

G01N 9/00 (2006.01)
G01N 9/02 (2006.01)
G01N 9/36 (2006.01)
G01N 5/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

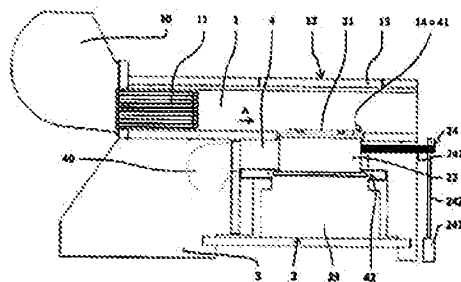


ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2020-43
(22) Přihlášeno: 30.01.2020
(40) Zveřejněno: 11.08.2021
(Věstník č. 32/2021)
(47) Uděleno: 02.06.2022
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 13.07.2022
(Věstník č. 28/2022)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 287094 B6; CZ 29001 U1; CZ 301314 B6.

(73) Majitel patentu:
Technická univerzita v Liberci, Liberec, Liberec I-
Staré Město, CZ
(72) Původce:
Ing. Tereza Heinisch, Liberec, Liberec V-
Kristiánov, CZ
prof. Ing. Luboš Hes, DrSc., Liberec, Liberec XV-
Starý Harcov, CZ
doc. Ing. Vladimír Bajzik, Ph.D., Liberec, Liberec
XV-Starý Harcov, CZ
(74) Zástupce:
Dobroslav Musil a partneři s.r.o., Zábrdovická
917/11b, 615 00 Brno, Zábrdovice



(54) Název vynálezu:
**Způsob a zařízení pro měření doby schnutí
textilie**

(57) Anotace:
Způsob měření doby schnutí textilie uložené v hlavním kanálu (1) na měřicí destičce (21) měřicí jednotky (2) pro měření hmotnosti textilie měřicími vahami (23) v pravidelných intervalech, při kterém se textilie suší proudem vzduchu z hlavního ventilátoru (10) uloženého na jednom konci hlavního kanálu (1), přičemž před každým měřením hmotnosti textilie se zastaví proud vzduchu z hlavního ventilátoru (10) ve směru (A) do hlavního kanálu (1) a s měřicí destičkou (21) spřažený zvedací mechanismus (24) odlehčí měřicí váhy (23) krátkým nadzvednutím měřicí destičky (21), čímž se eliminuje odchylka vznikající dlouhodobým zatížením měřicích vah (23), načež se změří hmotnost textilie měřicími vahami (23) a po změření hmotnosti textilie se vypustí proud vzduchu z hlavního ventilátoru (10) ve směru (A) do hlavního kanálu (1).

Způsob a zařízení pro měření doby schnutí textilie

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu měření doby schnutí textilie uložené v hlavním kanálu na měřicí destičce měřicí jednotky pro měření hmotnosti textilie měřicími vahami v pravidelných intervalech, při kterém se textilie suší proudem vzduchu z hlavního ventilátoru uloženého na jednom konci hlavního kanálu.

10

Vynález se dále týká zařízení pro měření doby schnutí textilie obsahujícího hlavní kanál opatřený na jednom svém konci hlavním ventilátorem s výstupem proudu vzduchu ve směru do hlavního kanálu, ve kterém je vytvořen spodní otvor, v němž je situovaná měřicí destička měřicí jednotky s prostředky pro upevnění textilie.

15

Dosavadní stav techniky

20 Sušení je proces, během kterého se odstraňuje kapalina, která je v materiálu obsažena. Jedná se tedy o přenos hmoty difuzí. Nejprve přechází voda z povrchu materiálu z makro a mezipórů a až následně voda zevnitř materiálu z jednotlivých mikropórů směrem do okolního prostředí.

25 Funkční textilie jsou převážně textilie tvořené z tvarovaných nebo dutých syntetických vláken, které mají výrazně menší navlhavost než vlákna přírodní. Díky tomu jsou schopná zajistit nositeli rychlejší odvod potu od těla a tím zvýšit termofyziologický komfort, např. během sportovních aktivit.

Způsob měření doby schnutí textilie je realizován několika metodami.

30 Jednou z norem zabývajících se vedením kapalné vlhkosti je AATCC Test Method 199-2011. Testovaná textilie se navlhčí ponořením do deionizované vody po dobu 1 minuty. Poté je textilie zavěšena vertikálně a po dobu 5 minut se nechá volně schnout, ideálně při teplotě 37 stupňů celsia a relativní vlhkosti 65 %. Poté je textilie vážena každých 5 minut do konce sušicího procesu, kdy je hmotnost textilie o 4 % vyšší, než byla ve vysušeném stavu. Nevýhodou této metody měření je, že nesimuluje reálné podmínky sušení, jako je například rychlost proudu vzduchu.

35

40 Další metodou je měření doby schnutí podle normy AATCC Test Method 200-2012 a AATCC Test Method 201-2011. Testovaná textilie je navlhčena vodou a vystavena proudu vzduchu o rychlosti 2 až 3 m·s⁻¹, resp. 1 až 2 m·s⁻¹. IR sonda průběžně měří teplotu textilie až do návratu na původní teplotu. Z celkového času měření je pak vypočítána rychlost sušení. Nevýhodou těchto metod je nejednoznačné určení konce sušení, protože průběh teplot a jejich křivky jsou různé pro různé druhy materiálů.

45 Další metodou je měření doby schnutí podle normy ISO 17616. K výpočtu doby schnutí se využívají zakrytované váhy. Navlhčená testovaná textilie se umístí na váhy, kde se přibližně každých 5 minut měří její hmotnost, dokud zbývající hmotnost vody neklesne pod 10 % počáteční hodnoty nebo dokud neuplyne 60 minut. Nevýhodou způsobu měření je dlouhá doba měření a opomíjený vliv proudění okolního vzduchu v důsledku zakrytování vah.

50 Cílem vynálezu je navrhnout způsob měření doby schnutí textilie, který odstraňuje nebo alespoň výrazně omezuje nevýhody dosavadního stavu techniky.

Cílem vynálezu je dále navrhnout zařízení pro provádění tohoto způsobu.

55

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo způsobem měření doby schnutí textilie, jehož podstata spočívá v tom, že před každým měřením hmotnosti textilie se zastaví proud vzduchu z hlavního ventilátoru ve směru do hlavního kanálu a s měřicí destičkou spřažený zvedací mechanismus odlehčí měřicí váhy krátkým nadzvednutím měřicí destičky, čímž se eliminuje odchylka vznikající dlouhodobým zatížením měřicích vah, načež se změří hmotnost textilie měřicími vahami a po změření hmotnosti textilie se vpustí proud vzduchu z hlavního ventilátoru ve směru do hlavního kanálu.

Pro vytvoření laminárního proudění vzduchu uvnitř hlavního kanálu je v hlavním kanálu uložen usměrňovač proudění.

Pro udržení konstantní teploty měřicí destičky je měřicí destička ohřívána proudem vzduchu z hlavního ventilátoru nebo z dalšího pomocného ventilátoru.

Cíle vynálezu je dále dosaženo zařízením pro měření doby schnutí textilie pomocí výše popsaného způsobu, přičemž podstata zařízení spočívá v tom, že měřicí destička měřicí jednotky je spřažnutelná se zvedacím mechanismem, přičemž zařízení pro měření doby schnutí textilie obsahuje řídicí jednotku uzpůsobenou pro odeslání informace pro nadzvednutí zvedacího mechanismu a pro odeslání informace o nastavení rychlosti proudu vzduchu hlavního ventilátoru v rozsahu 0 až 5 m.s⁻¹.

Pro vytvoření laminárního proudění uvnitř hlavního kanálu je v hlavním kanálu mezi hlavním ventilátorem a měřicí destičkou s textilií uložen usměrňovač proudu vzduchu.

Ve výhodném provedení je pod hlavním kanálem vytvořen pomocný kanál, opatřený spodním otvorem a horním otvorem, který je totožný se spodním otvorem hlavního kanálu, přičemž v pomocném kanálu je situován teplotní stabilizátor měřicí jednotky tvořený alespoň jedním ohřívacím žebrem.

V jedné výhodné variantě provedení je teplota teplotního stabilizátoru stabilizována proudem vzduchu z hlavního ventilátoru, který je propojen s hlavním i pomocným kanálem.

V další výhodné variantě provedení je teplota teplotního stabilizátoru stabilizována proudem vzduchu z pomocného ventilátoru.

Pro zabránění snižování teploty vzorku pod teplotu okolního vzduchu je vnitřní povrch hlavního kanálu opatřený teplotě odrazivým povrchem, např. povrchem černé barvy.

Pro vytvoření laminárního proudění uvnitř pomocného kanálu je v pomocném kanálu mezi pomocným nebo hlavním ventilátorem a teplotním stabilizátorem uložen usměrňovač proudu vzduchu.

Pro snížení množství tepla unikajícího ze zařízení je vnitřní strana hlavního kanálu opatřena teplotně odrazivým povrchem.

Objasnění výkresů

Vynález je schematicky znázorněn na přiložených výkresech, kde ukazuje, obr. 1 podélný řez jedné varianty zařízení pro měření doby schnutí textilie, obr. 2 podélný řez další varianty zařízení pro měření doby schnutí textilie a obr. 3 příčný řez zařízením pro měření doby schnutí textilie.

Příklady uskutečnění vynálezu

5 Měření doby schnutí textilie podle předkládaného řešení je realizováno zařízením pro měření doby schnutí textilie obsahujícím na rámu 3 uložený hlavní kanál 1, ve kterém probíhá samotné sušení textilie, a měřicí jednotku 2 pro měření hmotnosti textilie.

10 Ve zobrazeném uskutečnění vynálezu je hlavní kanál 1 tvořen tubusem obdélníkového průřezu, který je uložen v horní části rámu 3. V jedné variantě provedení je vnitřní povrch hlavního kanálu 1 opatřen černým povrchem. Na jednom konci hlavního kanálu 1 je uložen hlavní ventilátor 10, jehož výstup proudu vzduchu je směřován do hlavního kanálu 1. Hlavní ventilátor 10 je spřažen se známou neznázorněnou řídicí jednotkou pro jeho vypínání a zapínání v požadovaných časových intervalech. Regulace rychlosti proudění vzduchu se nastavuje na hlavním ventilátoru 10 před samotným měřením pomocí změny napětí.

15 Ve směru A proudění vzduchu z hlavního ventilátoru 10 do hlavního kanálu 1 je v hlavním kanálu 1 uložen usměrňovač proudění 11, který usměrňuje turbulentní proudění z hlavního ventilátoru 10 na laminární proudění. V jedné variantě provedení je usměrňovač proudění 11 tvořen blokem trubiček, které jsou uloženy v hlavním kanálu 1 podélně se směrem A proudění. Pro dosažení
20 ustáleného laminárního proudění je délka trubiček alespoň třicetkrát delší, než je vnitřní průměr příslušné trubičky.

25 Ve směru A proudění vzduchu z hlavního ventilátoru 10 je v horní stěně hlavního kanálu 1 vytvořen horní otvor 12 pro přístup do vnitřního prostoru hlavního kanálu 1 pro vložení a vyjmutí textilie. Horní otvor 12 je uzavřen odnímatelným poklopem 13, jehož vnitřní strana je v zavřeném stavu v jedné rovině s vnitřní stranou hlavního kanálu 1. Proti hornímu otvoru 12 je ve spodní stěně hlavního kanálu 1 vytvořen spodní otvor 14, ve kterém je situovaná měřicí jednotka 2, která bude popsána dále v textu.

30 Ve zobrazeném provedení je pod hlavním kanálem 1 na rámu 3 zařízení vytvořen pomocný kanál 4, jehož horní stěna je společná se spodní stěnou hlavního kanálu 1, takže je horní stěna pomocného kanálu 4 opatřena horním otvorem 41, který je tedy totožný se spodním otvorem 14 ve spodní stěně hlavního kanálu 1. V dolní stěně pomocného kanálu 4 je proti hornímu otvoru 41 pomocného kanálu 4 vytvořen spodní otvor 42. V příkladném provedení zobrazeném na obr. 1 je na konci
35 pomocného kanálu 4 uložen pomocný ventilátor 40, jehož výstup proudu vzduchu je směřován do pomocného kanálu 4. V příkladném provedení zobrazeném na obr. 2 je pomocný ventilátor 40 nahrazen hlavním ventilátorem 10, jehož výstup proudu vzduchu je směřován současně do hlavního kanálu 1 a do pomocného kanálu 4.

40 Ve spodní části rámu 3 je uspořádána měřicí jednotka 2, která obsahuje měřicí váhy 23 uložené na rámu 3. Na měřicích vahách 23 je uložen teplotní stabilizátor 22, na němž je upevněna měřicí destička 21. Měřicí destička 21 se stabilizátorem 22 je spřažena se zvedacím mechanismem 24, který je uložen buď na rámu 3, nebo mimo zařízení, a spřažen s polohovými čidly 25. V neznázorněném provedení je měřicí destička 21 uložena na měřicích vahách 23.

45 Jako měřicí váhy 23 jsou použity, např. analytické váhy nebo přesnější magnetické váhy, které jsou spřaženy s řídicí jednotkou zaznamenávající v intervalech nebo průběžně hmotnost textilie s přesností alespoň na desetiny gramů.

50 Na měřicích vahách 23 je volně uložen teplotní stabilizátor 22 tak, že je pohyblivý ve svislém směru vůči měřicím vahám 23. Teplotní stabilizátor je situován v pomocném kanálu 4 tak, že jeho spodní strana zasahuje do spodního otvoru 42 pomocného kanálu 4 a jeho horní strana zasahuje do horního otvoru 41 pomocného kanálu 4, tj. spodní otvor 14 hlavního kanálu 1. Ve zobrazeném provedení je teplotní stabilizátor 22 tvořen alespoň jedním teplotně vodivým ohřívacím žebrem.
55 Pro přesnější snímání teploty je teplotní stabilizátor 22 opatřen teplotním čidlem.

Teplotní stabilizátor 22 je spřažen se zvedacím mechanismem 24, který umožňuje alespoň částečně nadzvednout teplotní stabilizátor 22 a na něm připevněnou měřicí destičku 21, čímž jsou odlehčeny měřicí váhy 23. Odlehčením měřicích vah 23 se eliminuje nebo výrazně snižuje nepřesnosti měření hmotnosti textilie způsobené jejich dlouhodobým zatížením. Zvedací mechanismus 24 je elektricky spojený s řídicí jednotkou pro přijetí informace o nadzvednutí měřicí destičky 21. Ve zobrazeném provedení zvedací mechanismus 24 obsahuje zvedací rám 241, který je jedním svým koncem uložen pomocí matice zvedacího šroubu na šroubovici 242, jejíž rotaci zajišťuje pohonná jednotka 243. Druhý konec posuvného rámu je volně zasunut do teplotního stabilizátoru 22, přičemž je zvedací rám 241 uložen na rámu 3 zařízení tak, že umožňuje jeho pohyb ve svislém směru, ale zamezuje jeho pohybu nebo rotaci v horizontálním směru. Rotaci šroubovice 242 v jednom nebo druhém směru pomocí zvedacího šroubu je dosaženo pohybu zvedacího rámu 241 ve svislém směru. V nezobrazeném provedení je pohyb zvedacího rámu 241 ve svislém směru zajištěn jiným známým způsobem. Na rámu 3 zařízení jsou připevněna dvě polohová čidla 25, která vymezují horní a spodní polohu zvedacího rámu 241. Pro automatizaci testovacího procesu jsou polohová čidla 25 a pohonná jednotka 243 spřaženy s řídicí jednotkou.

V nezobrazeném provedení je zvedací mechanismus 24 spřažitelný s měřicí destičkou 21.

Na horní straně teplotního stabilizátoru 22 je připevněna měřicí destička 12, např. přilepená pomocí teplotně vodivého lepidla, takže je měřicí destička 21 situovaná ve spodním otvoru 14 hlavního kanálu 1, přičemž pro omezení vzniku turbulentního proudění je horní strana měřicí destičky 21 při zatížení vzorkem textilie uložena v jedné rovině s vnitřní stranou hlavního kanálu 1. Měřicí destička 21 je opatřena upínacím prostředkem pro připevnění testované textilie ve směru A proudění z hlavního ventilátoru 10, tj. horizontálně.

Řečená řídicí jednotka zařízení pro měření doby schnutí textilie je dále spřažená s hlavním ventilátorem 10 a v nastavených časových intervalech vysílá informace o nastavení rychlosti proudu vzduchu z hlavního ventilátoru 10 v rozsahu rychlostí 0 až 5 m.s⁻¹.

Před zahájením měření doby schnutí textilie je nejprve nutné připravit vzorek textilie o rozměrech přibližně 10krát 10 centimetrů.

Textilie je vložena do hlavního kanálu 1, kde je připevněna pomocí upínacího prostředku na měřicí destičku 21 a bez zapnutého hlavního ventilátoru 10 je změřena počáteční hmotnost textilie, tj. hmotnost suché textilie.

Poté se textilie odepne z měřicí destičky 21, vyjme z hlavního kanálu 1, ponoří se do vody o teplotě 20±1 °C po dobu 60 minut a po vyndání se nechá volně okapat na savé podložce. Zapne se pomocný ventilátor 40 pro zahřátí teplotního stabilizátoru 22 a na něm uložené měřicí destičky 21 na požadovanou teplotu (20±1 °C).

Textilie je opět vložena do hlavního kanálu 1 a připevněna pomocí upínacího prostředku na měřicí destičku 21.

Samotné měření doby schnutí textilie probíhá například následujícím způsobem.

Nejprve se změří hmotnost textilie na začátku měření, tj. hmotnost mokré textilie, a zapne se hlavní ventilátor 10. Dále se měří hmotnost textilie v minutových intervalech, přičemž před každým měřením hmotnosti textilie je po dobu měření hmotnosti textilie vypnut hlavní ventilátor 10, čímž se eliminuje chyba vznikající vlivem proudění vzduchu z hlavního ventilátoru 10, a zvedací mechanismus 24 krátce nadzvedne měřicí destičku 21, čímž jsou vynulovány měřicí váhy 23 pro eliminování chyby způsobené dlouhodobým zatížením vah. Měření hmotnosti textilie probíhá až do okamžiku, kdy je naměřena hmotnost textilie maximálně o 0,05 g větší než hmotnost textilie před ponořením do vody – hmotnost suché textilie. Doba schnutí textilie je doba, která uplynula

mezi prvním spuštěním hlavního ventilátoru 10 a naměřením hmotnosti textilie s hmotností maximálně o 0,05 g větší, než byla hmotnost suché textilie. Naměřené hodnoty hmotnosti textilie a celková doba schnutí textilie jsou zaznamenávány a zpracovávány spřaženou nezobrazenou výpočetní jednotkou.

5

Doba schnutí textilie je měřena při několika rychlostech proudu vzduchu hlavního ventilátoru, např. při rychlostech $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, přičemž pro každou nastavenou rychlost proudění vzduchu je měření provedeno několikrát. Výsledky z jednotlivých měření se zpracují výpočetní jednotkou pro vytvoření sušicích křivek textilie.

10

Měření probíhá v izotermních podmínkách a přesnost výsledné naměřené sušicí křivky textilie je ověřena jejím porovnáním s teoretickými křivkami.

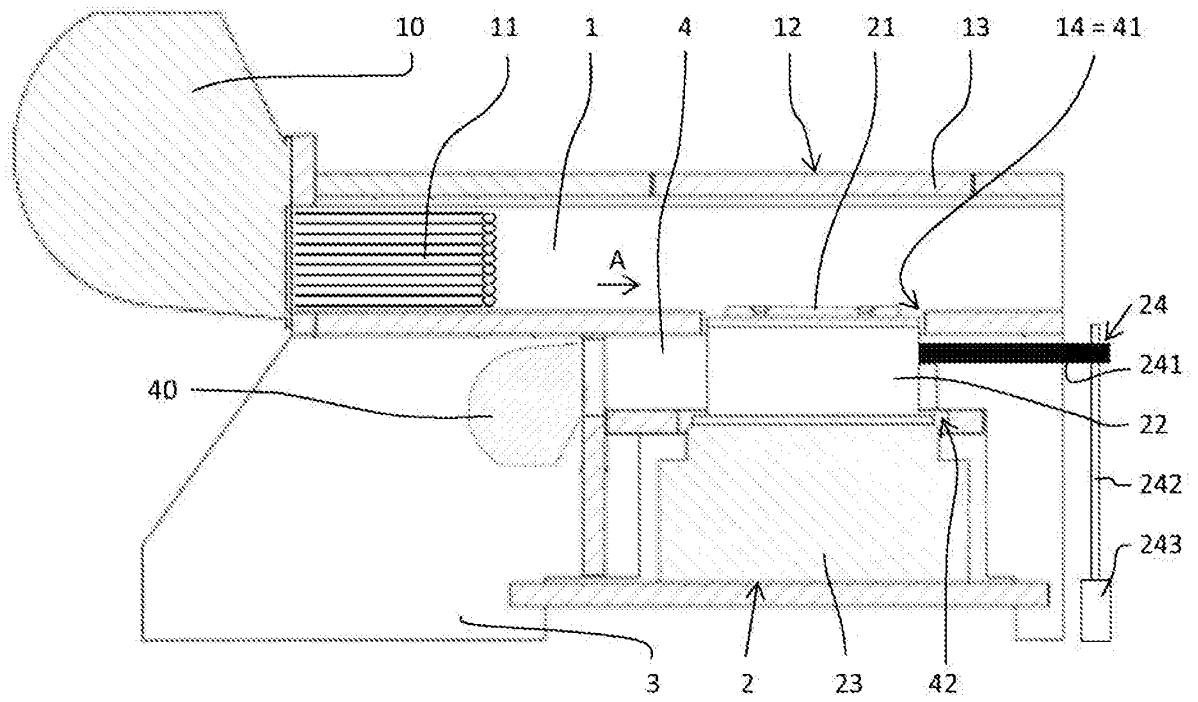
15 Průmyslová využitelnost

Způsob měření doby schnutí textilie a zařízení k provádění tohoto způsobu jsou využitelné jako metoda a zařízení pro testování rychlosti schnutí textilií a průběhu doby schnutí textilií, které budou sloužit jako nová metodika k hodnocení oděvního komfortu.

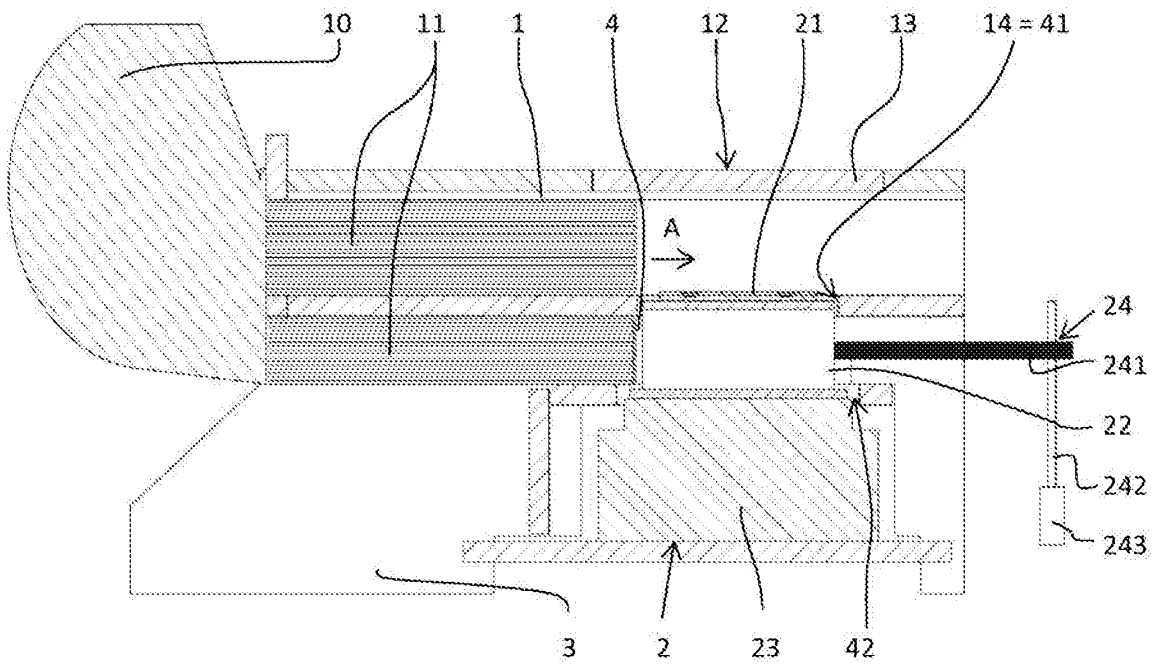
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob měření doby schnutí textilie uložené v hlavním kanálu (1) na měřicí destičce (21) měřicí jednotky (2) pro měření hmotnosti textilie měřicími vahami (23) v pravidelných intervalech, při kterém se textilie suší proudem vzduchu z hlavního ventilátoru (10) uloženého na jednom konci hlavního kanálu (1), **vyznačující se tím**, že před každým měřením hmotnosti textilie se zastaví proud vzduchu z hlavního ventilátoru (10) ve směru (A) do hlavního kanálu (1) a s měřicí destičkou (21) spřažený zvedací mechanismus (24) odlehčí měřicí váhy (23) krátkým nadzvednutím měřicí destičky (21) pro eliminaci odchylky vznikající dlouhodobým zatížením měřicích vah (23), načež se změří hmotnost textilie měřicími vahami (23) a po změření hmotnosti textilie se vpustí proud vzduchu z hlavního ventilátoru (10) ve směru (A) do hlavního kanálu (1).
2. Způsob měření doby schnutí textilie podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v hlavním kanálu (1) se mění proud vzduchu z hlavního ventilátoru (10) na laminární proud vzduchu pomocí usměrňovače proudění (11).
3. Způsob měření doby schnutí textilie podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že měřicí destička (21) se ohřívá proudem vzduchu z hlavního ventilátoru (10) nebo pomocného ventilátoru (40).
4. Zařízení pro měření doby schnutí textilie podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, obsahující hlavní kanál (1) opatřený na jednom svém konci hlavním ventilátorem (10) s výstupem proudu vzduchu ve směru (A) do hlavního kanálu (1), ve kterém je vytvořen spodní otvor (14), v němž je situovaná měřicí destička (21) měřicí jednotky (2) s prostředky pro upevnění textilie, **vyznačující se tím**, že měřicí destička (21) měřicí jednotky (2) je spřažena se zvedacím mechanismem (24), přičemž zařízení pro měření doby schnutí textilie obsahuje řídicí jednotku uzpůsobenou pro odeslání informace pro nadzvednutí zvedacího mechanismu (24) a pro odeslání informace o nastavení rychlosti proudu vzduchu hlavního ventilátoru (10) v rozsahu 0 až 5 m.s-1.
5. Zařízení pro měření doby schnutí textilie podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že před měřicí destičkou (21) je v hlavním kanálu (1) uložen usměrňovač (11) proudu vzduchu.
6. Zařízení pro měření doby schnutí textilie podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že pod hlavním kanálem (1) je vytvořen pomocný kanál (4), opatřený spodním otvorem (42) a horním otvorem (41), který je totožný se spodním otvorem (14) hlavního kanálu (1), přičemž v pomocném kanálu (4) je situován teplotní stabilizátor (22) měřicí jednotky (2) tvořený alespoň jedním ohřívacím žebrem.
7. Zařízení pro měření doby schnutí textilie podle kteréhokoliv z nároků 4 až 6, **vyznačující se tím**, že pomocný kanál (4) je spřažen s hlavním ventilátorem (10).
8. Zařízení pro měření doby schnutí textilie podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že pomocný kanál (4) je spřažen s pomocným ventilátorem (40).
9. Zařízení pro měření doby schnutí textilie podle kteréhokoliv z nároků 6 až 8, **vyznačující se tím**, že před teplotním stabilizátorem (22) je v pomocném kanálu uložen usměrňovač (11) proudu vzduchu.
10. Zařízení pro měření doby schnutí textilie podle kteréhokoliv z nároků 4 až 9, **vyznačující se tím**, že vnitřní strana hlavního kanálu (1) je opatřena teplotně odrazivým povrchem.

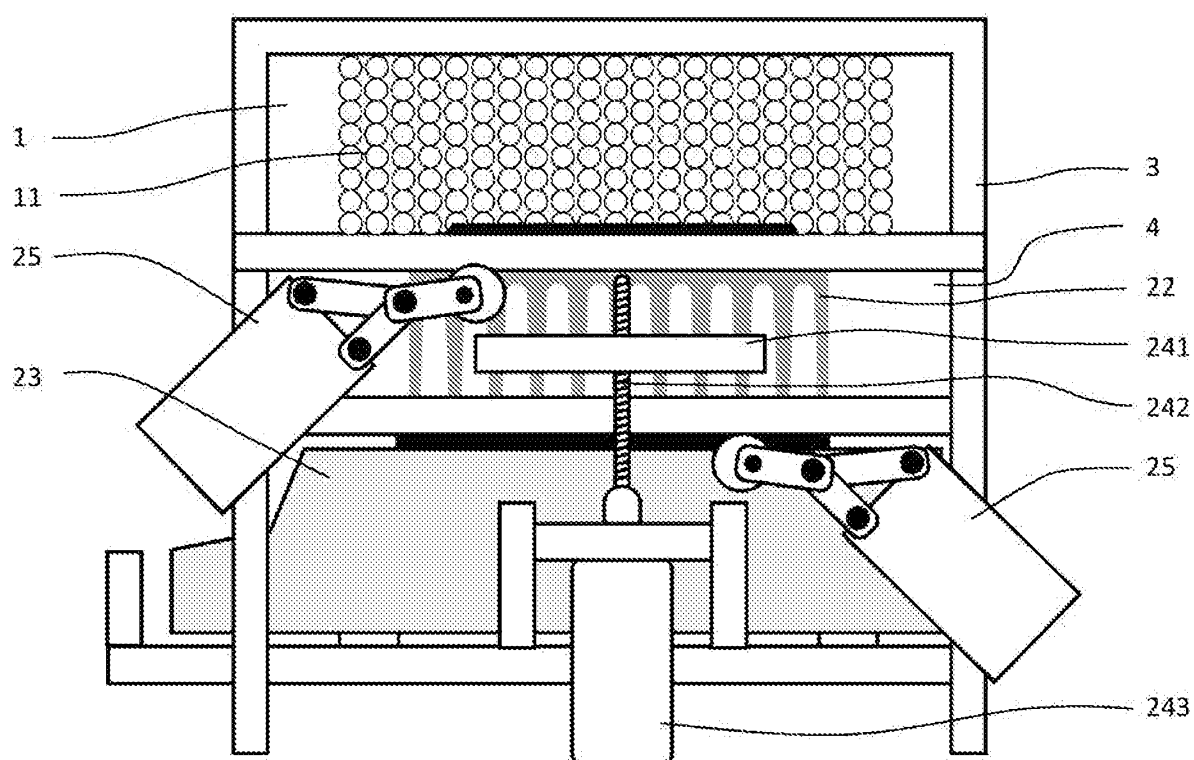
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3