

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012-499**
(22) Přihlášeno: **20.07.2012**
(40) Zveřejněno: **24.07.2013**
(Věstník č. 30/2013)
(47) Uděleno: **13.06.2013**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **24.07.2013**
(Věstník č. 30/2013)

(11) Číslo dokumentu:

303 975

(13) Druh dokumentu: **B6**

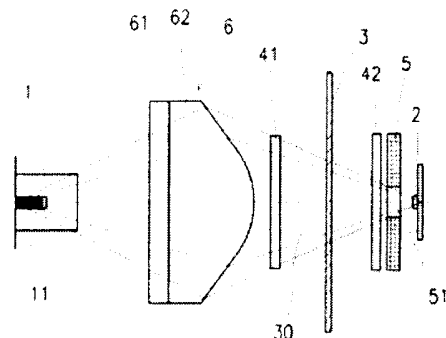
(51) Int. Cl.:
B65H 63/028 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
WO 9410532 A1; CZ PV 2009-634 A3; DE 102010037676 A; DE 10359690 A.

(73) Majitel patentu:
Rieter CZ s.r.o., Ústí nad Orlicí, CZ
Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i., Praha 8, CZ
(72) Původce:
Beran Zdeněk Ing., Výprachtice, CZ
Kousalík Pavel Ing. Ph.D., Ústí nad Orlicí, CZ
Melich Radek Mgr. Ph.D., Líšný, CZ
(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název vynálezu:
**Zařízení pro sledování kvality pohybujícího se
lineárního textilního materiálu na pracovním
místě textilního stroje**

(57) Anotace:
Zařízení pro zjišťování kvality pohybujícího se lineárního textilního materiálu (3), zejména příze, na pracovním místě textilního stroje, obsahujícího zdroj (1) záření a řádkový digitální obrazový snímač (2), mezi nimiž je vytvořen prostor (31) pro průchod lineárního textilního materiálu (3), přičemž mezi zdrojem záření (1) a prostorem (31) pro průchod lineárního textilního materiálu (3) je uspořádán optický člen (6). Optický člen (6) je tvořen asférickou bicylindrickou čočkou, obsahující sférickou cylindrickou plochu (61) s osou cylindru rovnoběžnou se směrem pohybu sledovaného textilního materiálu (3) a asférickou cylindrickou plochou (62) s osou cylindru kolmou na směr pohybu sledovaného textilního materiálu (3).



CZ 303975 B6

kou 41 a ze strany řádkového digitálního optického snímače 2 je vymezen druhou průhlednou
přepážkou 42. Mezi druhou průhlednou přepážkou 42 je uspořádána šterbinová clona 5, jejíž
šterbina 51 je orientována rovnoběžně s řádkovým digitálním optickým snímačem 2. Šterbinová
clona 5 slouží k potlačení vlivu okolního parazitního světla a v případě rozměrnějšího svazku
5 paprsků než je výška šterbiny 51 clona krajní paprsky nepropustí, ale buď je pohltí, nebo odrazí.

Mezi první průhlednou přepážkou 41 a zdrojem 1 záření je uspořádán optický člen 6, který je
tvořen asférickou bicylindrickou čočkou, obsahující sférickou cylindrickou plochu 61 s osou
cylindru rovnoběžnou se směrem pohybu sledovaného lineárního textilního materiálu a asféric-
10 kou cylindrickou plochou 62 s osou cylindru kolmou na směr pohybu sledovaného lineárního
textilního materiálu, přičemž sférická cylindrická plocha 61 směřuje ke zdroji 1 záření.

Mimo svazek paprsků záření vycházející z optického členu 6 směrem k sledovanému lineárnímu
textilnímu materiálu 3 jsou vedle optického členu 6 uspořádány snímače záření 7 odraženého od
15 povrchu sledovaného lineárního textilního materiálu 3, jak je znázorněno na Obr. 2.

Jak bylo již dříve uvedeno, je pro sledování průměru lineárního textilního materiálu 3 vhodné
ozářit velice intenzivně pouze aktivní plochu řádkového digitálního optického snímače 2.
To znamená úzký svazek paprsků záření, který ozáří sledovaný lineární textilní materiál 3,
20 a který je fokusován do šterbiny šterbinové clony 5. Naopak pro sledování přítomnosti cizích
vláken a příměsí v lineárním textilním materiálu 3 je vhodné rovnoměrné ozáření šterbinové clo-
ny 5 a delšího úseku lineárního textilního materiálu 3, který prochází před vhodně zvoleným
pozadím tvořeným šterbinovou clonou 5. To znamená méně intenzivní svazek paprsků záření,
který rovnoměrně osvítí odraznou plochu clony 5 a dostatečně povrch sledovaného lineárního
25 textilního materiálu 3. Integraci obou těchto principů do jedné optické roviny umožňuje použití
asférické bicylindrické čočky, která je tvořena dvěma rozhraními. Prvním rozhraním ve směru
záření je rozhraní vzduch - optický materiál. Druhým rozhraním je rozhraní optický materiál -
vzduch.

30 Prvním rozhraním, které je schematicky znázorněno na obr. 3, je sférická cylindrická plocha 61
s osou cylindru rovnoběžnou se směrem pohybu sledovaného lineárního textilního materiálu 3.
Sférická cylindrická plocha je určena rovnicí:

$$z = \frac{cx^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k)c^2x^2}}$$

35

kde:

c představuje křivost dané plochy, nebo-li převrácenou hodnotu rádiusu, koeficient

40 k představuje kónický koeficient dané plochy, tedy o jakou kuželosečku se jedná (pro $k = 0$ se
jedná o sféru, pro $k > -1$ o elipsu, pro $k = -1$ o paraboloid, pro $k < -1$ o hyperboloid)

x představuje vzdálenost povrchu čočky od její osy.

45 Funkcí této sférické cylindrické plochy 61 v optické soustavě je kolimace, tedy vytváření rovno-
běžného svazku paprsků záření vycházejícího z předmětové roviny, v níž je umístěn zdroj 1
záření.

Druhým rozhraním, které je schematicky znázorněno na Obr. 4, je asférická cylindrická plocha
50 62 s osou cylindru kolmou na směr pohybu sledovaného lineárního textilního materiálu 3.

Podstata vynálezu

Tohoto cíle je dosaženo zařízením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že optický člen je tvořen asférickou bicylindrickou čočkou, obsahující sférickou cylindrickou plochu s osou cylindru rovnoběžnou se směrem pohybu sledovaného textilního materiálu a asférickou cylindrickou plochu s osou cylindru kolmou na směr pohybu sledovaného textilního materiálu, přičemž sférická cylindrická plocha směřuje ke zdroji záření.

Ve výhodném provedení je asférická cylindrická plocha tvarově modifikována pro dosažení sférické aberace.

Pro dosažení optimálních vlastností je asférická bicylindrická čočka vyrobena z polymetylmethylakrylátu.

Dále je výhodné, je-li zdrojem záření LED dioda se zeleným světlem.

Využitím asférické bicylindrické čočky lze dosáhnout vyšší kolimace svazku světelných paprsků, kvalitní fokusace (zaostření) světelného svazku a zvětšení numerické apertury čočky.

Díky vyšší kolimaci je výhodou zařízení jeho nižší citlivost na nastavení svítivosti LED diody, nižší citlivost na proměnný průměr příze v měřicí zóně, vyšší odolnost proti stárnutí LED diody a snadnější kalibrace zařízení.

Kvalitní fokusace přináší zvýšení energetické účinnosti zařízení, možnost použití pulzního světla, kterým lze eliminovat řadu negativních vlivů způsobených například vnějším světlem, „rozmazáním“ v důsledku doby vzorkování atd. Rovněž lze vytvořit vhodnější tvar světelné stopy pro měření odraženého světla.

Zvětšení numerické apertury přináší možnost zmenšení rozměrů zařízení a lepší využití světelné energie.

Přehled obrázků na výkresech

Zařízení podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiložených výkresech, kde značí obr. 1 uspořádání zařízení v řezu rovinou procházející optickou osou a rovnoběžnou se směrem pohybu příze se snímači záření odraženého od příze, obr. 2 uspořádání zařízení v řezu rovinou procházející optickou osou a kolmou na směr pohybu příze bez snímačů záření odraženého od příze, obr. 3 znázornění funkce optického členu v rovině procházející optickou osou a kolmé na směr pohybu příze, obr. 4 znázornění funkce optického členu v rovině procházející optickou osou a rovnoběžnou se směrem pohybu příze, obr. 5 průběh hustoty energie záření v místě řádkového digitálního optického snímače pro standardní sférickou čočku, obr. 6 průběh hustoty energie záření v místě řádkového optického snímače při použití asférické bicylindrické čočky.

Příklady provedení vynálezu

Zařízení pro zjišťování kvality pohybujícího se lineárního textilního materiálu, zejména příze, na pracovním místě textilního stroje obsahuje zdroj 1 záření, tvořený ve znázorněném příkladu provedení monochromatickou LED diodou 11 se zeleným světlem, lze však využít i jiný zdroj záření. Proti zdroji 1 záření je uspořádán řádkový digitální optický snímač 2. Mezi zdrojem 1 záření a řádkovým digitálním optickým snímačem 2 je vytvořen prostor 30 pro průchod lineárního textilního materiálu 3, ve znázorněném příkladu provedení příze. Prostor 30 pro průchod lineárního textilního materiálu 3 je ze strany zdroje 1 záření vymezen první průhlednou přepáž-

kou 41 a ze strany řádkového digitálního optického snímače 2 je vymezen druhou průhlednou
přepážkou 42. Mezi druhou průhlednou přepážkou 42 je uspořádána šterbinová clona 5, jejíž
šterbina 51 je orientována rovnoběžně s řádkovým digitálním optickým snímačem 2. Šterbinová
clona 5 slouží k potlačení vlivu okolního parazitního světla a v případě rozměrnějšího svazku
5 paprsků než je výška šterbiny 51 clona krajní paprsky nepropustí, ale buď je pohltí, nebo odrazí.

Mezi první průhlednou přepážkou 41 a zdrojem 1 záření je uspořádán optický člen 6, který je
tvořen asférickou bicylindrickou čočkou, obsahující sférickou cylindrickou plochu 61 s osou
cylindru rovnoběžnou se směrem pohybu sledovaného lineárního textilního materiálu a asféric-
10 kou cylindrickou plochou 62 s osou cylindru kolmou na směr pohybu sledovaného lineárního
textilního materiálu, přičemž sférická cylindrická plocha 61 směřuje ke zdroji 1 záření.

Mimo svazek paprsků záření vycházející z optického členu 6 směrem k sledovanému lineárnímu
textilnímu materiálu 3 jsou vedle optického členu 6 uspořádány snímače záření 7 odraženého od
15 povrchu sledovaného lineárního textilního materiálu 3, jak je znázorněno na Obr. 2.

Jak bylo již dříve uvedeno, je pro sledování průměru lineárního textilního materiálu 3 vhodné
ozářit velice intenzivně pouze aktivní plochu řádkového digitálního optického snímače 2.
To znamená úzký svazek paprsků záření, který ozáří sledovaný lineární textilní materiál 3,
20 a který je fokusován do šterbiny šterbinové clony 5. Naopak pro sledování přítomnosti cizích
vláken a příměsí v lineárním textilním materiálu 3 je vhodné rovnoměrné ozáření šterbinové clo-
ny 5 a delšího úseku lineárního textilního materiálu 3, který prochází před vhodně zvoleným
pozadím tvořeným šterbinovou clonou 5. To znamená méně intenzivní svazek paprsků záření,
25 který rovnoměrně osvítí odraznou plochu clony 5 a dostatečně povrch sledovaného lineárního
textilního materiálu 3. Integraci obou těchto principů do jedné optické roviny umožňuje použití
asférické bicylindrické čočky, která je tvořena dvěma rozhraními. Prvním rozhraním ve směru
záření je rozhraní vzduch - optický materiál. Druhým rozhraním je rozhraní optický materiál -
vzduch.

30 Prvním rozhraním, které je schematicky znázorněno na obr. 3, je sférická cylindrická plocha 61
s osou cylindru rovnoběžnou se směrem pohybu sledovaného lineárního textilního materiálu 3.
Sférická cylindrická plocha je určena rovnicí:

$$z = \frac{cx^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2x^2}}$$

35

kde:

c představuje křivost dané plochy, nebo-li převrácenou hodnotu rádiusu, koeficient

40 k představuje kónický koeficient dané plochy, tedy o jakou kuželosečku se jedná (pro $k = 0$ se
jedná o sféru, pro $k > -1$ o elipsu, pro $k = -1$ o paraboloid, pro $k < -1$ o hyperboloid)

x představuje vzdálenost povrchu čočky od její osy.

45 Funkcí této sférické cylindrické plochy 61 v optické soustavě je kolimace, tedy vytváření rovno-
běžného svazku paprsků záření vycházejícího z předmětové roviny, v níž je umístěn zdroj 1
záření.

Druhým rozhraním, které je schematicky znázorněno na Obr. 4, je asférická cylindrická plocha
50 62 s osou cylindru kolmou na směr pohybu sledovaného lineárního textilního materiálu 3.

Asférická cylindrická plocha je určena rovnicí:

$$z = \frac{cy^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2y^2}} + A_2y^2$$

5 kde:

A_4 (případně další A_6 , A_8 , atd. - neuvedené) představují další asférické koeficienty rozepsané do polynomického rozvoje

10 y představuje vzdálenost povrchu čočky od její osy.

Funkcí této asférické cylindrické plochy 62 je zaostření svazku paprsků záření na aktivní plochu řádkového digitálního optického snímače 2, dále zvětšení numerické apertury, tedy schopnosti
 15 čočky pojmout více světla. To je způsobeno tím, že asférická cylindrická plocha 62 umožňuje umístění zdroje 1 záření ve větší blízkosti optického členu 6, a tím zvětšit množství přenášeného záření ve svazku paprsků zaostřeném na aktivní plochu řádkového digitálního optického snímače 2 při zachování dostatečné kvality projekce. Tato část svazku paprsků záření prochází šterbinou 51 clony 5 a je zaostřena přímo na úzký proužek pokrývající plochu řádkového digitálního optického snímače 2, která je tak intenzívně osvětlena. Tím je přesně ohraničen stín reprezentující
 20 tloušťku sledovaného lineárního textilního materiálu 3, přičemž jím není ovlivněna neprůchodná odrazná část clony 5. Zbývající část svazku paprsků ozařuje rovnoměrně, avšak s výrazně menší intenzitou, větší délku sledovaného lineárního textilního materiálu 3. To přispívá ke zvýšení citlivosti detekce cizích vláken a barevných příměsí ve sledovaném lineárním textilním materiálu 3. Příslušný průběh hustoty H energie záření (obr. 6) v místě řádkového digitálního optického
 25 snímače 2 má totiž lokální maximum MAX v optické ose optického členu 6, na rozdíl od standardní sférické čočky (obr. 5), u níž je v tomto místě lokální minimum, a lokální maxima jsou rozmístěna po jeho stranách.

Pro rozšíření stopy záření na sledovaném lineárním textilním materiálu 3 lze asférickou cylindrickou plochu 62 upravit sférickou aberací, která vznikne odchylkou od ideálního geometrického tvaru. Tím se rozšíří plocha ozářené části povrchu sledovaného lineárního textilního materiálu a umožní vyrovnanější vyhodnocování cizích vláken a barevných příměsí v lineárním textilním materiálu a zároveň dovoluje zvětšení tolerancí usazování jednotlivých členů optické soustavy.

35 Výše popsaný optický člen 6 umožňuje použití zdrojů záření s nižší intenzitou, například zelené svítící diody LED.

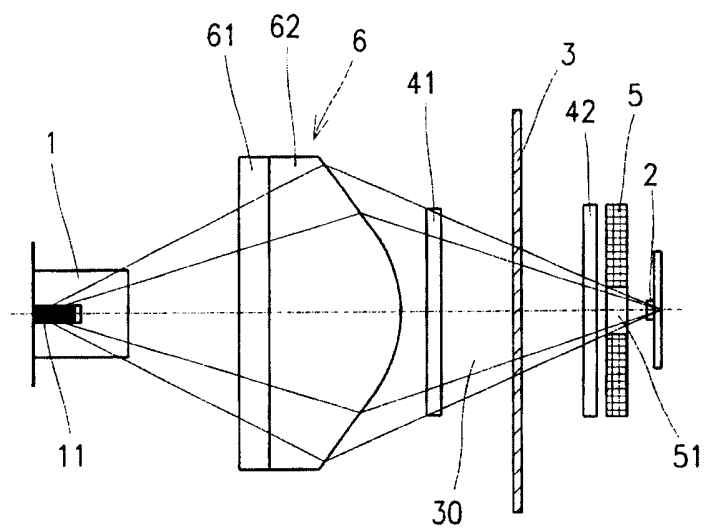
Ve výhodném provedení je čočka optického prvku 6 vytvořena z polymethylmetakrylátu. Lze však použít i jiného vhodného materiálu, přičemž je třeba materiálu přizpůsobit tvar profilu cylindrických ploch.
 40

PATENTOVÉ NÁROKY

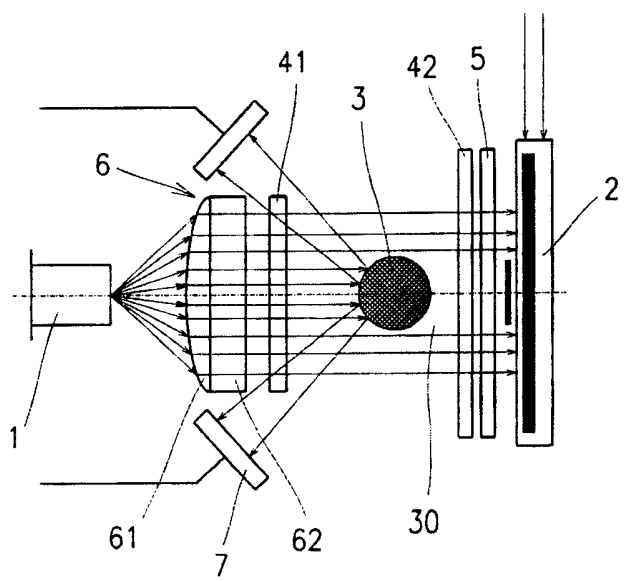
- 5 1. Zařízení pro zjišťování kvality pohybujícího se lineárního textilního materiálu (3), zejména příze, na pracovním místě textilního stroje, obsahující zdroj (1) záření a řádkový digitální
obrazový snímač (2), mezi nimiž je vytvořen prostor (30) pro průchod lineárního textilního mate-
riálu (3), přičemž mezi zdrojem záření (1) a prostorem (30) pro průchod lineárního textilního
materiálu (3) je uspořádán optický člen (6), **vyznačující se tím**, že optický člen (6) je
10 tvořen asférickou bicylindrickou čočkou, obsahující sférickou cylindrickou plochu (61) s osou
cylindru rovnoběžnou se směrem pohybu sledovaného textilního materiálu (3) a asférickou
cylindrickou plochou (62) s osou cylindru kolmou na směr pohybu sledovaného textilního
materiálu (3).
- 15 2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že sférická cylindrická plocha (61)
směřuje ke zdroji (1) záření.
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že asférická cylindrická plo-
cha (62) je tvarově modifikována pro dosažení sférické aberace.
- 20 4. Zařízení podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že
asférická bicylindrická čočka je vyrobena z opticky transparentního materiálu umožňujícího lom
světelných paprsků.
- 25 5. Zařízení podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že
zdrojem záření (1) je LED dioda.
6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že LED dioda má zelené světlo.

30

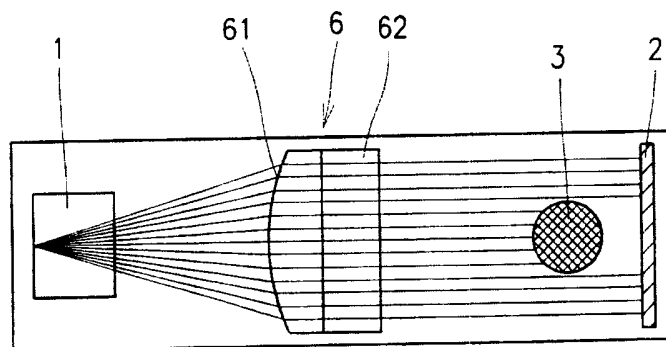
3 výkresy



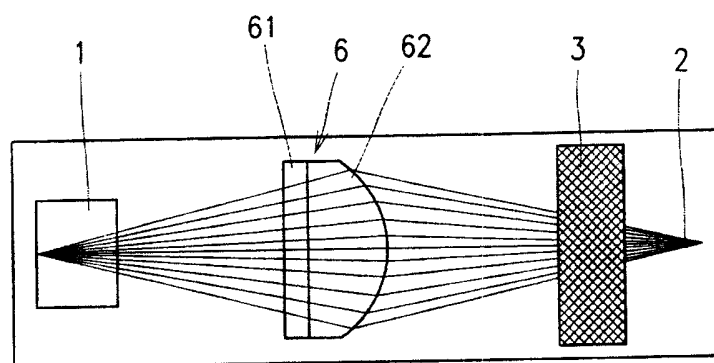
Obr. 1



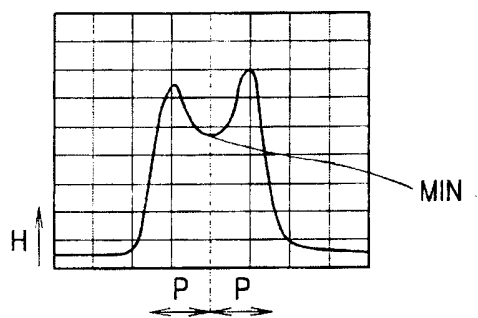
Obr. 2



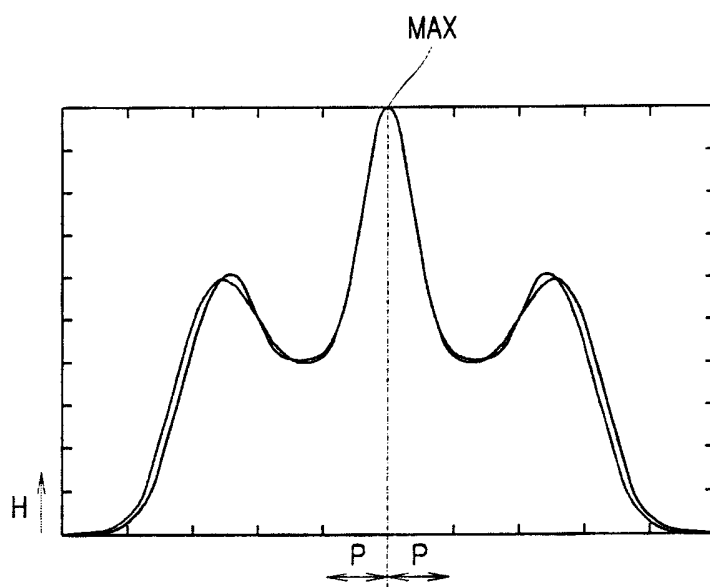
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Konec dokumentu
