být prováděna ve správných klimatických podmínkách, závisících zejména
na druhu dřeva a měnících se podstatně s jednotlivými druhy, kde cirkulující vzduch by měl být
vždycky schopen snížit obsah vlhkosti stále vystupující ze sušeného dřeva.

20 Shora popsaným způsobem je možné provádět sušení jednoduše a v překvapivě krátké době nově
vyvinutým sušicím zařízením v sušicím prostoru 6 bez použití příslušenství jakéhokoliv druhu a
stávajících procesů sušení dřeva a bez dodatečného ohřevu vzduchu. Vzduch prochází průcho-
dem 30 u vzduchového deflektoru 3 a ventilační soustava 111 je otevřena, jak je znázorněno na
obr. 6 a 7, za předpokladu, že ve většině případů není třeba dodatečný ohřev, takže může být pro-
vedena realizace nově vyvinutého procesu sušení. Větrací otvor 1211 pro mikroklima a vzducho-
25 vá potrubí 121 a 122 jsou při realizaci nově vyvinutého způsobu sušení ve své zavřené poloze.

Rozdílem řešení podle vynálezu, ve srovnání se známými procesy sušení, je fyzikální prevence
opakované cirkulace a mísení suchého a nasyceného vzduchu, které by mohly způsobit nízkou
30 účinnost. Zapnuté ventilátory 41, 42, 43, 44, ventilační jednotky 40, ventilátor 25 tepelně kon-
denzační jednotky 2 a ventilátory 71 vytvářejí vhodnou cirkulaci vzduchu. Okolní vzduch přivá-
děný do sušicí komory 1 a následně do sušicího prostoru 6, prochází ventilační soustavou 111,
která je otevřena a potom je veden sušicím prostorem 6 a samočinně nastavitelným větracím
otvorem 31 a potom tepelně kondenzační jednotkou 2, obsahující kondenzační jednotku 22, je
35 většinou nebo dokonce trvale funkčně eliminován, ale pomocí ventilátoru 25 je veden vzducho-
vou šachtou 1000 ve tvaru tunelu ke vzduchovému průchodu 30. Když je ventilační soustava 111
ve své otevřené poloze, vzduch vystupující ze vzduchového průchodu 30 nemůže znovu vstoupit
do sušicího prostoru 6, ale je odsáván ze sušicí komory 1 do okolní atmosféry. Tímto způsobem
je dosaženo, že jenom suchý čerstvý vzduch má možnost přijít do kontaktu s vysoušeným
40 dřevem. Odborníci v oboru by měli pochopit, že nedotčený čerstvý vzduch by měl být určitým
způsobem upravován v případě extrémních klimatických podmínek, což by mělo být provedeno
pomocí zmíněných příslušenství, což neovlivňuje princip vynálezu.

45

PATENTOVÉ NÁROKY

50 1. Sušicí zařízení, vytvořené z několika vzduchových ventilačních soustav uspořádaných
v sušicí komoře (1) a vybavené tepelnou kondenzační jednotkou (2), sestávající z kondenzační
jednotky (21) a ohřívací jednotky (22) a dále vybavené alespoň jedním ventilátorem (25) se suši-
cím prostorem (6) a rovněž alespoň jedněmi plnicími dveřmi (131) v sušicí komoře (1) pro
ukládání dřeva nebo jiného materiálu k sušení pomocí vozíkových stohovacích jednotek (5),
55 s postupným absorbováním obsahu vlhkosti dřeva proudícím vzduchem přítomným v sušicí

komoře (1) a zejména v sušicím prostoru (6), kde alespoň jedna stěna (11) tohoto zařízení, která může být také uspořádána jako dveře, je vybavena ventilační soustavou (111) uspořádanou k účinnému vedení proudu vzduchu pro provádění a monitorování typu režimu sušení, v kombinaci se vzduchovým deflektorem (3), umístěným nad sušicím prostorem (6) v sušicí komoře (1), s tepelně kondenzační jednotkou (2), končící v určité vzdálenosti od druhé boční stěny (12) sušicí komory (1) těsně u dna (101) sušicí komory (1), k níž také zasahuje vzduchový deflektor (3) těsně u tepelně kondenzační jednotky (2), vybavený alespoň jedním samočinně nastavitelným větracím otvorem (31), přičemž vzduchový deflektor (3) prochází přes sušicí prostor (6) k vršku (100) sušicí komory (1) směrem k ventilační soustavě (111), přičemž mezi vzduchovým deflektorem (3) a ventilační soustavou (111) uspořádanou ve stěně (11), respektive dveřích sušicí komory (1), je uspořádán vzduchový průchod (30) a dále je zde vytvořena vzduchová šachta (1000) ve tvaru tunelu, v níž je umístěna příslušná ventilační jednotka (40), **vyznačující se tím**, že ventilační soustava (111) je uspořádána ve stěně (11), respektive dveřích sušicí komory (1) pro zajištění vnitřní cirkulace vzduchu při zavřených dveřích ze vzduchové šachty (1000) ve tvaru tunelu do oblasti mezi vrškem (100) sušicí komory (1) a vzduchovým deflektorem (3), procházející vzduchovým průchodem (30) mezi vzduchovým deflektorem (3) a stěnou (11), respektive dveřmi do sušicího prostoru (6), směrem k samočinně nastavitelnému větracímu otvoru (31), a pod vzduchovým deflektorem (3), směrem k tepelně kondenzační jednotce (2), přičemž v otevřené poloze ventilační soustavy (111) prochází vzduch ze vzduchové šachty (1000) ve tvaru tunelu alespoň dvěma mezerami vytvořenými otevřením ventilační soustavy (111), přičemž vzduch je vyfukován ze sušicí komory (1) do okolního prostoru na horní straně alespoň jednou mezerou a současně je nasáván čerstvý vzduch z okolního prostoru přímo do sušicího prostoru (6) alespoň jednou spodní mezerou.

2. Sušicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přilehle ke stěně (12) sušicí komory (1), u téhož větracího otvoru (1211) pro mikroklima, jsou uspořádána větrací a odváděcí vzduchová potrubí (121, 122), přičemž vzduchové potrubí (121) je vyvedeno do vnějšího okolí pod vrškem (100) sušicí komory (1) a druhé vzduchové potrubí (122) je vyvedeno vně sušicí komory (1) nad jejím dnem (101).

3. Sušicí zařízení podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že v sušicím prostoru (6) je umístěna alespoň jedna ventilační jednotka (7) zahrnující alespoň jeden ventilátor (71) uložený na nastavitelném nosiči (72) pro umožnění úhlového rozptýlení proudu vzduchu a pro jeho vyřazení z provozu při jeho umístění rovnoběžně s boční stěnou a uvedení do provozního režimu při jeho poloze, která není rovnoběžná s boční stěnou.

4. Sušicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ve vzduchové šachtě (1000) tvaru tunelu, mezi vzduchovým deflektorem (3) a vrškem (100) sušicí komory (1), jsou uspořádány ventilátory (41, 42, 43, 44), z nichž alespoň některý je vybaven topným prvkem (430, 440) pro doplňkový ohřev vzduchu ve vzduchové šachtě (1000) tvaru tunelu.

5. Sušicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje vozíkové stohovací jednotky (5) pro přemísťování sušeného materiálu, zejména dřeva, které jsou vybaveny vertikálními rozpěrkami (51) a horizontálními rozpěrnými prvky (52).

6. Sušicí zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že alespoň některá z vozíkových stohovacích jednotek (5) je vybavena koly (50) zajišťujícími jejich mobilitu.

7. Sušicí zařízení podle nároku 5 a/nebo 6, **vyznačující se tím**, že vozíkové stohovací jednotky (5) jsou vzájemně stohovatelné na sebe prostřednictvím vertikálních rozpěrek (51).

8. Sušicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tepelně kondenzační jednotka (2) je vybavena výpustnou trubkou (201) pro odvádění kondenzátu, přičemž u kondenzační jednotky (21), vytápěcí jednotky (22), kompresoru (23) a škrticí klapky (24), které jsou spojeny ve vhodném obvodu (26), je uspořádán ventilátor (25).

9. Sušicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sušicí komora (1) má rozměry podle normy pro mezinárodní kontejnerovou přepravu.
- 5 10. Sušicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že větrací otvor (31) vzduchového deflektoru (3) je samočinně nastavitelný.
- 10 11. Sušicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že uvnitř sušicí komory (1) těsně u větracího a odváděcího vzduchového potrubí (121, 122) je umístěno vyzařovací zařízení (8).
12. Sušicí zařízení podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že vyzařovacím zařízením (8) je zejména zářič ultrafialových paprsků.
- 15 13. Sušicí zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v sušicí komoře (1) jsou uspořádány alespoň dva magnety (9).
14. Sušicí zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že uvnitř sušicí komory (1) jsou uspořádány alespoň dva permanentní magnety (9).
- 20 15. Sušicí zařízení podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že alespoň dva permanentní magnety (9) jsou uspořádány těsně u větracího a odváděcího vzduchového potrubí (121, 122) a vzduchového deflektoru (3) pro vytvoření bipolárního magnetického pole uvnitř sušicí komory (1).
- 25 16. Sušicí zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že vzdálenost mezi sousedními vertikálními rozpěrkami (51), při pohledu v horizontálním směru, je vždycky kratší než vertikální suporty (52).
- 30 17. Sušicí zařízení podle nároků 5 a 16, **vyznačující se tím**, že stohovací jednotka (5) má vedle vertikálních rozperek (51) rovněž horizontální rozpěrky (51') pro zajištění správné vzduchové mezery, respektive určité vzdálenosti mezi dřevěnými součástmi vzájemně uloženými vertikálním směrem mezi vertikálními rozpěrkami (51).
- 35 18. Sušicí zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že větrací otvor (1211) pro mikroklima je spojen se vzduchovým potrubím (121, 122), přičemž v případě zvýšené hodnoty vlhkosti je aktivován na horní části sušicí komory (1) a je spojen se sušicím prostorem (6) prostřednictvím vzduchového potrubí (122), kde je vzduch vyfukován ven a v případě rozdílu tlaků je čerstvý vzduch nasáván do vnitřního prostoru (10') prostřednictvím vzduchového potrubí (121) a při deaktivaci otvoru (1211) pro mikroklima je proces sušení oddělen od vnější atmosféry
- 40 a v sušicí komoře (1) je vyvozena vnitřní cirkulace vzduchu.

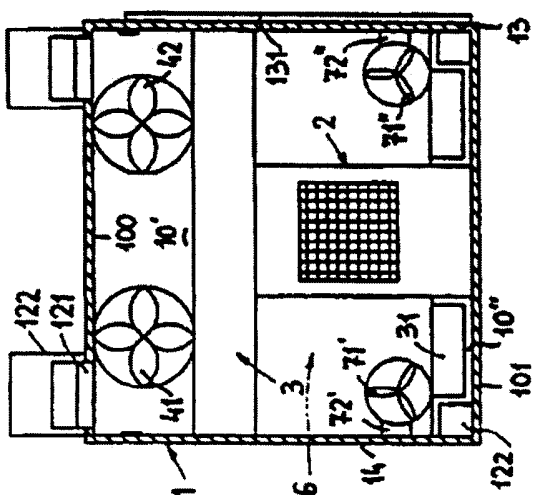


Fig. 2

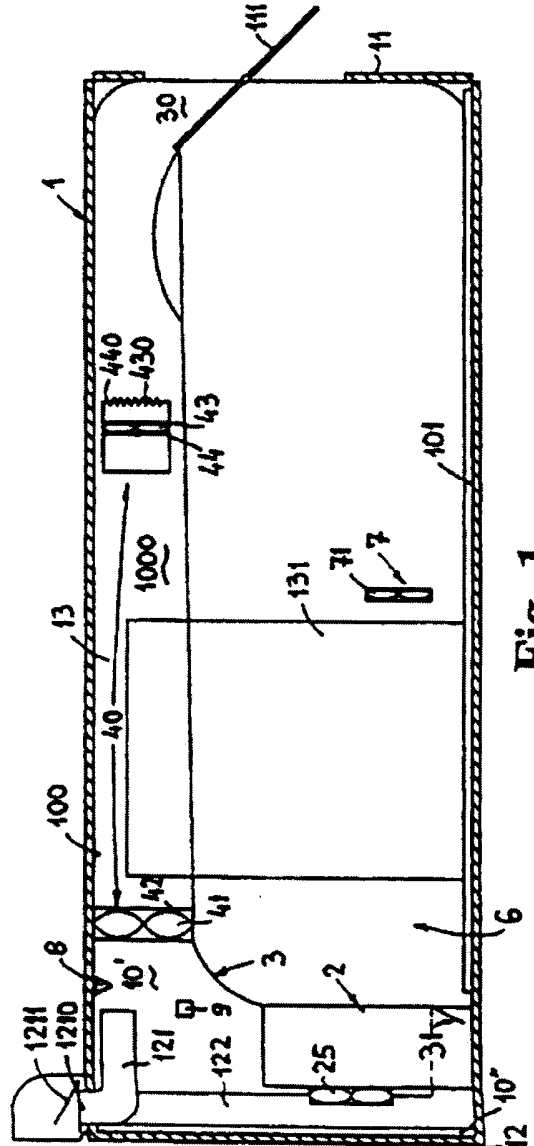


Fig. 1

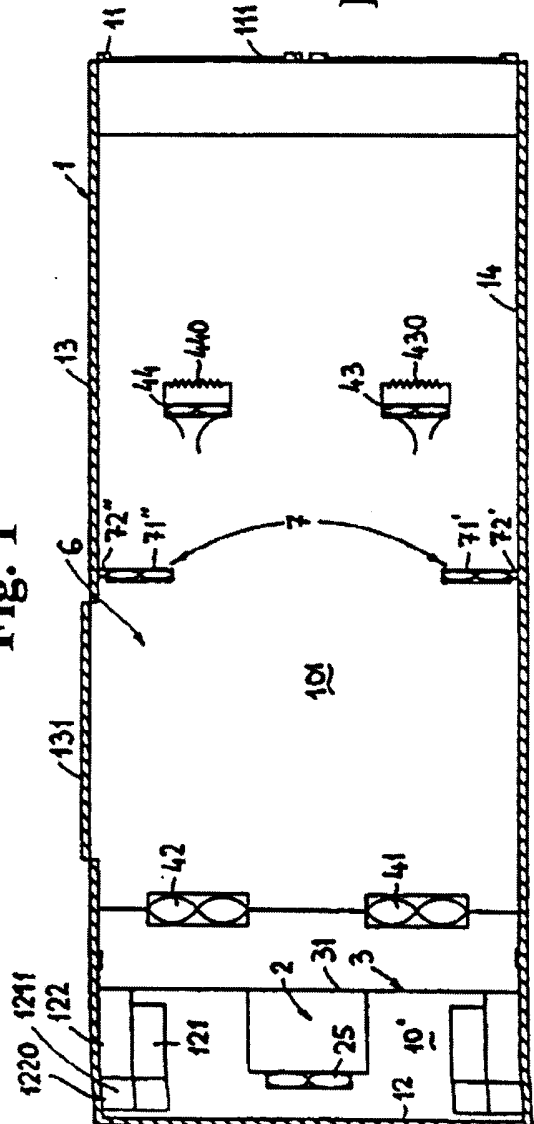


Fig. 3

Fig. 4

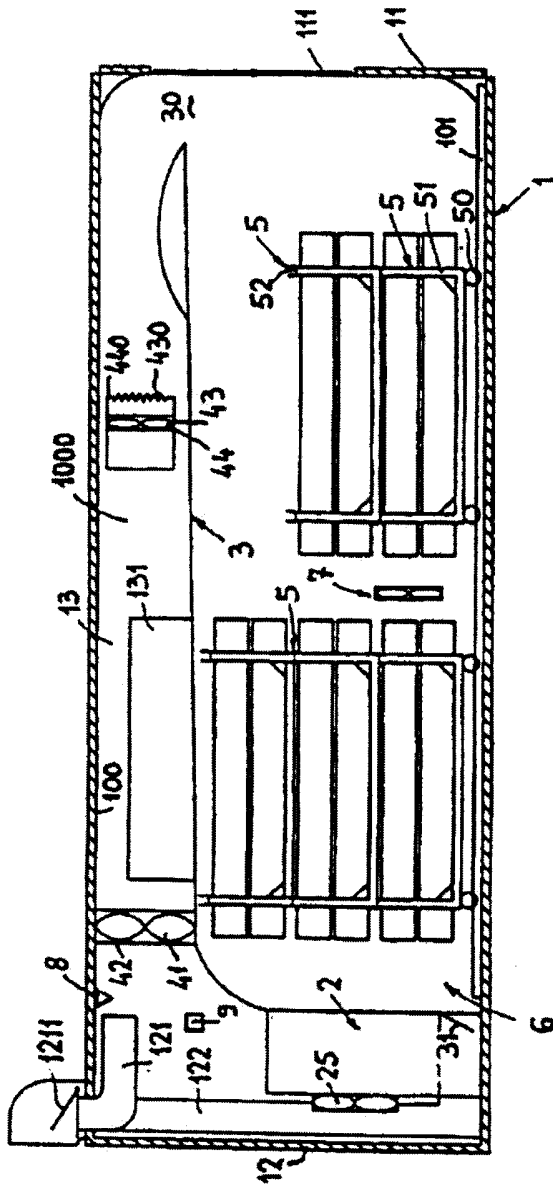


Fig. 5

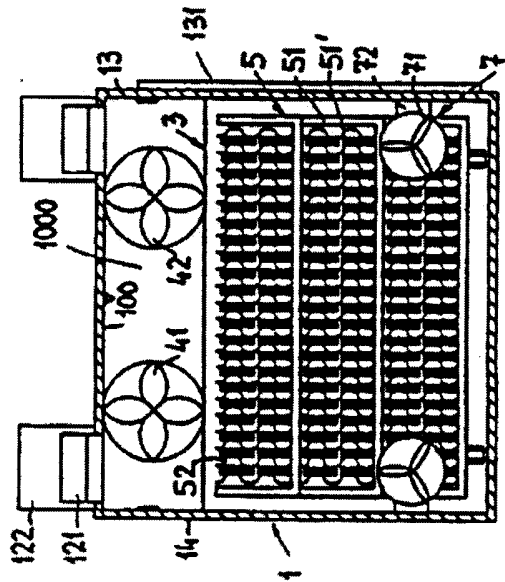


Fig. 6

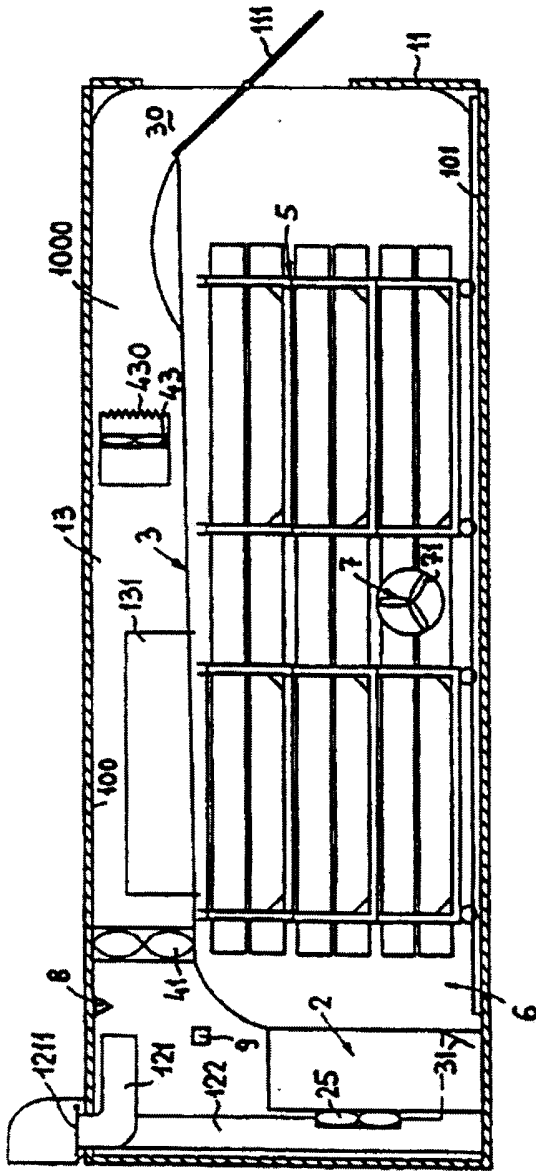
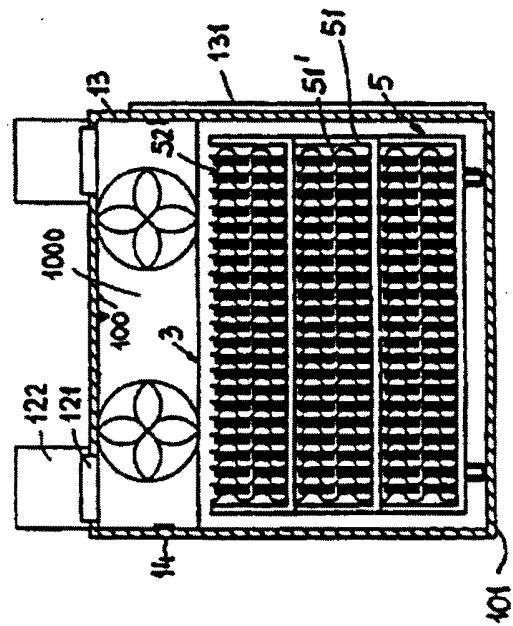


Fig. 7



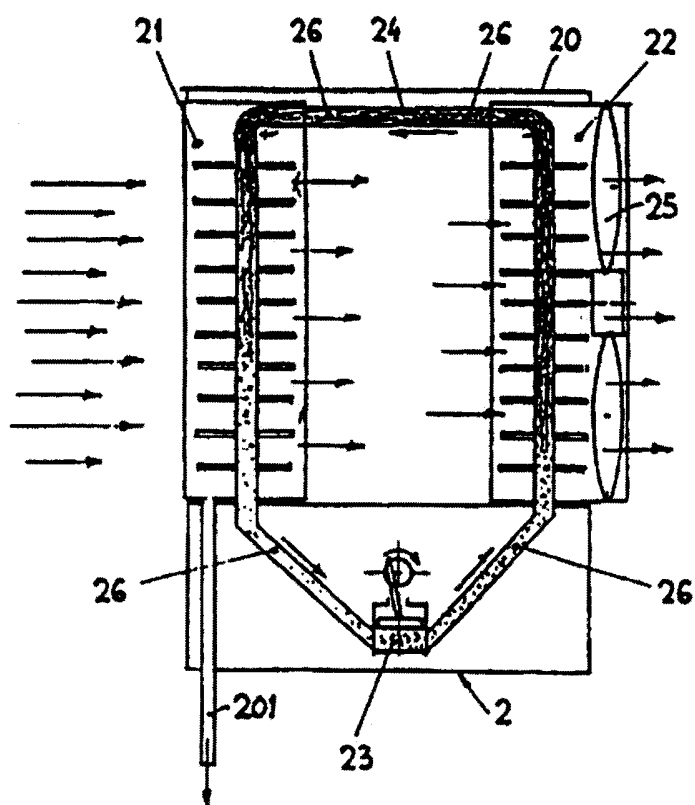


Fig. 8

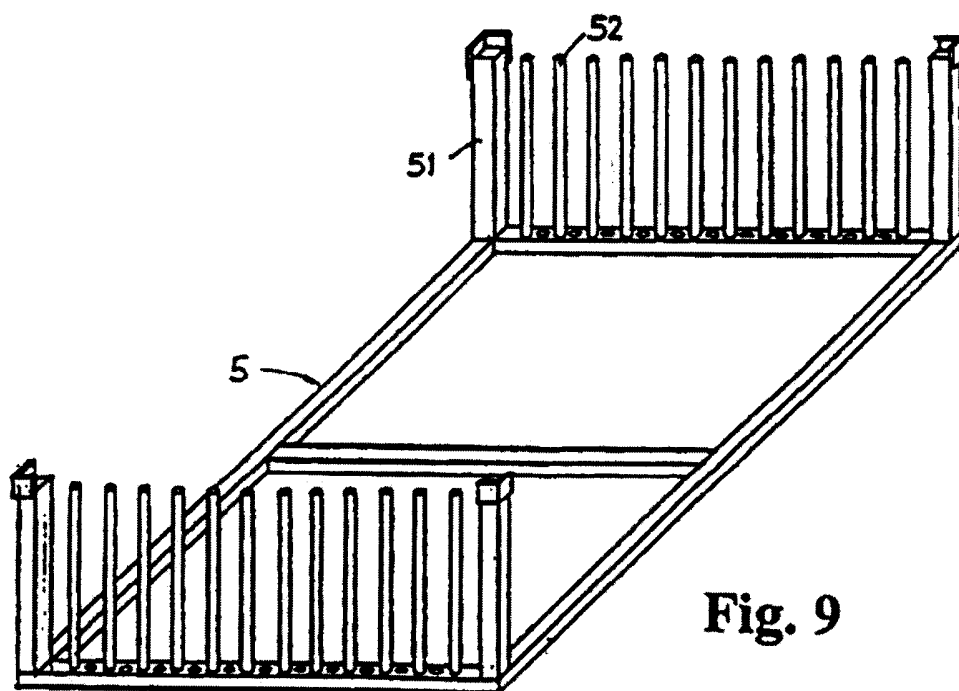


Fig. 9

Konec dokumentu