

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902089699A1

Publication Date

20140405

Applicant

MESDAN S.P.A.

Title

APPARECCHIO PER LA MISURAZIONE DELLA PELOSITA' DI FILI E FILATI
TESSILI

- 1 -

APPARECCHIO PER LA MISURAZIONE DELLA PELOSITA' DI FILI
E FILATI TESSILI.

La presente invenzione si riferisce a un
5 apparecchio per la misurazione della pelosità di fili e
filati tessili.

Con riferimento al settore tessile, come noto, i
fili e i filati, e tra questi, in particolare, i
filati, comprendono un corpo centrale allungato che è
10 costituito da una pluralità di fibre tra loro
interlacciate e dal quale si prolungano verso l'esterno
alcune fibre o porzioni di esse di varia lunghezza. Con
il termine "pelosità" s'intende indicare l'insieme
delle fibre che protrudono dal corpo centrale di un
15 filo o filato verso l'esterno di esso.

La pelosità di un filo o filato tessile e, in
particolare, l'entità della stessa è un parametro
fondamentale che influenza sia il processo di
produzione del filo o filato, sia il processo di
20 lavorazione e, in particolare, il processo di tessitura
o di lavorazione a maglia dello stesso, sia la qualità
dei prodotti (tessuti o lavorati a maglia) con esso
ottenuti.

La qualità di un filo o di un filato tessile è
25 determinata, oltre che dalla pelosità, da altri
parametri, tra i quali, in particolare, la cosiddetta
"regolarità" intesa come assenza di variazioni di massa
o di spessore lungo la lunghezza del filo o filato.

La misurazione della pelosità e della regolarità
30 di un filo o filato tessile è, quindi, fondamentale per
controllare e ottimizzare il processo di produzione del
filo o filato e ottenere, così, fili o filati della

voluta qualità.

Con particolare riferimento alla pelosità, sono da tempo noti diversi apparecchi per la misurazione della stessa che si basano sullo sfruttamento dei fenomeni
5 ottici di diffrazione, rifrazione e riflessione della luce da parte del filo o filato in esame.

Da PT19820075791 è noto un apparecchio per la misurazione della pelosità di un filo o filato tessile che si basa sulla diffrazione ottica di un fascio di
10 luce laser da parte del filo o filato in esame. Secondo quanto descritto in PT19820075791, il filo o filato tessile in esame è fatto scorrere lungo un percorso rettilineo ed è investito da un fascio di luce laser; la luce emessa dal filo o filato viene raccolta e
15 focalizzata da una lente ottica su un fotodiodo o fototransistor che è disposto in modo coassiale al fascio di luce laser. Nel fuoco della lente ottica è disposto un diaframma che assorbe e maschera l'immagine di diffrazione risultante dal corpo centrale del filo o
20 filato stesso (cioè dal corpo centrale del filo o filato privo di pelosità), dando così origine a un'immagine di diffrazione riconducibile alla sola pelosità del filo o filato e che è poi elaborata, tenendo conto anche della velocità di avanzamento del
25 filo o filato, per dare una misurazione quantitativa della pelosità secondo una scala di riferimento predeterminata.

EP0754943B1 (Keisokki Kogyo Co. Ltd) descrive un apparecchio che consente di ottenere sia una
30 misurazione della pelosità, sia una misurazione del corpo centrale del filo o filato, cioè del diametro di quest'ultimo, tra loro indipendenti. Tale apparecchio

comprende un complesso sistema di lenti ottiche per ottenere la trasformata di Fourier della luce laser diffratta dal filo o filato in esame.

US5875419 (Lawson-Hemphill Inc.) descrive un
5 apparecchio per la misurazione della pelosità di un
filo o filato che si basa sull'elaborazione dell'ombra
da questo proiettata su una pluralità di elementi
sensibili alla luce così da distinguere i dati
riconducibili al corpo centrale del filo o filato da
10 quelli riconducibili alla sola pelosità di esso.

US4948260 (Zellweger Uster Limited) descrive un
apparecchio per la misurazione della pelosità di un
filo o filato tale da fornire un valore della pelosità
che sia indipendente dal diametro del filo o filato. In
15 tale apparecchio il filo o filato è illuminato dalla
luce emessa da un emettitore e la luce riflessa dalla
superficie del filo è inviata a un ricevitore, il
cammino ottico essendo scelto in modo tale che il
ricevitore riceva la luce solo dal lato del filo che
20 non è illuminato.

Un altro apparecchio per la misurazione della
pelosità e del diametro del corpo centrale di un filo o
filato sulla base della luce riflessa e dell'ombra
proiettata dal filo o filato su una matrice di
25 ricevitori ottici è descritto in EP1624302A2 (Premier
Evolvics PVT Ltd).

Questi apparecchi noti sono affetti da alcuni
inconvenienti.

Un primo inconveniente consiste nel fatto che i
30 sistemi ottici in essi impiegati comprendono una
pluralità di elementi ottici, tra cui, in particolare,
lenti e specchi, in sé costosi e che richiedono

un'elevata precisione di montaggio per rispettarne la posizione e le distanze focali. Questi sistemi ottici, inoltre, sono sensibili a numerosi fattori esterni difficilmente controllabili, tra i quali, in
5 particolare, il pulviscolo, e richiedono, quindi, frequenti interventi di pulizia e manutenzione da parte di manodopera specializzata.

Un altro inconveniente ancora degli apparecchi noti consiste nel fatto che richiedono complessi
10 sistemi di elaborazione dei dati e dei segnali con essi raccolti per poter ottenere da essi una misura della pelosità e, in particolare, una misura della pelosità che sia indipendente, cioè non affetta, dal diametro o spessore del corpo del filo o filato.

15 Un altro inconveniente ancora degli apparecchi noti e che usano come emettitore una sorgente di luce laser consiste nel fatto che richiedono l'impiego di sorgenti di luce laser pure e precise e, quindi, costose e che richiedono accurate operazioni di
20 montaggio e frequenti interventi di manutenzione.

Scopo della presente invenzione è quello di ovviare agli inconvenienti della tecnica nota.

Nell'ambito di questo scopo generale, uno scopo della presente invenzione è quello di proporre un
25 apparecchio per la misurazione della pelosità di fili o filati tessili che sia strutturalmente e costruttivamente semplice e le cui operazioni di montaggio e manutenzione siano particolarmente semplici e di facile esecuzione.

30 Altro scopo ancora della presente invenzione è quello di proporre un apparecchio per la misurazione della pelosità di fili o filati tessili che consenta di

ottenere dati che possano essere facilmente elaborati senza l'impiego di complessi e sofisticati sistemi di analisi per ottenere una misura della pelosità di fili o filati tessili ripetibile e confrontabile con quelle
5 definite dalle scale di misurazione di riferimento del mercato (i.e. scala Uster o Zweigle).

Altro scopo ancora della presente invenzione è quello di proporre un apparecchio per la misurazione della pelosità di fili o filati tessili che permetta di
10 utilizzare sorgenti di luce laser anche non particolarmente pure e precise, pur garantendo una misura affidabile della pelosità dei fili o filati tessili.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di realizzare un apparecchio per la misurazione della
15 pelosità di fili o filati tessili particolarmente semplice e funzionale, con costi contenuti.

Questi scopi secondo la presente invenzione sono raggiunti realizzando un apparecchio per la misurazione
20 della pelosità di fili o filati tessili come esposto nella rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche sono previste nelle rivendicazioni dipendenti.

Le caratteristiche e i vantaggi di un apparecchio
25 per la misurazione della pelosità di fili o filati tessili secondo la presente invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, riferita ai disegni schematici allegati nei quali:

30 la figura 1 è una vista schematica in assonometria di un apparecchio per la misurazione della pelosità di fili o filati tessili secondo la presente invenzione

inserito in un dispositivo di misurazione da laboratorio;

la figura 2 è una sezione schematica longitudinale dell'apparecchio della presente invenzione;

5 la figura 3 è una sezione dell'apparecchio secondo la presente invenzione secondo il piano III-III di figura 2.

Con riferimento alle figure, viene mostrato un apparecchio per la misurazione della pelosità di un
10 filo o filato tessile complessivamente indicato con il numero di riferimento 10.

L'apparecchio 10 comprende mezzi emettitori 11 di un fascio di luce laser lungo un cammino ottico A, mezzi di guida 12 per guidare un filo o filato F di cui
15 misurare la pelosità lungo un percorso rettilineo B che è incidente il cammino ottico A con un angolo di incidenza α e mezzi sensori ottici 13 che sono disposti a valle del percorso rettilineo B da parte opposta rispetto ai mezzi emettitori 11.

20 Secondo una caratteristica peculiare della presente invenzione, la radiazione che emerge dal filo o filato F raggiunge i mezzi sensori ottici 13 senza attraversare lenti ottiche; fra il percorso rettilineo B del filo o filato F e i mezzi sensori ottici 13 cioè
25 non vi è alcuna lente o altro sistema ottico di focalizzazione o concentrazione della radiazione.

Vantaggiosamente, anche lungo il tratto del cammino ottico A che va dai mezzi emettitori 11 al percorso rettilineo B non sono presenti lenti ottiche o
30 altri sistemi ottici di focalizzazione o concentrazione delle radiazioni.

L'apparato 10 comprende, invece, mezzi di

diffusione 14 della radiazione che emerge dal filo o filato F e che sono disposti fra il percorso rettilineo B e i mezzi sensori ottici 13.

Vantaggiosamente, l'angolo di incidenza α fra il
5 percorso rettilineo B e il cammino ottico A del fascio di luce laser emesso dai mezzi emettitori 11 è pari a 90° ($\pi/2$ radianti) e i mezzi sensori ottici 13 sono disposti in modo coassiale al cammino ottico A.

A monte dei mezzi di diffusione 14, in una
10 posizione compresa fra il percorso rettilineo B e i mezzi di diffusione 14, sono presenti mezzi di bloccaggio 15 della luce diretta del fascio di luce laser i quali sono disposti in modo coassiale al cammino ottico A per bloccare l'intero fascio di luce
15 laser direttamente emesso dai mezzi emettitori 11 in modo tale che quest'ultimo non sia diffuso e non sia ricevuto dai mezzi sensori ottici 13.

La radiazione che emerge dal filo o filato F e che raggiunge i mezzi sensori ottici 13, quindi, non è
20 analizzata e scomposta nelle componenti difratte dal filo o filato F, ma è generata dalla rifrazione operata dal filo o filato F e diffusa dai mezzi di diffusione 14. La radiazione che raggiunge i mezzi sensori ottici 13 è, quindi, dovuta a una "rifrazione diffusa" o
25 random e, pur essendo comprensiva di una componente imputabile al solo corpo del filo o filato F, cioè al solo diametro di esso, è proporzionale alla pelosità del filo o filato F. Il segnale generato dai mezzi sensori ottici 13 è quindi proporzionale a tale
30 pelosità e può essere elaborato in modo semplice con l'ausilio di equazioni di calcolo più avanti descritte.

In maggior dettaglio, i mezzi emettitori 11

comprendono un emettitore di luce laser con lunghezza d'onda compresa fra 380nm e 760nm in un fascio di diametro compreso fra 3mm e 4mm.

Il fascio di luce laser emesso dai mezzi
5 emettitori 11 attraversa uno o più diaframmi 16, 17 di collimazione i quali sono disposti fra i mezzi emettitori 11 e i mezzi di guida 12 del filo o filato F.

Uno o più diaframmi 16 hanno un foro centrale 160
10 disposto coassiale al cammino ottico A e di diametro calibrato inferiore a quello del fascio di luce laser, in modo da pulire quest'ultimo dai raggi non perfettamente paralleli.

A valle dei diaframmi 16 è presente un ulteriore
15 diaframma 17 di collimazione il cui foro centrale 170 è disposto in modo coassiale al cammino ottico A e comprende una prima porzione cilindrica di diametro uguale o maggiore di quello del fascio di luce laser seguita da una porzione conica con conicità convergente
20 verso i mezzi sensori ottici 13 e il cui diametro minore è inferiore a quello del fascio di luce laser che viene così ridotto, collimato e "parallelizzato".

I mezzi di guida 12 non sono ulteriormente descritti essendo di tipo noto al tecnico del ramo. I
25 mezzi di guida 12 cooperano, in uso, con mezzi di tensionamento e trascinamento del filo o filato F a una predefinita e controllata velocità lungo il percorso rettilineo B, anch'essi non ulteriormente descritti o illustrati essendo di tipo noto al tecnico del ramo.
30 Tale mezzi di tensionamento e trascinamento possono far parte dell'apparecchio 10 stesso o di un dispositivo di misura 100 in cui l'apparecchio 10 è integrato e che

può essere installato in laboratorio o su una macchina tessile.

Per esempio, la figura 1 mostra schematicamente un dispositivo di misura 100 da laboratorio in cui è
5 integrato un apparecchio 10 secondo la presente invenzione e che è provvisto di barre 101 di tensionamento del filo o filato F disposte a monte e a valle dei mezzi di guida 12 con i quali cooperano.

I mezzi di diffusione 14 comprendono un corpo 140,
10 costituito da un corpo unico o da più elementi tra loro assemblati, realizzato in un materiale translucido o semitrasparente.

Vantaggiosamente, tale materiale translucido o semitrasparente è un materiale polimerico,
15 preferibilmente comprendente resine acriliche, ancora più preferibilmente PMMA (polimetilmetacrilato).

Tale materiale traslucido o semitrasparente si caratterizza per il fatto di avere un indice di rifrazione variabile fra 1.49 e 1.52, preferibilmente
20 pari a 1.49 (misurato secondo le norme ISO 489 o ASTM D542), una trasmittanza luminosa compresa fra 90% e 95%, preferibilmente di 93% (misurata secondo le norme ISO 13468-1 o ASTM D1003) e un "velo" ("haze") compreso fra 0.5% e 2.5%, preferibilmente di 0.5% (misurato
25 secondo le norme ISO14782 o ASTM D1003).

In una preferita forma di realizzazione tale materiale traslucido o semitrasparente è costituito da una resina acrilica.

Il corpo 140 ha un'estensione superficiale tale da
30 raccogliere e diffondere tutta la radiazione emergente dal filo o filato F e ha uno spessore compreso fra 1.5 mm e 4 mm.

A monte del corpo 140 e, vantaggiosamente, sulla faccia di esso rivolta verso il percorso rettilineo B, sono presenti i mezzi di bloccaggio 15 della luce diretta del fascio di luce laser.

5 Nella forma di realizzazione rappresentata, tali mezzi di bloccaggio 15 comprendono un cilindro 150 internamente cavo che ha diametro interno pari a quello del fascio di luce laser in uscita dal diaframma 17, un'estremità aperta rivolta verso i mezzi emettitori 11
10 e un'estremità opposta chiusa, è disposto in modo coassiale al cammino ottico A ed è ricoperto con un rivestimento assorbente la luce laser in uso.

Non si escludono, tuttavia, alternative forme di realizzazione dei mezzi di bloccaggio 15.

15 I mezzi sensori ottici 13 possono essere posti a diretto contatto con il corpo 140 in corrispondenza della faccia di esso opposta a quella rivolta verso il percorso rettilineo B.

I mezzi sensori ottici 13 comprendono un unico
20 fotodiodo (del tipo per esempio del fotodiodo denominato "Si-PIN photodiode S1722-02" della Hamamatsu) o un CCD (charged-coupled-device) a un solo elemento (fotodiodo).

Il segnale in uscita dai mezzi sensori ottici 13
25 è inviato a mezzi di elaborazione 18 del tipo di un PC.

I vari componenti dell'apparecchio 10 sono montati in un corpo tubolare 19 di contenimento e supporto.

Tale corpo tubolare 19 è provvisto di un asse longitudinale D coincidente con l'asse del cammino
30 ottico A, di una prima estremità assiale in corrispondenza della quale sono disposti mezzi di supporto 20 dei mezzi emettitori 11 vantaggiosamente di

tipo orientabile così da poter centrare il fascio di luce laser con i mezzi sensori ottici 13, una seconda estremità assiale in corrispondenza della quale sono disposti i mezzi sensori ottici 13 e di una porzione
5 intermedia in corrispondenza della quale sono montati i mezzi di guida 12.

Fra i mezzi emettitori 11 e i mezzi di guida 12 sono montati i diaframmi 16 e 17 per il tramite di organi filettati.

10 Almeno la porzione del corpo tubolare 19 compresa fra la sua prima estremità e la sua porzione intermedia e i diaframmi 16 e 17 sono ricoperti con un rivestimento assorbente le radiazioni ottiche che si generano all'interno del corpo tubolare 19 stesso.

15 La figura 1 mostra un apparecchio 10 montato in un dispositivo di misura 100 da laboratorio.

L'apparecchio 10 è supportato da una cassetta di contenimento 102 alla quale sono fissate le barre 101.

L'apparecchio 10 è collegato, per il tramite di
20 mezzi di interfaccia, a mezzi di elaborazione 18 ai quali potrebbe essere collegato anche altro apparecchio per esempio idoneo alla misurazione della regolarità del filo o filato F ad esempio secondo un metodo descritto in US5910187 (Keisokki Kogyo Co. Ltd).

25 Il dispositivo 100 comprende, inoltre, mezzi di calibrazione dell'apparecchio 10 i quali sono costituiti da uno schermo in materiale acrilico traslucido opaco che simula la pelosità statica di grado 1 secondo una delle scale di misurazione in uso
30 (in particolare secondo la scala Uster il cui indice di pelosità H indica la lunghezza totale dei peli in un centimetro di filo/filato) e che è inseribile, per

esempio tramite un cilindro-pistone pneumatico, fra il diaframma 17 e i mezzi di guida 12. Inserendo tale schermo nell'apparecchio 10, senza che in esso sia presente alcun filo o filato F, il segnale emesso dai
5 mezzi sensori ottici 13 viene considerato come corrispondente al grado 1 di pelosità.

Disinserendo tale schermo dall'apparecchio 10 e sempre in assenza del filo o dilato F il segnale emesso dai mezzi sensori ottici 13 viene considerato
10 come corrispondente al grado 0 di pelosità.

La scala di pelosità alla quale ricondurre i segnali emessi dai mezzi sensori ottici 13 o meglio l'elaborazione di questi ultimi sono determinati utilizzando filo o filati campione FX, FY, FZ ... FN di
15 pelosità nota rispettivamente PX, PY, PZ ... PN secondo scale di misura in uso (per esempio Uster o Zweigle).

Ciascuno di tali fili o filati campione FX, FY, FZ ... FN viene inserito nell'apparecchio 10 e il corrispondente segnale SX, SY, SZ ... SN in uscita dai
20 mezzi sensori ottici 13 viene elaborato secondo equazioni polinomiali a una sola variabile.

Vengono così determinati sperimentalmente in fase di calibrazione i coefficienti di tali equazioni polinomiali, sulla base dei quali elaborare i segnali
25 in uscita dai sensori ottici 13 per la determinazione della pelosità di un filo o filato F in esame.

Dalla descrizione che precede e dalle figure allegate il tecnico del ramo non ha difficoltà alcuna a comprendere il funzionamento dell'apparecchio 10
30 secondo la presente invenzione.

Si è in pratica constatato come l'apparecchio secondo la presente invenzione raggiunga gli scopi

prefissati.

L'apparecchio secondo la presente invenzione, infatti, ha una struttura particolarmente semplice, i cui componenti sono facilmente reperibili sul mercato a
5 costi contenuti.

In particolare, nell'apparecchio secondo la presente invenzione, fatta eccezione per la lente interna ai mezzi emettitori del fascio di luce laser, non sono presenti ulteriori lenti ottiche, in sé
10 costose, il cui montaggio richiederebbe un'elevata precisione per rispettare la posizione e le distanze focali e la cui manutenzione dovrebbe essere particolarmente accurata e frequente per eliminare da esse qualsiasi pulviscolo o particella estranea.

15 Al contrario, nell'apparecchio secondo la presente invenzione sono presenti mezzi di diffusione ottica che diffondono la radiazione che emerge dal filo o filato in esame e, in particolare, la radiazione da esso rifratta, eliminando da essa qualsiasi componente di
20 diffrazione. L'apparecchio secondo la presente invenzione, quindi, si basa su una misurazione della radiazione emergente dal filo o filato in esame per "rifrazione diffusa o random".

I segnali in uscita dall'apparecchio secondo la
25 presente invenzione, pur essendo affetti dal diametro cioè dal corpo centrale del filo o filato stesso, sono proporzionali alla pelosità del filo o filato in esame e forniscono un valore comparabile con quello di scale di misurazione note nel settore (Zellweger/Uster).

30 L'elaborazione di tali segnali è particolarmente semplice e non richiede l'utilizzo di sofisticati e complessi algoritmi di analisi ed elaborazione,

necessari, invece, per elaborare i segnali riconducibili alla diffrazione della luce da parte del filo o filato.

L'apparecchio secondo la presente invenzione,
5 basandosi sulla misurazione della "rifrazione diffusa o random", permette di utilizzare emettitori di fasci di luce laser anche non pura o non perfettamente coerente e, quindi, meno costosi in termini di installazione e manutenzione.

10 In ogni caso, la radiazione direttamente riconducibile al fascio di luce laser non è rilevata dai mezzi sensori ottici, essendo bloccata e schermata a monte; il segnale in uscita dai mezzi sensori ottici è, quindi, privo di componenti ascrivibili al fascio di
15 luce laser diretto.

L'apparecchio di misurazione della pelosità di fili e filati tessili così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'invenzione; inoltre tutti i dettagli sono
20 sostituibili da elementi tecnicamente equivalenti. In pratica i materiali utilizzati, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze tecniche.

25 Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

- 1) Apparecchio (10) per la misurazione della pelosità di un filo o filato tessile, caratterizzato dal fatto di comprendere:
- 5 - mezzi emettitori (11) di un fascio di luce laser lungo un cammino ottico (A),
- mezzi di guida (12) per guidare un filo o filato di cui misurare la pelosità lungo un percorso rettilineo (B) che è incidente detto cammino ottico (A) con un
- 10 angolo di incidenza (α),
- mezzi sensori ottici (13) disposti a valle di detto percorso rettilineo (B) da parte opposta rispetto a detti mezzi emettitori (11), in cui
- la radiazione che emerge da detto filo o filato (F)
- 15 di cui esaminare la pelosità raggiunge detti mezzi sensori ottici (13) senza attraversare lenti ottiche e in cui
- fra detto percorso rettilineo (B) e detti mezzi sensori ottici (13) sono interposti mezzi di diffusione
- 20 (14) di detta radiazione che emerge da detto filo o filato (F) di cui esaminare la pelosità.
- 2) Apparecchio (10) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto angolo di incidenza (α) è pari a 90° ($\pi/2$ radianti).
- 25 3) Apparecchio (10) secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi sensori ottici (13) sono disposti in modo coassiale a detto cammino ottico (A).
- 30 4) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto fascio di luce laser percorre il tratto di detto cammino ottico (A) compreso fra detti mezzi emettitori

(11) e detto percorso rettilineo (B) senza attraversare lenti ottiche.

5) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che
5 comprende mezzi di bloccaggio (15) della luce diretta di detto fascio di luce laser che sono interposti fra detto percorso rettilineo (B) e detti mezzi di diffusione (14) e che sono disposti in modo coassiale a detto cammino ottico (A).

10 6) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di diffusione (14) comprendono un corpo (140) realizzato in materiale translucido o semitrasparente.

15 7) Apparecchio (10) secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detto materiale translucido o semitrasparente è un materiale polimerico, preferibilmente resine acriliche, ancora più preferibilmente PMMA (polimetilmetacrilato).

20 8) Apparecchio (10) secondo la rivendicazione 6 o 7, caratterizzato dal fatto che detto materiale translucido o semitrasparente ha un indice di rifrazione variabile fra 1.49 e 1.52, preferibilmente pari a 1.49.

25 9) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni da 6 a 8, caratterizzato dal fatto che detto materiale translucido o semitrasparente ha una trasmittanza luminosa compresa fra 90% e 95%, preferibilmente di 93%.

30 10) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni da 6 a 9, caratterizzato dal fatto che detto materiale translucido o semitrasparente ha un

"velo" ("haze") compreso fra 0.5% e 2.5%, preferibilmente di 0.5%.

11) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni da 6 a 10, caratterizzato dal fatto che
5 detto corpo (140) in materiale translucido ha uno spessore compreso fra 1.5 mm e 4 mm.

12) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che
10 detti mezzi sensori ottici (13) comprendono un CCD (charged-coupled-device) a un solo elemento o un unico fotodiodo.

13) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di
15 comprendere almeno un diaframma (16, 17) di collimazione di detto fascio di luce laser disposto lungo detto cammino ottico (A) fra detti mezzi emettitori (11) e detti mezzi di guida (12).

14) Apparecchio (10) secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che il foro centrale di detto
20 almeno un diaframma (17) ha almeno una porzione conica con conicità convergente verso detti mezzi sensori ottici.

15) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di
25 comprendere un corpo tubolare (19) di contenimento che è provvisto di:

- un asse longitudinale (D),
- una prima estremità assiale in corrispondenza della quale sono disposti mezzi di supporto (20) di detti
30 mezzi emettitori (11),
- una seconda estremità assiale in corrispondenza della quale sono disposti detti mezzi sensori ottici (13), e

- una porzione intermedia in corrispondenza della quale sono previsti detti mezzi di guida (12), in cui almeno la porzione di detto corpo tubolare di contenimento compresa fra detta prima estremità e detta porzione
5 intermedia è internamente ricoperta con un rivestimento assorbente le radiazioni ottiche.

16) Apparecchio (10) secondo la rivendicazione 15 e la rivendicazione 13 o 14, caratterizzato dal fatto che detto almeno un diaframma (16, 17) di collimazione
10 è ricoperto con un rivestimento nero.

17) Apparecchio (10) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di elaborazione (18) del segnale emesso da detti mezzi sensori ottici per la generazione
15 di una misura della pelosità di detto filo o filato (F).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

CLAIMS

- 1) Apparatus (10) for measuring the hairiness of a textile thread or yarn, characterized in that it comprises:
- 5 - emitter means (11) of a laser light beam along an optical path (A),
 - guiding means (12) for guiding a thread or yarn the hairiness of which is to be measured along a rectilinear path (B) which is incident said optical
 - 10 path (A) with an incidence angle (α),
 - optical sensor means (13) arranged downstream of said rectilinear path (B) on the opposite side with respect to said emitter means (11), wherein
 - the radiation emerging from said thread or yarn (F)
 - 15 the hairiness of which is to be examined reaches said optical sensor means (13) without crossing optical lenses and wherein
 - diffusion means (14) of said radiation that emerges from said thread or yarn (F) the hairiness of which is
 - 20 to be examined are interposed between said rectilinear path (B) and said optical sensor means (13).
- 2) Apparatus (10) according to claim 1, characterized in that said incidence angle (α) is equal to 90° ($\pi/2$ radians).
- 25 3) Apparatus (10) according to claim 1 or 2, characterized in that said optical sensor means (13) are arranged coaxially to said optical path (A).
- 4) Apparatus (10) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said laser
- 30 light beam covers the tract of said optical path (A) comprised between said emitter means (11) and said rectilinear path (B) without crossing optical lenses.

5) Apparatus (10) according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises blocking means (15) of the direct light of said laser light beam which are interposed between said
5 rectilinear path (B) and said diffusion means (14) and which are arranged coaxially to said optical path (A).

6) Apparatus (10) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said diffusion means (14) comprise a body (140) made of translucent or
10 semitransparent material.

7) Apparatus (10) according to claim 6, characterized in that said translucent or semitransparent material is a polymeric material, preferably acrylic resins, even more preferably PMMA
15 (polymethylmethacrylate).

8) Apparatus (10) according to claim 6 or 7, characterized in that said translucent or semitransparent material has a refractive index variable between 1.49 and 1.52, preferably equal to
20 1.49.

9) Apparatus (10) according to one or more of the claims 6 to 8, characterized in that said translucent or semitransparent material has a luminous transmittance comprised between 90% and 95%, preferably of 93%.

25 10) Apparatus (10) according to one or more of the claims 6 to 9, characterized in that said translucent or semitransparent material has a "haze" comprised between 0.5% and 2.5%, preferably of 0.5%.

11) Apparatus (10) according to one or more of the
30 claims 6 to 10, characterized in that said body (140) of translucent material has a thickness comprised between 1.5 mm and 4 mm.

12) Apparatus (10) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said optical sensor means (13) comprise a single-element CCD (charged-coupled-device) or a unique-photodiode.

5 13) Apparatus (10) according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises at least one collimation diaphragm (16, 17) of said laser light beam arranged along said optical path (A) between said emitter means (11) and said guiding means (12).

10 14) Apparatus (10) according to claim 13, characterized in that the central hole of said at least one diaphragm (17) has at least one conical portion having conicity converging towards said optical sensor means.

15 15) Apparatus (10) according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises a containment tubular body (19) which is provided with:

- a longitudinal axis (D),
- a first axial end at which supporting means (20) of
20 said emitter means (11) are arranged,
- a second axial end at which said optical sensor means (13) are arranged, and
- an intermediate portion at which said guiding means (12) are provided, wherein at least the portion of said
25 containment tubular body comprised between said first end and said intermediate portion is internally covered with a coating absorbing the optical radiations.

16) Apparatus (10) according to claim 15 and to claim 13 or 14, characterized in that said at least one
30 collimation diaphragm (16, 17) is covered with a black coating.

17) Apparatus (10) according to one or more of the

preceding claims, characterized in that it comprises processing means (18) of the signal emitted by said optical sensor means for generating a measure of the hairiness of said thread or yarn (F).

1/2

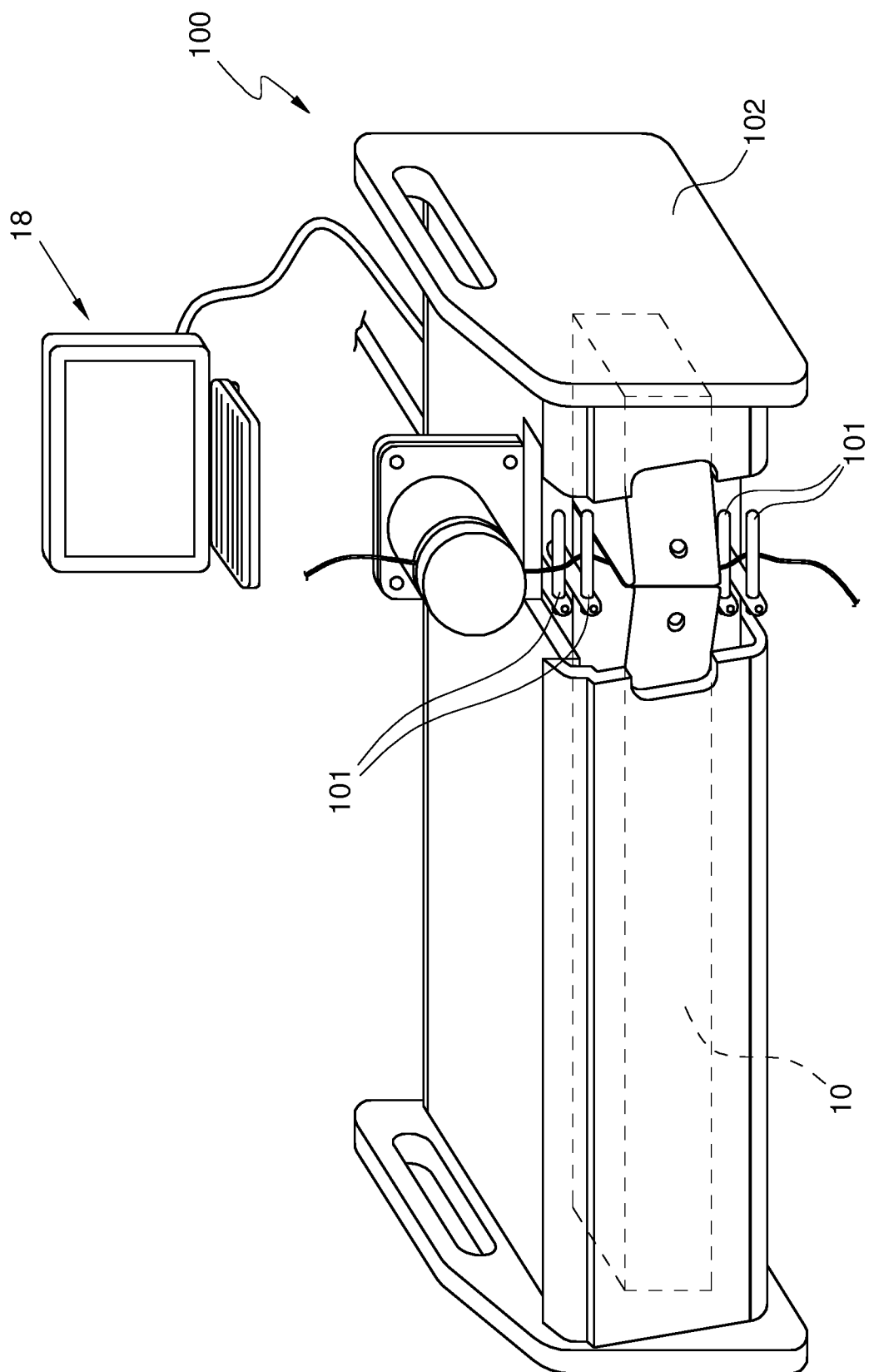


Fig. 1

