



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219373
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 03 B 33/06

(22) Přihlášeno 23 02 79
(21) (PV 1247-79)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 08 85

[75]

Autor vynálezu

SODOMKA LUBOMÍR RNDr. CSc., LIBEREC, SODOMKA JAROMÍR ing. CSc.,
PRAHA, DRAXLER JAN ing., JABLONEC nad Nisou, SCHREIBER
FRANTIŠEK ing., DESNÁ

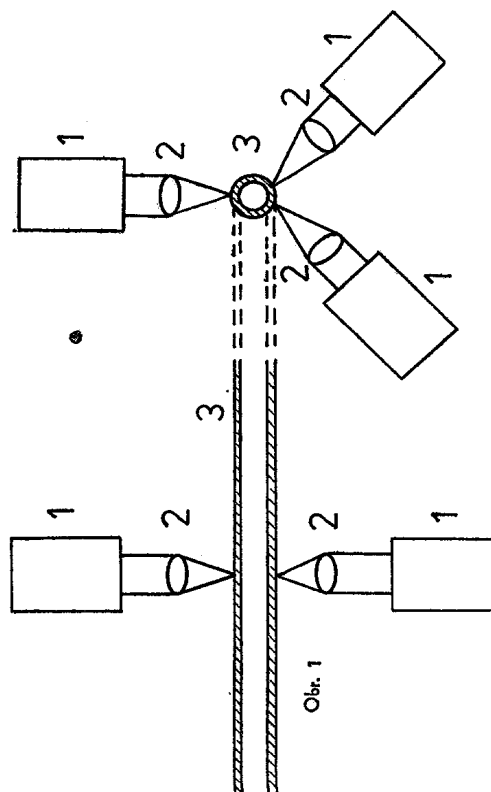
(54) Způsob dělení skleněných trubiček pro výrobu rokaže

1

2

Laserový paprsek se rovnoměrně fokusu-
je pomocí optiky po obvodu dělené trubič-
ky, přičemž časová šířka laserových pulsů
činí 10^{-1} až 10^{-2} ms a frekvence 0,5 až
1,5 kHz.

Způsobem podle vynálezu lze oddělovat i
křemenné trubice.



Vynález se týká způsobu dělení skleněných trubiček na výrobu rokaje laserovým paprskem.

Při výrobě rokaje, korálků ze sekaných trubiček, je jednou z důležitých operací sekání skleněných trubiček, které musí vykazovat vysokou produktivitu. Tato operace se nyní provádí na skleněných trubičkách, které se táhnou z pece rychlostí okolo dvou metrů za sekundu, sekají se na metrové kusy, odvázejí a skladují k následnému sekání na milimetrové kousky, které tvoří základní surovinu pro výrobu rokaje. Sekání trubiček se provádí na mechanických sekačkách, které produkují i značný odpad.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu způsob dělení trubiček pro výrobu rokaje laserovým paprskem. Jeho podstata spočívá v tom, že se laserový paprsek rovnoměrně fokusuje pomocí optiky po obvodu dělené skleněné trubičky, přičemž časová šířka laserových pulsů činí 10^{-1} až 10^{-2} ms a frekvence 0,5 až 1,5 kHz.

Základní účinek způsobu podle vynálezu spočívá ve zvýšené efektivnosti dělení trubiček než při mechanickém sekání, neboť tuto operaci je možné zařadit přímo za operaci tažení. Při použití laserového dělení se sníží podstatně odpad, odpadá hluk mechanických sekacích strojů a odstraní se takové operace při výrobě, jako je přeprava a meziskladování skleněných trubiček, čímž se dá podstatně zlevnit a zproduktivnit výroba rokaje.

Silné přehřátí povrchu trubičky vede k jejímu prasknutí. Aby prasknutí trubičky bylo po obvodu rovnoměrné, je třeba soustředit záření po obvodu trubičky buď na několika místech, nebo užít fokusační optiky s čárovým ohniskem, soustředěným kolmo na osu trubičky nebo s tvarem ohniska ve tvaru části kružnice s poloměrem o málo menším než vnější poloměr trubičky. Současné ozáření trubičky při jejím pohybu v několika místech po jejím obvodu je možné realizovat jedním laserem se soustavou zrcadel nebo více synchronizovanými lasery. Je-li rychlost odtahu skleněné trubičky 2 m/s, projde trubička 2 mm za 1 ms. Je proto třeba pracovat s lasery v pulsním provozu s frekvencí 1 kHz. Šířka pulsu musí činit 10^{-1} až 10^{-2} ms, případně kratší. Pro dělení trubiček pro výrobu rokaje je možné použít pulsních plynových laserů na bázi kyslíčnicku uhličitého nebo dusíku, případně i jiných laserů s dostatečným výkonem.

Způsob podle vynálezu je dále blíže popsán na příkladech provedení konkrétního řešení a podle připojených výkresů, kde značí

obr. 1 schematické znázornění použití většího počtu laserů,

obr. 2 schematické znázornění použití fokusační techniky,

obr. 3 analogický příklad podle obr. 2 a

obr. 4 schematické znázornění použití jednoho laseru.

Pro výrobu zkušebního rokaje byla použita skleněná trubička o průměru 1,5 mm, tloušťce stěny 0,52 mm a roztažnosti skla $50 \text{ až } 60 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Při dělení byl použit plynový laser o výkonu 40 W. Rychlost odtahu skleněné trubičky činila 2 m/s a šířka pulsu zvolena 10^{-2} ms.

Vyrobené rokaje byly v rovině dělení naprosto bez závad a bez zmetků při o 40 % vyšším výkonu výroby.

Jedna z možností realizace laserového dělení trubiček pro výrobu rokaje, znázorněná na obr. 1, předpokládá k uskutečnění více pulsních synchronně pracujících laserů 1. Každý z laserů 1 je opatřen vlastním fokusačním zařízením 2. Laserové záření je fokusováno do bodů rovnoměrně rozložených po obvodové kružnici trubičky 3. Ohnisko fokusovaného záření leží pod povrchem trubičky 3. Současná koncentrace energie pulsu od všech laserů 1 způsobí prasknutí trubičky 3 po jejím obvodu. Posuv trubičky 3 je kontinuální. Délka oddělovacích částí trubičky 3 se řídí frekvencí pulsů laserů 1 a rychlostí pohybu trubičky 3.

Podle obr. 2 je možné větší část obvodu skleněné trubičky 3 obsáhnout při užití fokusačního zařízení 2 s čárovými ohnisky, které zasahují povrch trubičky 3 kolmo na osu trubičky 3. Ohniska jsou v párech a leží proti sobě.

Podle dalšího příkladu provedení, znázorněného na obr. 3, je uspořádání laserového oddělování částí trubičky 3 shodné s příkladem znázorněným na obr. 2 s tím rozdílem, že fokusační zařízení 2 realizuje zakřivené ohnisko ve tvaru části kružnice o poloměru shodném s poloměrem o málo menším, než je vnější poloměr dělené trubičky 3.

Dále je možno při laserovém oddělování částí trubičky 3 použít jediného laseru 1, jehož záření rozdělíme pomocí zrcadel 4 a fokusačního zařízení 2 po celém kruhovém obvodu trubičky 3, takže oddělování je velmi definované. Princip takového uspořádání je patrný z obr. 4.

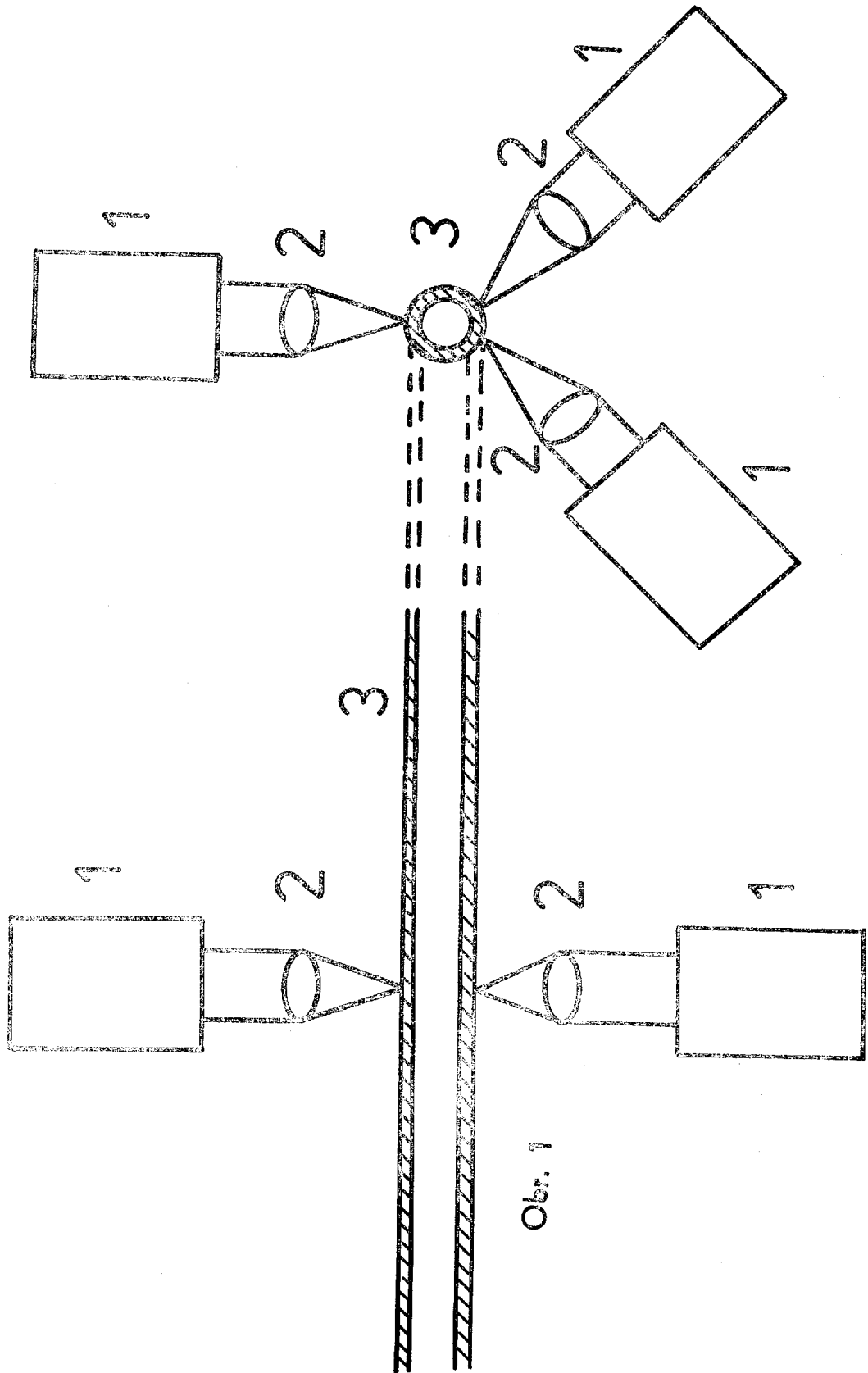
Vynálezu je možné použít převážně na rychlé a produktivní oddělování částí trubiček, čímž se sníží odpad proti mechanickému sekání trubiček. Způsob podle vynálezu je možné použít i na oddělování křemenných trubic místo mechanického řezání diamantovou pilou a podobně.

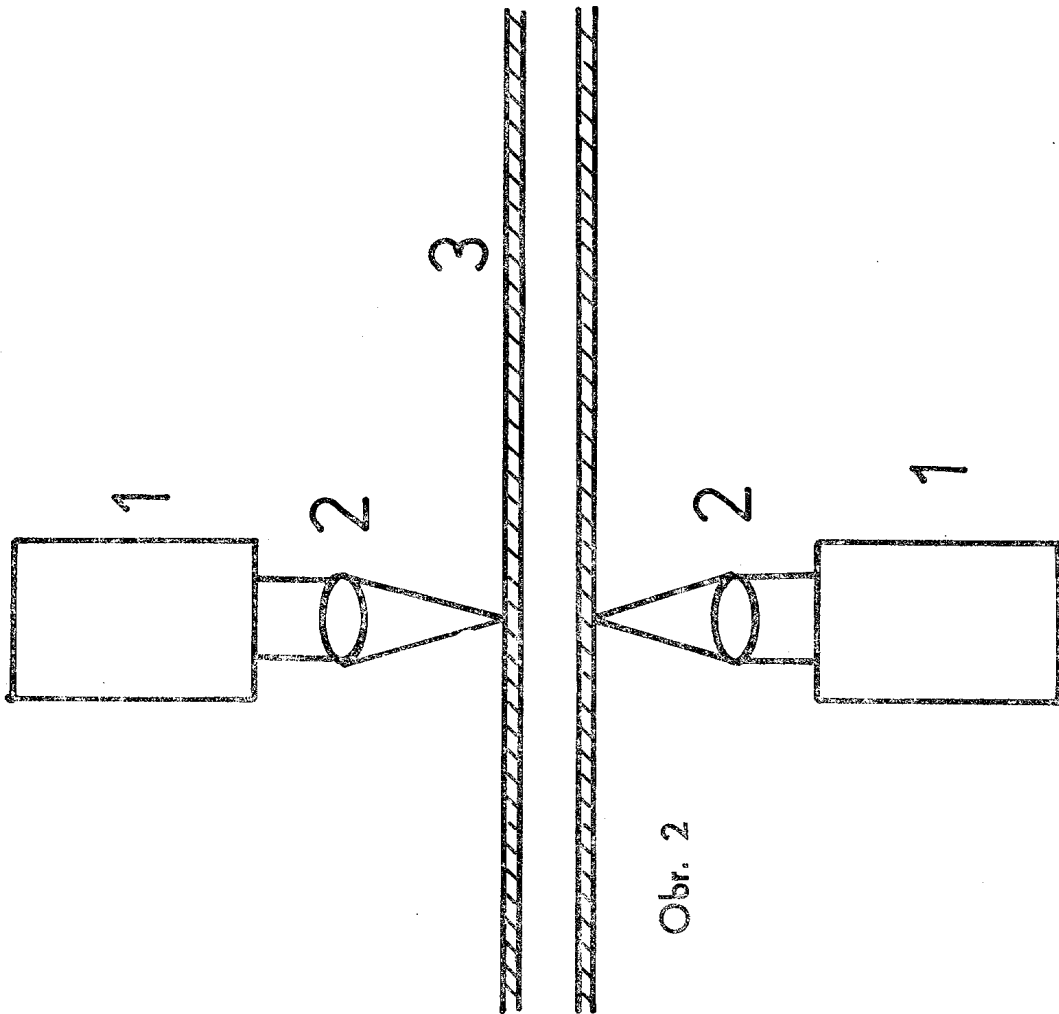
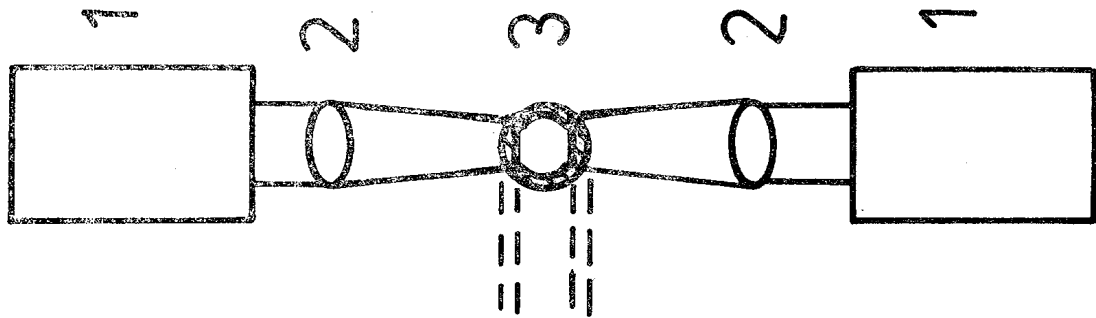
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob dělení skleněných trubiček pro výrobu rokaže laserovým paprskem, vyznačující se tím, že se na dělenou trubičku působí laserovým paprskem rovnoměrně op-

tický fokusovaným po jejím obvodu, při časové šířce laserových pulsů 10^{-1} až 10^{-2} ms a frekvenci 0,5 až 1,5 kHz.

4 listy výkresů





Obr. 2

