

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 26.05.92
(32) 27.05.91
(31) 91/4117329
(33) DE
(40) 16.12.92

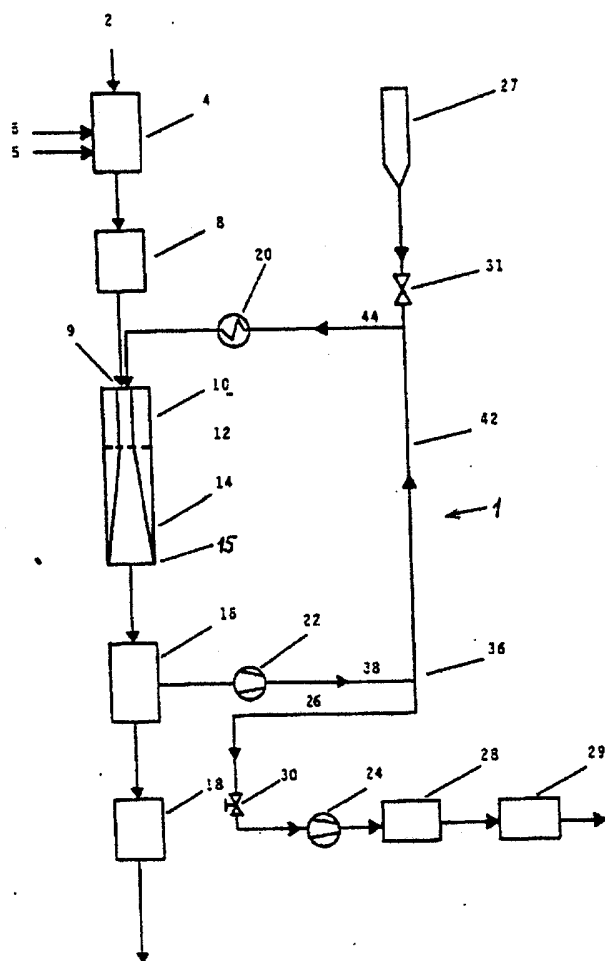
(21) 1585-92
(13) A3
(51) A 24 B 3/04

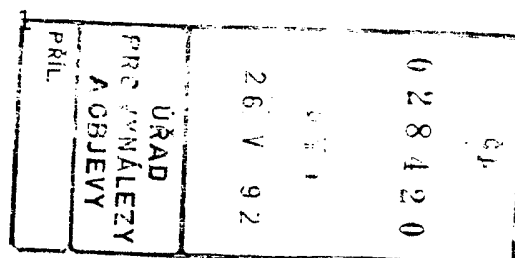
(71) British-American Tobacco Company Limited, Middlesex, GB;

(72) Hirsch Werner ing., Hamburg, DE;
Weiss Arno ing., Norderstedt, DE;
Rittershaus Erhard prof. ing. dr., Hamburg, DE;
Jünemann Gitta ing., Hamburg, DE;
Koene Casper Henk, Hamburg, DE;
Pautke Ingo, Hamburg, DE;
Schelhorn Fritz, Bayreuth, DE;
Sommer Herbert, Hamburg, DE;
Stone William John, Southampton, GB;

(54) Způsob sušení pro zvýšení schopnosti plnění
tabákového materiálu a zařízení k provádění
tohoto způsobu

(57) Nařezaný a navlhčený tabákový materiál se dopravuje v proudu sušícího plynu, uvnitř trubkové sušící dráhy (12) se suší a následně se od sušícího plynu odděluje. Sušící plyn má na vstupním konci (9) do sušící dráhy (12) teplotu minimálně 200 °C a rychlost proudění minimálně 30 m/s. Rychlost proudění sušícího plynu se v sušící dráze (12) zmenšuje. Přitom je rychlost proudění sušícího plynu na vstupním konci (9) sušící dráhy (12) nejvýše 100 m/s. Uvnitř sušící dráhy (12) se pro zmenšení místních koeficientů přestupu tepla a místních koeficientů přestupu hmoty mezi povrchem tabákového materiálu a okolním sušícím plynem se zmenšením rychlosti proudění sušícího plynu zmenšuje i rychlost proudění tabákového materiálu. Na výstupním konci (15) sušící dráhy (12) má sušící plyn rychlost proudění nejvýše 15 m/s a teplotu nejvýše 130 °C.





MP-433-92-Če

Způsob sušení pro zvýšení schopnosti plnění tabákového materiálu a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu sušení pro zvýšení schopnosti plnění tabákového materiálu, při němž se nařezaný a navlhčený tabákový materiál dopravuje v proudu sušicího plynu, uvnitř trubkovité sušicí dráhy se suší a následně se od sušicího plynu odděluje, přičemž sušicí plyn má na vstupu do sušicí dráhy teplotu minimálně 200 °C a rychlost proudění minimálně 30 m/s a rychlost proudění sušicího plynu se v sušicí dráze zmenšuje. Vynález se dále týká zařízení k provádění tohoto způsobu.

U technologicky náročného proudového sušení nařezaného tabáku, při němž se tabákový materiál suší v proudu horkého sušicího plynu, jde o to, aby byla vytvořena kombinace navzájem si zčásti odporujících cílů. Řešení, které je z technologického hlediska nejlepší, je nutno dosáhnout jako optimum příslušných cílových funkcí. Tyto různé cílové funkce je možno shrnout do tří skupin, týkajících se vlastností výrobku a způsobu výroby. Skupina fyzikálních vlastností výrobku zahrnuje v podstatě konečné funkce dobré schopnosti plnění tabáku, při relativně nízkém odporu tahu cigaret a malé degradaci, jejichž výsledkem je stabilní konečná cigareta. Chemicko-senzorické vlastnosti výrobku tvoří druhou skupinu, jejíž optimum je charakterisováno vysokým zadržením aroma, nízkým ovlivňováním obsaženými látkami a uspokojivou chutí kouře. Do třetí skupiny patří optimální provádění způsobu s požadavkem minimální spotřeby energie, z hlediska ochrany okolního prostředí a co možná nejnižších emisí odpadního plynu.

Jednotlivé cílové funkce tří různých cílových skupin

jsou v podstatě stanoveny způsobovými parametry znázorněnými v dále uvedené tabulce, totiž vlhkost tabáku před sušením a vlhkost tabáku po sušení, místní koeficienty přestupu tepla a přestupu hmoty mezi povrchem tabáku a okolním sušicím plynem při zpracování a specifické teplo sušicího plynu.

Tabulka

vlastnost výrobku parametry způsobu	schopnost plnění tabáku, odpor cigarety při tahu, konečná stabilita cigarety	chuť kouře, obsažené látky, zadržení aroma	minimální spotřeba energie, malé emise
vlhkost tabáku před sušením	co možná nejvyšší, asi 40 % pro nářezaný tabák, vztaženo na vlhkou bázi	výhodná vlhkost 18 - 20 % pro nářezaný tabák vztaženo na vlhkou bázi	co možná nejmenší rozdíl vlhkostí
vlhkost tabáku po sušení	co možná nejmenší	alespoň 12 % (vlhkost cigarety)	co nejnižší teplota odpadního vzduchu
místní součinitel přestupu tepla a hmoty	při zpracování co možná nejvyšší	při zpracování co možná nejnižší	
specifické teplo sušícího plynu	co možná nejvyšší, například vyšší obsah vodní páry	minimální obsah vodní páry, aby se zabránilo destilaci vodní páry	vyšší obsah vodní páry

Optimální fyzikální vlastnosti výrobku budou platit vzhledem k relativně vysoké vlhkosti tabáku před sušením, přičemž mezní hodnotou může být v praxi platná horní hranice přibližně 40 % pro list tabáku, vztaženo na vlhký tabák; dále bude dosaženo relativně malé vlhkosti tabáku po sušení, co možná nejvyšších koeficientů přestupu tepla a hmoty při zpracování a co nejnižšího specifického tepla sušicího plynu, čehož je možno dosáhnout například vysokým obsahem vodní páry. Naproti tomu vyžadují optimální chemicko-senzorické vlastnosti výrobku, aby byla vlhkost tabáku před sušením jako u obvyklého nařezaného tabáku přibližně 18 - 20 %, vztaženo na vlhkou bázi, a vlhkost tabáku po sušení aby nebyla nižší než obvyklá vlhkost cigarety, to znamená přibližně 12 %, opět vztaženo na vlhkou bázi. Místní výměna tepla a hmoty by měla být nyní při sušení co možná nejmenší; a právě tak, pro zabránění destilace vodní páry, co nejnižší obsah vodní páry v sušicím plynu. Charakteristické veličiny způsobu by měly při zejména minimálním znečištění okolí být představovány co možná nejnižší teplotou odpadního vzduchu a co nejmenším rozdílem vlhkosti tabákového materiálu před a po sušení, a malým obsahem vodní páry v sušicím plynu.

Dosavadní stav techniky

Z DE 34 41 649 A1 je znám způsob snížení obsahu vlhkosti expandovaného tabáku, při němž se expandovaný tabák suší horkým plynem při teplotě v rozmezí od asi 340 °C do asi 510 °C v sušičce. Přitom je doba prodlevy v jedné nebo několika za sebou uspořádaných sušičkách stanovena tak, že vznikne tabákový výrobek s obsahem vlhkosti od přibližně 3 % do přibližně 16 %, vztaženo na hmotnost na začátku sušení. Zejména je zde udržována teplota sušicího plynu v sušičce konstantně na asi 510°C.

Z DE 31 47 846 A1 je znám způsob zlepšení schopnosti

plnění tabákového materiálu expanzí vlhkého tabákového materiálu snížením tlaku a následným sušením na vlhkost pro zpracování. Přitom se tabákový materiál o vlhkosti 15 % až 80 % suší na obsah vlhkosti 2 % až 16 %, vždy vztaženo na vlhký tabákový materiál. Teplota sušicího plynu leží mezi 50 °C a 1000 °C a činí s výhodou víc než 100 °C. Expanzní zařízení je přitom uspořádáno před sušicí dráhou a buď je od sušicí dráhy odděleno nebo je s ní spojeno do jedné jednotky. Vzhledem k nanejvýš malé době prodlevy sušeného tabákového materiálu v expanzním zařízení je možno sušení uvnitř expanzního zařízení zanedbat.

Další způsob zvětšování objemu rozmělněných tabákových vláken impregnováním impregnačním prostředkem, obsahujícím alespoň vodu, s následným ohřevem impregnovaných částí tabákových vláken sušicím plynem obsahujícím vodní páru, je známý z DE 30 37 885 A1. Sušicí plyn má teplotu od asi 105 °C až do asi 250 °C. Části tabákových vláken se pomocí pneumatického dopravního systému dopravují expanzní zónou a sušicí zónou, přičemž se v expanzní a sušicí zóně zdrží alespoň 10 sekund a suší se na konečnou vlhkost alespoň 12,5 % hmotnosti. Rychlost přepravy částí tabákových vláken je s výhodou ve vertikálním směru v části sušicí zóny s rozšířením průřezu snížena do té míry, že dále jsou dopravovány jen ty částice, které jsou vysušeny na určitou hodnotu.

U způsobu sušení a kypření nařezaného tabáku, známého z DE 32 46 513 A1, se tabák zavádí do potrubí, kterým je veden proud plynu s párou a vzduchem rychlostí větší než asi 30 m/s při teplotě v rozmezí od asi 260 °C do 370 °C. Potrubí je tvořeno podlouhlou trubkou s první a druhou částí zařazenými v tandemu za sebou, přičemž první část má menší průřez než druhá část, takže při proudění plynu trubkou tlak v druhé části klesá. Tabák je uvnitř uvedené trubky neustále urychlován, aniž by však dosáhl rychlosti proudu plynu.

Způsoby zlepšení schopnosti plnění tabákového materiálu, náležející ke stavu techniky, se z části provádějí tak, že tabák se impregnuje odpařitelnou kapalinou nebo zkapalněným plynem, například vodou, CO_2 , organickým rozpouštědlem, freonem a podobně, a tento impregnační prostředek se následně rychle odpaří, respektive vysublimuje. Tyto způsoby však mají nevýhodu v tom, že poskytují sice expandovaný výrobek se zvýšenou schopností plnění, avšak vzniklá tabáková struktura není nijak zvlášť stabilní. Spíše je možno například u cigaret plněných těmito produkty pozorovat tak zvaný "horký kolaps", čímž je popsáno zhroucení tabákové struktury při vykouření.

Z DE-PS 31 30 778 je znám způsob zvýšení schopnosti plnění tabákového materiálu tak zvaným šokovým zpracováním, u něhož se vhodně kondicionovaný tabákový materiál suší v proudu horkého a rychle proudícího plynu za velmi krátkou dobu, zejména kratší než 1 sekunda. Tímto šokovým zpracováním se suší povrch tabáku v co nejkratší době a vytvoří tak určitý druh ochranného pláště pro ještě vlhký vnitřek tabáku. Tímto způsobem je možno sice dosáhnout uspokojivých fyzikálních vlastností produktu, chemicko-senzorická a ekonomicko-ekologická hlediska však z větší části zůstávají mimo pozornost.

Úkolem vynálezu proto je vytvořit způsob a zařízení uvedeného druhu, které odstraňují nevýhody známého stavu techniky; přitom mají být zejména zlepšeny fyzikální a chemicko-senzorické vlastnosti tabákového materiálu pro náplně cigaret a u zvlášť výhodného provedení vynálezu by mělo být dodrženo co nejmenší znečištění okolního prostředí.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje způsob sušení pro zvýšení schopnosti

plnění tabákového materiálu, při němž se nařezaný a navlhčený tabákový materiál dopravuje v proudu sušicího plynu, uvnitř trubkovité sušicí dráhy se suší a následně od sušicího plynu odděluje, přičemž sušicí plyn má na vstupu do sušicí dráhy teplotu minimálně 200 °C a rychlost proudění minimálně 30 m/s a rychlost proudění sušicího plynu se v sušicí dráze zmenšuje, podle vynálezu, jehož podstatou je, že rychlost proudění sušicího plynu na vstupu činí nejvýše 100 m/s, pro zmenšení místních koeficientů přestupu tepla a přestupu hmoty mezi povrchem tabákového materiálu a okolním sušicím plynem se spolu se zmenšením rychlosti proudění sušicího plynu zmenší i rychlost proudění tabákového materiálu v sušicí dráze, rychlost proudění sušicího plynu činí na konci sušicí dráhy nejvýše 15 m/s a sušicí plyn má na konci sušicí dráhy teplotu nejvýše 130 °C.

Pro provádění výše uvedeného způsobu se navrhuje zařízení s trubkovitou sušicí dráhou pro vedení směsi sušicího plynu a tabákového materiálu, podle vynálezu, jehož podstatou je, že sušicí dráha má na svém zadním konci, myšleno ve směru proudění, plochu průřezu tři- až pětkrát větší než je plocha průřezu na vstupním konci sušicí dráhy.

Výhody způsobu podle vynálezu spočívají v tom, že místní koeficienty přestupu tepla a přestupu hmoty, to znamená nařezaného a zvlhčeného tabákového materiálu, mají uvnitř sušicí dráhy, v níž je tabákový materiál pro sušení veden v proudu horkého plynu, velmi vysoké hodnoty na začátku sušicí dráhy, přičemž při postupujícím proudění neustále klesají a na výstupním konci sušicí dráhy mají poměrně nízké hodnoty. Tím se, jak již bylo uvedeno u šokového zpracování, povrch nařezaných jednotlivých tabákových kousků velmi rychle fixuje, takže vznikne pro ještě vlhký tabákový materiál jakási slupka nebo plášť ve formě "korzetu". V dalším průběhu postupu sušení se však potom konvekce mezi povrchem tabáku a horkým plynem, který jej obklopuje, zpomalením rychlosti proudění horkého plynu a tabákového materiálu sníží a

v důsledku toho se místní koeficient přestupu tepla a přestupu hmoty mezi tabákovým materiálem a horkým plynem rovněž sníží. Takové provádění způsobu jednak zaručuje, že nejprve vysušený a fixovaný povrch tabákových vláken, zvětšených ve vlhčícím procesu, zůstává v dalším průběhu sušení suchý, ačkoli vlhkost z vnitřku vláken tabáku neustále difunduje na jejich fixovaný povrch, jednak však ale sušení neprobíhá tak intenzivně, že by se tabákový materiál přehříval a nežádoucím způsobem chuťově měnil.

Podle vynálezu se provádění způsobu určuje společnou specifikací nejvyšší rychlosti a nejvyšší teploty sušicího plynu na konci sušicí dráhy. Přitom je nutno vidět údaj podle vynálezu těchto způsobových parametrů na výstupu v těsné souvislosti s hodnotami stejných parametrů na vstupu do sušicí dráhy. Páry parametrů způsobu podle vynálezu na vstupu a na konci sušicí dráhy jsou výsledkem optimalizování provádění sušení tabáku při splnění cílových funkcí fyzikálních a chemicko-senzorických vlastností produktů a s ohledem na úsporu energie, což přispívá ke zmenšení znečištění okolního prostředí. Způsob podle vynálezu je charakterizován údajem párů hodnot ve formě nejmenších a největších hodnot na začátku a na konci sušicího postupu, zatímco u způsobů známých z dosavadního stavu techniky zůstávají tyto hodnoty zcela neurčité a zejména neudávají podstatné parametry způsobu pro určitá místa uvnitř sušicího zařízení.

Dále je možno vzhledem k relativně malému poměru hmotnosti sušicího plynu k tabákovému materiálu a tím velké plochy pro přestup tepla a hmoty dosáhnouť rychlejšího poklesu teploty tohoto sušicího plynu. To přispívá k tomu, že se tabák nepřehřívá. Spotřeba energie při sušení může být udržována malá, protože množství sušicího plynu, který má být ohříván, je poměrně malé a protože, jak ještě bude dále ukázáno, s tím spojená nízká teplota sušicího plynu na konci sušicího procesu spotřebu energie snižuje na minimum. S výhodou se

tento hmotnostní poměr sušicího plynu k tabáku nastaví na hodnotu mezi 1 a 3.

U řízení způsobu podle vynálezu leží místní koeficient přestupu tepla na začátku sušení mezi 800 a 1000 J/sm²K a na konci sušení mezi 120 a 180 J/sm²K. Místní koeficient přestupu hmoty, jako další podstatný parametr způsobu, činí s výhodou 1 až 2 m/s na začátku a 0,15 až 0,25 m/s na konci sušení.

Další veličinou, ovlivňující místní koeficienty přestupu tepla a přestupu hmoty, je rychlost proudění horkého plynu při průchodu sušicí drahou, jejíž hodnota je mezi 30 a 100 m/s, s výhodou mezi 40 a 100 m/s, která se zmenší na nejvýše ještě 15 m/s s výhodou na hodnotu mezi 8 až 15 m/s.

Vedle poměrně vysokého podílu tabáku v proudu směsi sušicího plynu a tabákového materiálu přispívá, jak ukáže krátké pozorování bilance energie, nízká teplota sušicího plynu po sušení k tomu, že energetické ztráty se udržují na malé hodnotě. Při zanedbání energetických ztrát do okolí a tepla potřebného k odpaření látek obsažených v tabáku bude energie zapotřebí zejména pro odpařování vody obsažené v tabákovém materiálu. Tepelný stupeň účinnosti, sloužící pro charakterisování účinnosti sušení, je možno znázornit vzorcem

$$\text{tepelný stupeň účinnosti} = \frac{\text{odpařené} \quad \star \quad \text{odpařovací}}{\text{množství vody} \quad \text{teplo}} \\ \text{přivedená energie}$$

z energetické bilance vznikne přivedená energie:

$$mc_p T_{\text{aus}} + \Delta m_w h_w$$

kde

- m : množství odpadního plynu
c_p : střední specifická tepelná kapacita odpadního plynu od 0 °C až do T_{aus}

T_{aus} : teplota sušicího plynu na konci sušení

Δm_W : odpařené množství vody

h_W : odpařovací teplo vody při 0 °C,

takže pro tepelný stupeň účinnosti dostaneme:

$$\eta_{\text{th}} = \frac{\Delta m_W h_W}{m c_p T_{\text{aus}} + \Delta m_W h_W}$$

Z tohoto jednoduchého odhadu je zřejmé, že tepelný stupeň účinnosti je o to lepší, čím menší je teplota a množství odpadního vzduchu. Podle vynálezu musí být teplota odpadního vzduchu nastavena pod 130 °C, s výhodou na rozmezí od 100 °C až 130 °C. Způsobem podle vynálezu je možno dosáhnout stupně účinnosti až 85 %, avšak nejméně 80 %.

Větší podíl sušicího plynu, oddělený od sušeného tabáku v oddělovacím zařízení, například v tangenciálním separátoru nebo cyklónu, se pro snížení množství odpadního plynu a/nebo spotřeby energie s výhodou v přímo nebo i nepřímo vytápěném ohříváči horkého plynu ohřívá a přivádí do oběhu pro obnovené sušení. Aby znečišťování okolí emisemi plynu bylo co nejmenší, zpracovává se zbylý malý podíl sušicího plynu s odpařenými látkami obsaženými v tabáku, v něm obsaženými, v biologickém čisticím zařízení odpadního plynu na hodnotu, která okolní prostředí neznečišťuje, přičemž investiční a provozní náklady stoupají jednoduše úměrně s množstvím čištěného odpadního plynu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn s odkazem na přiložený výkres, který znázorňuje schematicky sušicí zařízení pro provádění způsobu sušení podle vynálezu.

Přívodem 2 přichází nařezaný tabákový materiál do zvlhčovacího zařízení 4, do něhož je přívodem 6 přiváděna voda.

Zvlhčovací zařízení 4 může být tvořeno například zvlhčovacím bubnem nebo zvlhčovacím tunelem. Ve zvlhčovacím zařízení 4 se tabákový materiál navlhčí na obsah vlhkosti od 18 % do 40 %, vztaženo na vlhkou bázi. Následujícím nabobtnáním se objem tabákového materiálu zvětší. Výsledek tohoto vlhčení je možno ještě zlepšit přidávkou vodní páry 5.

Potom se zvlhčený tabákový materiál dopravuje plynotěsnou propustí 8 do pneumatické sušicí dráhy 12. Sušicí dráha 12 sestává v podstatě ze dvou částí 10 a 14, navzájem spojených, stojících svisle. Na vstupním konci 9 sušicí dráhy 12 se tabákový materiál zavádí do proudu sušicího plynu, který proudí ve znázorněném provedení svisle stojící sušicí dráhy 12 shora dolů. Kromě zde popisovaného způsobu, u něhož tabákový materiál a sušicí plyn jsou vedeny svisle v souproudu, může být taková sušicí dráha 12 v zásadě orientovaná libovolně.

Na vstupním konci 9 činí teplota sušicího plynu, ohřátého před tím v ohřívači 20, 200 °C až 600 °C a jeho rychlost proudění 40 až 100 m/s. Přitom má sušicí plyn na vstupním konci 9 obsah vody od 20 do 90 procent hmotnosti, přičemž hmotnostní poměr sušicího plynu k tabákovému materiálu je mezi 1 a 3, přičemž se tato hodnota vypočítá podle vzorce

$$\frac{\text{proud hmoty tabákového materiálu}}{\text{proud hmoty horkého plynu}} \times 100 = \% \text{ hmotnosti}$$

Vzhledem k vysoké relativní rychlosti sušicího plynu vůči tabákovému materiálu ve spojení s vysokou teplotou sušicího plynu a jeho obsahem vody vznikne krátkodobě na tomto místě extrémně vysoká místní výměna tepla a hmoty mezi sušicím plynem a zvlhčeným tabákovým materiálem. Přitom se nastaví :

koeficient α přestupu tepla na asi 800 až 1200 J/sm²K a koeficient β přestupu hmoty na asi 1 až 2 m/s. Vysoká výměna tepla a hmoty vede k vysušení povrchu a fixování objemu tabákových vláken, který se zvětšil nabobtnáním při zvlhčování.

V dalším průběhu se nyní sušení řídí tak, že jednak povrch tabáku zůstává suchý, aby se zabránilo změkčení fixovaného povrchu dodatečně difundující vodou z vnitřku vláken tabáku, jednak však sušení není příliš intenzivní, aby se předešlo případnému přehřátí a s ním spojenému negativnímu ovlivňování chuti tabáku. Aby se tomuto zabránilo, urychluje se tabákový materiál v krátké první části 10 sušicí dráhy 12, která je vytvořena jako jednoduchý trubkový kus, přibližně na rychlost sušicího plynu, zvětšenou pouze o rychlost klesání tabákových částic. Se snižující se vzájemnou relativní rychlostí mezi sušicím plynem a tabákovým materiálem neustále klesá při tomto urychlování výměna tepla a hmoty. V následující druhé části 14 sušicí dráhy 12 se sušicí plyn společně s tabákovým materiálem zpomalí, čímž se dále zmenší konvekce na povrchu tabáku.

V průběhu postupu zpomalování klesá vzájemná relativní rychlost a tím i výměna tepla a hmoty mezi tabákovým materiálem a horkým plynem s pokračujícím sušením. Za tím účelem má druhá část 14 sušicí dráhy 12 na svém výstupním konci 15 plochu průřezu třikrát až pětkrát tak velkou než je plocha průřezu první části 10. Proto se nastaví na tomto výstupním konci 15 druhé části 14 místní koeficient α přestupu tepla na hodnotu 120 až 180 J/sm²K a místní koeficient β přestupu hmoty na hodnotu 0,15 až 0,25 m/s a vlhkost tabáku na 12 až 15 %, vztaženo na vlhkou bázi, teplota sušicího plynu na 100 až 130 °C a rychlost sušicího plynu na 8 až 15 m/s.

Dále dojde ke snížení místních koeficientů přestupu tepla a hmoty uvnitř sušicí dráhy 12 nízkým hmotnostním poměrem 1 až 3 sušicího plynu k tabákovému materiálu a

v důsledku toho velkou plochou pro výměnu tepla a hmoty.

Pro zvýšení obsahu vody v sušicím plynu může být do oběhu sušicího plynu přídatně dodávána vodní pára 27 přes uzavírací ventil 31.

Sušený tabákový materiál se nyní oddělí od sušicího plynu v oddělovacím zařízení 16, tvořeném například cyklónem nebo tangenciálním separátorem, a ze sušicího zařízení 1 se odvádí plynotěsnou propustí 18.

Sušicí plyn, oddělený v oddělovacím zařízení 16 od tabákového materiálu, se vede ventilátorem 22, potrubími 38, 42, 44 do ohříváče 20 a ohřívá se na původní teplotu od 200 do 600 °C. Ohříváč 20 horkého plynu může být podle potřeby vyhříván přímo nebo nepřímo, proud sušicího plynu, přiváděný zpět potrubím 44, se buď přímo mísí s přídatným horkým sušicím plynem nebo se v nepřímém výměníku tepla ohřívá vhodným ohřívacím médiem, přičemž horký sušicí plyn může být rovněž použit jako toto ohřívací médium.

Menší část sušicího plynu, jmenovitě množství odpadního plynu, se odvádí v místě 36 ventilátorem 24 odváděcím potrubím 26 s regulačním ventilem 30 do pračky 28 plynu a potom do biologického čistícího zařízení 29 odpadního plynu.

028420	003	26. V. 92	ÚŘAD PROVNÁLEZY A OBJEVY	PŘIL.
--------	-----	-----------	--------------------------------	-------

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob sušení pro zvýšení schopnosti plnění tabákového materiálu, při němž

- a) se nařezaný a navlhčený tabákový materiál dopravuje v proudu sušicího plynu, uvnitř trubkové sušicí dráhy (12) se suší a následně se od sušicího plynu odděluje,
 - b) sušicí plyn má na vstupu (9) do sušicí dráhy (12) teplotu minimálně 200 °C a rychlost proudění minimálně 30 m/s a
 - c) rychlost proudění sušicího plynu se v sušicí dráze (12) zmenšuje,
- v y z n a č u j í c í s e t í m, že
- d) rychlost proudění sušicího plynu na vstupu (9) činí nejvýše 100 m/s,
 - e) pro zmenšení místních koeficientů přestupu tepla a místních koeficientů přestupu hmoty mezi povrchem tabákového materiálu a okolním sušicím plynem se spolu se zmenšením rychlosti proudění sušicího plynu zmenšuje i rychlost proudění tabákového materiálu v sušicí dráze (12),
 - f) rychlost proudění sušicího plynu činí na konci sušicí dráhy (12) nejvýše 15 m/s a
 - g) sušicí plyn má na konci sušicí dráhy (12) teplotu nejvýše 130 °C.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že místní koeficient přestupu tepla činí na začátku sušení 800 až 1000 J/sm²K a na konci sušení 120 až 180 J/sm²K.

3. Způsob podle jednoho z nároků 1 nebo 2, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že místní koeficient přestupu
hmoty činí na začátku sušení 1 až 2 m/s a na konci sušení
0,15 až 0,25 m/s.

4. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 3, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že poměr hmot sušicího plynu
k tabákovému materiálu při sušení činí 1 až 3.

5. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 4, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že sušicí plyn má na konci
sušicí dráhy (12) rychlost proudění alespoň 8 m/s.

6. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 5, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že zpomalení rychlosti proudění
směsi sušicího plynu a tabákového materiálu se provádí rozší-
řením průřezu a/nebo snížením teploty.

7. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 6, v y z n a č u -
j í c í s e t í m, že snížení místních koeficientů přestu-
pu tepla a místních koeficientů přestupu hmoty se provádí
za méně než 1 sekundu.

8. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 7, v y z n a č u -
j í c í s e t í m, že sušicí plyn má na začátku sušení
obsah vody od 20 až 90 procent hmotnosti.

9. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 8, v y z n a č u -

j í c í s e t í m, že do sušicího plynu se přivádí vodní pára.

10. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 9, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že sušicí plyn má na začátku
sušicí dráhy (12) teplotu nejvýše 600 °C a na konci sušicí
dráhy (12) teplotu nejméně 100 °C.

11. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 10, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že tabák má na začátku sušení
obsah vlhkosti od 18 % do 40 % a sušený tabákový materiál
má obsah vlhkosti od 12 % do 15 %, vždy vztaženo na vlhký
tabákový materiál.

12. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 11, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že tepelný stupeň účinnosti suše-
ní činí alespoň 80 %.

13. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 12, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že směs sušicího plynu a tabáko-
vého materiálu se po sušení dělí a větší část sušicího ply-
nu se znovu přivádí do sušicího procesu, přičemž s výhodou
se menší část sušicího plynu čistí v biologickém zařízení
pro čištění odpadního plynu.

14. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 13, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že sušicí plyn, přiváděný do
sušicího procesu, se ohřívá v ohříváči (20), který je buď
přímo nebo nepřímo vyhříván, na svoji provozní teplotu.

15. Zařízení k provádění způsobu podle jednoho z nároků 1 až 14, s trubkovitou sušicí dráhou (12) pro vedení směsi sušicího plynu a tabákového materiálu, v y z n a č u j í c í s e t í m, že sušicí dráha (12) má na svém výstupním konci (15) plochu průřezu, která je třikrát až pětkrát tak velká jako plocha průřezu na vstupním konci (9) sušicí dráhy (12).

