

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901911738A1

Publication Date

20120801

Applicant

STAZIONE SPERIMENTALE PER LA SETA

Title

METODO E APPARECCHIATURA PER IL RICONOSCIMENTO DI FIBRE
TESSILI, IN PARTICOLARE FIBRE PREGIATE COME IL KASHMIR

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"METODO E APPARECCHIATURA PER IL RICONOSCIMENTO DI FIBRE
TESSILI, IN PARTICOLARE FIBRE PREGIATE COME IL KASHMIR"

65% di STAZIONE SPERIMENTALE PER LA SETA

di nazionalità italiana

con sede: VIA G. COLOMBO, 83 - MILANO (MI)

10% di IDP S.R.L.

di nazionalità italiana

con sede: VIA PLINIO 86 - LIPOMO (CO)

10% di DV S.R.L.

di nazionalità italiana

con sede: VIALE DELL'INDUSTRIA 64 - PADOVA (PD)

5% di FARAGO' SILVIO

di nazionalità italiana

residente: VIA A. KULISCIOFF 3 - PIEVE EMANUELE (MI)

5% di SORLINI MARZIO

di nazionalità italiana

residente: PIAZZA PAPA GIOVANNI XXIII 5 - ROMANO DI
LOMBARDIA (BG)

5% di BERZAGHI PAOLO

di nazionalità italiana

residente: VIA ROSSINI 23 - LEGNARO (PD)

Inventori: FARAGO' Silvio, DELL'AVA Alberto

*** ***** ***

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

La presente invenzione è relativa ad un metodo e una apparecchiatura per il riconoscimento di fibre tessili, in particolare fibre pregiate cheratiniche, denominate tecnicamente come peli animali come ad esempio il kashmir (cashmere).

Più in dettaglio, il metodo e l'apparecchiatura dell'invenzione consentono la determinazione della composizione qualitativa e, opzionalmente, anche quantitativa di un manufatto in fibre tessili e si prestano particolarmente al riconoscimento delle fibre pregiate di origine animale (come ad esempio kashmir, mohair, yak, cammello, alpaca, eccetera), pur essendo utilizzabili anche con fibre vegetali (ad esempio, il cotone e il lino) e con fibre artificiali e sintetiche.

I manufatti tessili realizzati in fibre pregiate, quali in particolare quelli in puro kashmir, ma anche in seta o in altre fibre prodotte da animali, sono particolarmente esposti a concorrenza scorretta; un capo a cui viene apposta una etichetta che assicura la composizione del capo, per esempio, in fibre di kashmir conferisce al capo stesso un valore economico elevato; se l'etichetta è falsa, la frode consumata è grave per il cliente e distorsiva per il mercato con danno per l'operatore onesto. E il singolo acquirente non ha la possibilità di effettuare controlli sicuri, nemmeno

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

rivolgendosi a laboratori seri.

Infatti, nel caso dei manufatti tessili realizzati con fibre di kashmir (oppure di mohair, yak, cammello ed alpaca, genericamente indicati con il termine di peli animali pregiati), è difficile ottenere una certificazione della reale composizione qualitativa e quantitativa del prodotto, perché non esiste un metodo sicuro di laboratorio per effettuare test a risultato certo. Oltre alle frequenti frodi, questa situazione crea ostacoli alla esportazione dei prodotti su mercati quali quello americano e giapponese.

Le attuali metodologie analitiche infatti non consentono di giungere a risultati con un livello di affidabilità sufficientemente elevato.

Allo stato attuale il riconoscimento delle fibre pregiate quali kashmir, mohair, yak, cammello ed alpaca avviene basandosi essenzialmente sulle caratteristiche morfologiche delle stesse mediante microscopia ottica o elettronica. Le metodiche e le norme analitiche adottate a livello internazionale sono focalizzate al riconoscimento delle fibre pregiate e alla loro differenziazione rispetto alla fibra di lana fine comunemente impiegata nei prodotti adulterati.

In particolare, il metodo di analisi più comune attualmente in uso, riconosciuto da IWTO TM 58-97 e

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

ISO/FDIS 17751.2, è essenzialmente di tipo morfologico, e prevede l'impiego di un microscopio ottico o di un microscopio elettronico a scansione con cui l'operatore effettua il riconoscimento delle fibre cheratiniche (lana, kashmir, mohair, cammello, yak, eccetera) basandosi su parametri statisticamente rappresentativi e caratteristiche tipiche della specie animale da cui provengono le fibre, quali lo spessore delle scaglie che ricoprono la superficie delle fibre, il diametro delle fibre, l'uniformità di diametro delle fibre e la forma e disposizione delle scaglie. Questo metodo è stato messo a punto nell'anno 2001 con aggiornamenti negli anni successivi, ma risulta fortemente limitato soprattutto alla luce delle enormi evoluzioni nel campo della selezione genetica e degli incroci attuati sugli animali in produzione che rendono le caratteristiche morfologiche non sufficientemente indicative. In ogni caso, l'applicazione di questa tecnica necessita di operatori molto esperti, con notevole esperienza e si presta comunque ad interpretazioni incerte con notevole rischio di falsi positivi.

Anche approcci analitici basati su metodi spettrofotometrici, in particolare facenti uso di spettrofotometri NIR e FTIR, non sono pienamente soddisfacenti: sebbene essi possano dare buoni risultati su campioni di fibre dello stesso tipo, falliscono quando

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

fibre di tipo diverso sono mescolate tra loro.

È uno scopo della presente invenzione quello di fornire una metodologia analitica che risolva, in modo relativamente semplice, rapido ed efficace, i problemi connessi alla certificazione di riconoscimento delle fibre tessili, e specificamente delle fibre animali pregiate, e al controllo della composizione quantitativa dei tessuti indicata in etichetta obbligatoria.

In particolare, è uno scopo della presente invenzione quello di fornire un metodo e una apparecchiatura per il riconoscimento di fibre tessili, in particolare fibre cheratiniche pregiate, che consentano la determinazione della composizione qualitativa e quantitativa di un manufatto in fibre tessili in modo semplice e veloce e con un elevato livello di affidabilità.

La presente invenzione è dunque relativa ad un metodo e una apparecchiatura per il riconoscimento di fibre tessili, in particolare fibre pregiate e specificamente fibre cheratiniche pregiate (come il kashmir), come definiti in termini essenziali nelle annesse rivendicazioni 1 e, rispettivamente, 6, nonché, per i caratteri addizionali preferiti, nelle rivendicazioni dipendenti.

L'invenzione consente il riconoscimento oggettivo delle fibre di un campione tramite una apparecchiatura che integra un microscopio e un gruppo di analisi

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

spettrometrica in grado di operare nello spettro compreso tra 400 nm e 1700 nm (avendo sensori attivi in tale campo); i dati ottenuti dal microscopio e dal gruppo di analisi spettrometrica sono elaborati dall'apparecchiatura per fornire una identificazione della natura delle fibre del campione, nonché (volendo) la composizione quantitativa percentuale del campione stesso.

L'apparecchiatura è in grado di eseguire l'analisi spettrale su ogni singola fibra del campione.

In questo modo, si ha un duplice beneficio:

1) non si hanno contaminazioni di spettro tra fibre appartenenti a gruppi diversi come nella strumentazione classica;

2) riuscendo a discriminare ogni singola fibra si è in grado di ricavare le percentuali delle singole fibre costituenti il campione (e quindi la composizione quantitativa del campione stesso).

Lo strumento è essenzialmente basato su un microscopio che è in grado di individuare e puntare singole fibre tessili (indicativamente aventi diametro compreso tra circa 9 e circa 20 micron) e di inviare l'informazione spettrale della fibra puntata ad uno spettrofotometro.

Successivamente i dati vengono salvati e processati da una unità di elaborazione tramite apposito programma di riconoscimento.

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che segue di un suo esempio non limitativo di attuazione, con riferimento alla figura annessa che rappresenta schematicamente una apparecchiatura per il riconoscimento di fibre tessili in accordo al trovato.

Nella figura annessa è indicata nel suo complesso con 1 una apparecchiatura per il riconoscimento di fibre tessili.

L'apparecchiatura 1 comprende principalmente un microscopio 2, un gruppo 3 di analisi spettrometrica e una unità 4 di elaborazione.

Il microscopio 2 ha una risoluzione tale da individuare singole fibre di grandezza compresa tra circa 9 e circa 20 micron e inviare l'informazione spettrale della fibra puntata al gruppo 3 di analisi spettrometrica.

Il microscopio 2 comprende uno stativo 5 che supporta un portacampioni 6, un sistema ottico 7, un gruppo obiettivi 8, una telecamera 9, un gruppo illuminante 10.

Il portacampioni 6 è per esempio del tipo a tavolo traslatore con comandi coassiali; in particolare, il portacampioni 6 comprende una tavola 11 traslante, disposta su un basamento 12 dello stativo 5, e una pinzetta fermavetrini (nota e non illustrata), preferibilmente adatta a posizionare contemporaneamente due vetrini sulla

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

tavola 11.

Il sistema ottico 7 è per esempio un sistema standard DIN 160 mm ed è provvisto di un sistema di messa a fuoco, in particolare un sistema a regolazione macro-metrica e micro-metrica con passo minimo di regolazione di 0,002 mm e dotato di frizione di scorrimento regolabile e di regolatore di fine corsa.

Il gruppo obiettivi 8 comprende almeno un obiettivo 15 ottimizzato per analisi nel vicino infrarosso (NIR); preferibilmente, il gruppo obiettivi 8 comprende due o più obiettivi 15 intercambiabili (per esempio con ingrandimenti 20X e 40X), portati per esempio da una giostra (revolver) portaobiettivi girevole avente due o più posizioni con fermo a scatto in corrispondenza degli obiettivi.

Preferibilmente, gli obiettivi 15 sono di tipo planare apocromatico operanti con distanza di lavoro superiore a circa 10 mm e ottimizzati per lavorare nel campo di lunghezze d'onda VIS/NIR, indicativamente tra 380 e 2000 nm.

La telecamera 9 è disposta in modo da riprendere, attraverso il sistema ottico 7, immagini di un campione 16 (in particolare un campione costituito da un assieme di fibre e disposto per esempio su un apposito vetrino) da analizzare, disposto sulla tavola 11 del portacampioni 6, e inquadrare singoli dettagli del campione 16, in particolare

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

singole fibre del campione 16. La telecamera 9 è connessa ad uno schermo 17 su cui sono riprodotte le immagini acquisite dalla telecamera 9 e dal microscopio 2.

Il gruppo illuminante 10 è configurato in modo da fornire una illuminazione diffusa o diretta sul campione 16 disposto sul portacampioni 6; per esempio, il gruppo illuminante 10 comprende una coppia di sorgenti, per esempio lampade alogene, affiancate e disposte su lati opposti del campione; le sorgenti hanno alimentazione stabilizzata e sono ottimizzate per lavorare su lunghezze d'onda VIS/NIR (indicativamente, 380÷2000 nm).

Il gruppo 3 di analisi spettrometrica comprende uno o più spettrofotometri 17 operanti nella regione del visibile (VIS) e nella regione del vicino infrarosso (NIR).

In particolare, il gruppo 3 di analisi spettrometrica opera in un campo spettrale che include almeno una porzione dello spettro visibile e almeno una porzione dello spettro del vicino infrarosso; indicativamente, il gruppo 3 di analisi spettrometrica ha un campo spettrale che può andare da circa 380/400 nm fino a circa 1700/2000 nm; in altri termini, il gruppo 3 di analisi spettrometrica ha sensori attivi nel campo spettrale 380÷2000 nm, preferibilmente 400÷1700 nm.

Per esempio, il gruppo 3 di analisi spettrometrica comprende due spettrofotometri 17 combinati VIS/NIR

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

operanti nella regione del visibile e nella regione del vicino infrarosso rispettivamente, eventualmente aventi campi spettrali parzialmente sovrapposti.

Per esempio, un primo spettrofotometro (VIS) ha campo spettrale $300\div 1000$ nm (o $300\div 730$ nm, o $380\div 730$ nm, o $400\div 1100$ nm); e un secondo spettrofotometro (NIR) ha campo spettrale $960\div 1700$ nm (o $1000\div 1700$ nm, o $1000\div 2000$ nm).

Il gruppo 3 di analisi spettrometrica è disposto in modo da rilevare, attraverso il sistema ottico 7 del microscopio 2, spettri delle singole fibre del campione 16 disposto sul portacampioni 6.

Opportunamente, la telecamera 9 e il gruppo 3 di analisi spettrometrica sono disposti lateralmente rispetto al portacampioni 6 (e quindi al campione 16 da analizzare) e sostanzialmente sovrapposti uno all'altro; il sistema ottico 7 include due specchi 18 (dicroici) sovrapposti, disposti e orientati in modo da deviare lateralmente fasci elettromagnetici provenienti dal campione 16 rispettivamente verso la telecamera 9 e il gruppo 3 di analisi spettrometrica.

L'unità 4 di elaborazione (per esempio, un computer collegato all'apparecchio 1) è collegata al gruppo 3 di analisi spettrometrica e alla telecamera 9 ed è provvista di un programma di riconoscimento che sulla base di dati rilevati dalla telecamera 9 e dal gruppo 3 di analisi

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

spettrometrica riconosce la natura qualitativa delle fibre del campione 16 e calcola opzionalmente la composizione quantitativa del campione 16. L'unità 4 di elaborazione è anche connessa allo schermo 17 (che può essere per esempio lo schermo del computer che costituisce la stessa unità di elaborazione 17).

Il programma di riconoscimento è parte del metodo di riconoscimento di fibre in accordo al trovato, descritto qui di seguito.

Dal materiale o manufatto di cui si desidera accertare la composizione si prelevano dei campioni da testare; i campioni possono essere fibre pure, o in mischia in forma di filato, nastro, tessuto, eccetera.

I campioni sono prelevati, per esempio, in accordo agli standard internazionali comunemente adottati nel settore (IWTO, ISO, eccetera).

Le fibre sono tagliate, per esempio tramite un microtomo, ad una lunghezza compresa tra circa 0,2 mm e circa 1 mm, preferibilmente intorno alla lunghezza di 0,4 mm, per facilitare la dispersione regolare ed omogenea delle fibre.

Le fibre ridotte in pezzatura di 0,4 mm sono disperse, per esempio in un tubicino di vetro, con un idoneo solvente, mescolando bene le fibre. Prima che i frammenti si aggregino, si versa la sospensione su un

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

vetrino, per esempio avente dimensioni 75x25 mm e spessore compreso tra 0,8 mm e 1,2 mm, e si attende l'evaporazione del solvente. I solventi che possono essere impiegati sono ad esempio acetato di etile, etere di petrolio ed acetone.

Dopo che il solvente è completamente evaporato (indicativamente, dopo circa 10-15 minuti a seconda del solvente), le fibre appaiono distribuite uniformemente sulla superficie del vetrino.

È opportuno predisporre una pluralità di campioni su rispettivi vetrini, per esempio almeno 7.

Un campione 16, posto su un vetrino, viene posto sul portacampioni 6 del microscopio 2.

In sintesi, tramite il microscopio 2 si evidenziano e si puntano singole fibre dal campione 16 e si invia l'informazione spettrale della singola fibra puntata al gruppo 3 di analisi spettrometrica; lo spettro acquisito di ciascuna fibra è elaborato dall'unità 4 di elaborazione, che confronta lo spettro acquisito con spettri di riferimento noti (memorizzati nell'unità 4 di elaborazione) per riconoscere la natura della singola fibra analizzata.

In maggior dettaglio, la telecamera 9 associata al microscopio 2 acquisisce immagini del campione 16; l'operatore muove il campione 16 (spostando la tavola 11 del portacampioni 6) per inquadrare singole fibre del campione 16. Il microscopio 2 e la telecamera 9 sono

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

configurati in modo tale da inquadrare e selezionare ogni singola fibra da analizzare; l'operatore osserva agevolmente le fibre sullo schermo 17.

Sulle immagini acquisite tramite il microscopio 2 e la telecamera 9, l'unità 4 di elaborazione calcola il diametro delle fibre del campione 16, o almeno di un gruppo selezionato di fibre del campione 16 che l'operatore seleziona sullo schermo 17. Per ciascun campione 16, si misurano per esempio i diametri di un gruppo di 50 fibre.

Le misure sono acquisite dall'unità 4 di elaborazione che calcola diametro medio delle fibre del gruppo, deviazione standard e coefficiente di variazione.

Per ciascuna fibra del campione 16, o almeno di ciascuna fibra del gruppo selezionato di cui sono stati rilevati i diametri, si procede anche, tramite il gruppo 3 di analisi spettrometrica, alla scansione e all'acquisizione dei rispettivi spettri nel campo VIS e/o NIR e specificamente in un campo di lunghezze d'onda $400\div 1700$ nm o simili.

In particolare, l'apparecchiatura acquisisce l'immagine di singole fibre (costituenti il gruppo di fibre del campione 16 da analizzare) tramite il microscopio 2 e la telecamera 9, e acquisisce, tramite il gruppo 3 di analisi spettrometrica, lo spettro di ciascuna fibra.

In pratica, l'operatore inquadra e seleziona sullo

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

schermo 17 una fibra; l'unità 4 di elaborazione comanda automaticamente l'attivazione del gruppo 3 di analisi spettrometrica sulla fibra selezionata, e il gruppo 3 di analisi spettrometrica fornisce lo spettro di quella fibra.

Gli spettri delle varie fibre sono inviati all'unità 4 di elaborazione che identifica le fibre in funzione dello spettro tramite il programma di riconoscimento.

In sostanza, l'unità 4 di elaborazione comprende una memoria in cui sono memorizzati gli spettri di riferimento di diverse fibre, quali in particolare lana, kashmir, mohair, yak, cammello, alpaca, altre fibre animali, seta, altre fibre vegetali, fibre artificiali e sintetiche, eccetera.

L'unità 4 di elaborazione confronta gli spettri rilevati su ciascuna fibra del campione con gli spettri di riferimento memorizzati ed identifica la natura di ciascuna fibra del campione.

Per fornire inoltre la composizione quantitativa del campione analizzato, l'unità di elaborazione procede, sulla base delle misurazioni acquisite di diametro delle fibre, al calcolo della massa percentuale tramite opportuni algoritmi.

In particolare, nel caso di campioni contenenti due tipi di fibre, per esempio fibre di lana e fibre di kashmir (o altra fibra pregiata, indicata nel seguito come "fibre

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

speciali"), la massa percentuale delle fibre di lana è calcolata tramite la formula I seguente (formula di Wildman):

$$I) \quad w_w = \frac{n_w(\bar{d}_w^2 + s_w^2)\bar{\rho}_w}{n_w(\bar{d}_w^2 + s_w^2)\bar{\rho}_w + n_s(\bar{d}_s^2 + s_s^2)\bar{\rho}_s} \times 100$$

dove:

n_w è il numero di fibre di lana conteggiate

n_s è il numero di fibre speciali (kashmir) conteggiate

$\bar{d}_w$ è il diametro medio delle fibre di lana

$\bar{d}_s$ è il diametro medio della fibre speciali

s_w è la deviazione standard per $\bar{d}_w$

s_s è la deviazione standard per $\bar{d}_s$

$\bar{\rho}_w$ è la densità media delle fibre di lana

$\bar{\rho}_s$ è la densità media della fibra speciale

Il numero di fibre (di lana e speciali) conteggiate è calcolato dall'unità 4 di elaborazione sulla base degli spettri; i diametri medi e le relative deviazioni standard sono calcolati dall'unità 4 di elaborazione sulla base delle misure di diametro eseguite tramite il microscopio 2 e la telecamera 9; le densità medie sono parametri noti,

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

per esempio memorizzati nella memoria dell'unità 4 di elaborazione.

La massa percentuale delle fibre speciali è data ovviamente da:

$$\text{II)} \quad w_s = 100 - w_w$$

Chiaramente, la formula I può essere utilizzata, oltre che nel caso di campioni misti lana/kashmir, per qualsiasi campione con due tipi di fibre; formule analoghe possono essere impiegate in caso di più componenti.

Resta infine inteso che all'apparecchiatura e al metodo qui descritti ed illustrati possono essere apportate ulteriori modifiche e varianti che non escono dall'ambito delle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per il riconoscimento di fibre tessili, in particolare fibre pregiate, comprendente le fasi di: predisporre un campione contenente un gruppo di fibre da analizzare; individuare tramite un microscopio (2) singole fibre del gruppo; per ciascuna fibra del gruppo, acquisire uno spettro nel campo VIS e/o NIR tramite un gruppo (3) di analisi spettrometrica; confrontare lo spettro acquisito di ciascuna fibra con spettri di riferimento memorizzati in una unità (4) di elaborazione ed identificare le fibre in funzione del rispettivo spettro.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui ogni singola fibra del gruppo è individuata e puntata tramite il microscopio (2), che invia lo spettro della fibra al gruppo (3) di analisi spettrometrica.

3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il gruppo (3) di analisi spettrometrica è attivato per fornire uno spettro individuale dopo che ogni singola fibra è stata individuata e puntata tramite il microscopio.

4. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui è acquisito lo spettro delle fibre in un campo spettrale incluso tra circa 380/400 nm e circa 1700/2000 nm.

5. Metodo secondo una delle rivendicazioni precedenti, comprendente una fase di misurare il diametro

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

di ciascuna fibra del gruppo e una fase di elaborare le misure dei diametri del gruppo di fibre tramite l'unità (4) di elaborazione per calcolare, sulla base di dette misure, la composizione percentuale del campione.

6. Apparecchiatura (1) per il riconoscimento di fibre tessili, in particolare fibre pregiate, comprendente: un microscopio (2) avente risoluzione tale da individuare singole fibre di un campione da analizzare; un gruppo (3) di analisi spettrometrica collegato al microscopio (2) e operante nel campo spettrale VIS e/o NIR per acquisire uno spettro di ciascuna singola fibra individuata dal microscopio (2); e una unità (4) di elaborazione, collegata al gruppo (3) di analisi spettrometrica per confrontare lo spettro acquisito di ciascuna fibra con spettri di riferimento memorizzati nell'unità (4) di elaborazione ed identificare le fibre in funzione del rispettivo spettro.

7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, in cui il gruppo (3) di analisi spettrometrica opera in un campo spettrale che include almeno una porzione dello spettro visibile (VIS) e almeno una porzione dello spettro del vicino infrarosso (NIR).

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui il gruppo (3) di analisi spettrometrica ha un campo spettrale incluso tra circa 380/400 nm e circa 1700/2000 nm.

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

9. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni da 6 a 8, in cui il gruppo (3) di analisi spettrometrica comprende uno o più spettrofotometri (17) operanti nella regione del visibile (VIS) e nella regione del vicino infrarosso (NIR).

10. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni da 6 a 9, in cui il gruppo (3) di analisi spettrometrica comprende due spettrofotometri (17) combinati VIS/NIR operanti nella regione del visibile e nella regione del vicino infrarosso rispettivamente, eventualmente aventi campi spettrali parzialmente sovrapposti.

11. Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni da 6 a 10, in cui l'unità (4) di elaborazione è configurata per calcolare, sulla base di misure del diametro di singole fibre del campione da analizzare, la composizione percentuale del campione.

p.i.: 1) STAZIONE SPERIMENTALE PER LA SETA

2) IDP S.R.L.

3) DV S.R.L.

4) FARAGÒ SILVIO

5) SORLINI MARZIO

6) BERZAGHI PAOLO

Daniele CERNUZZI

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

CLAIMS

1. A method for identification of textile fibres, in particular specialities fibres such as kashmir, comprising the steps of: providing a sample containing a group of fibres to analyze; spotting individual fibres of the group by means of a microscope (2); for each fibre of the group, acquiring a spectrum in the VIS and/or NIR field by means of a spectrometric analysis assembly (3); matching the acquired spectrum of each fibre with reference spectra stored in a processor unit (4) and identifying the fibres according to the respective spectrum.

2. A method according to claim 1, wherein each individual fibre of the group is spotted and pointed by means of the microscope (2), that sends the spectrum of the fibre to the spectrometric analysis assembly (3).

3. A method according to claim 1 or 2, wherein the spectrometric analysis assembly (3) is activated for providing an individual spectrum after each individual fibre has been spotted and pointed by means of the microscope.

4. A method according to one of the preceding claims, wherein the spectrum of the fibres is acquired in a spectral field ranging between about 380/400 nm and about 1700/2000 nm.

5. A method according to one of the preceding

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

claims, comprising a step of measuring the diameter of each fibre of the group and a step of processing the measures of the diameters of the group of fibres by means of the processor unit (4) for calculating, as a function of said measures, the percentage composition of the sample.

6. An apparatus (1) for identification of textile fibres, in particular specialities fibres such as kashmir, comprising: a microscope (2) having a resolution such as to spot individual fibres of a sample to analyze; a spectrometric analysis assembly (3) connected to the microscope (2) and operating in the VIS and/or NIR spectral field for acquiring a spectrum of each individual fibre spotted by the microscope (2); and a processor unit (4), connected to the spectrometric analysis assembly (3) for matching the acquired spectrum of each fibre with reference spectra stored in a processor unit (4) and identifying the fibres according to the respective spectrum

7. An apparatus according to claim 6, wherein the spectrometric analysis assembly (3) operates in a spectral field that includes at least one portion of the visible spectrum (VIS) and at least one portion of the near infrared spectrum (NIR).

8. An apparatus according to claim 6 or 7, wherein the spectrometric analysis assembly (3) has a spectral field ranging between about 380/400 nm and about 1700/2000

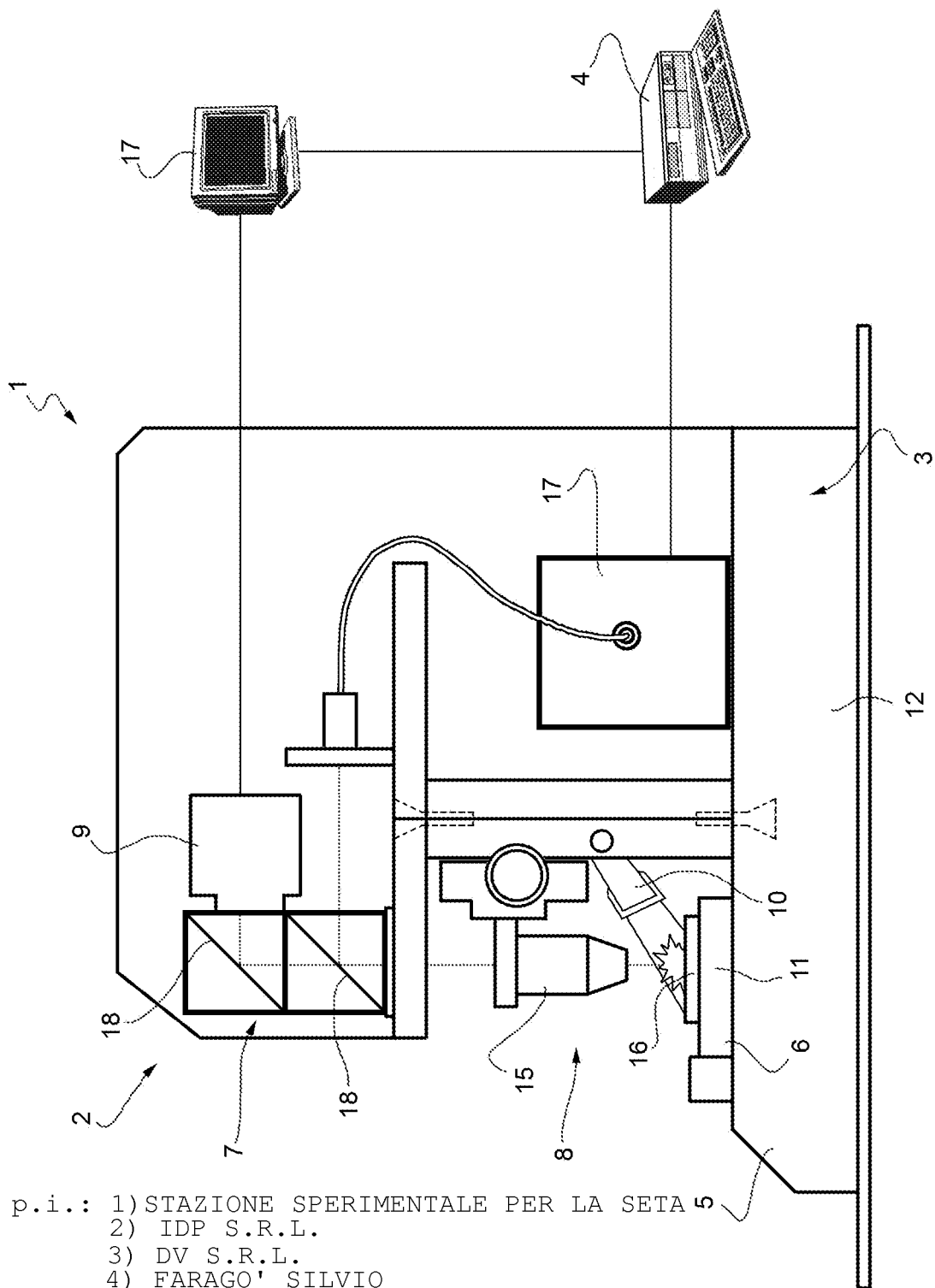
Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)

nm.

9. An apparatus according to one of claims 6 to 8, wherein the spectrometric analysis assembly (3) comprises one or more spectrophotometers (17) operating in the visible region (VIS) and in the near infrared region (NIR).

10. An apparatus according to one of claims 6 to 9, wherein the spectrometric analysis assembly (3) comprises two combined VIS/NIR spectrophotometers (17) operating in the visible region (VIS) and in the near infrared region (NIR) respectively, optionally having partially overlapping spectral fields.

11. An apparatus according to one of claims 6 to 10, wherein the processor unit (4) is configured so as to calculate, as a function of measures of the diameter of individual fibres of the sample to analyze, the percentage composition of the sample.



p.i.: 1) STAZIONE SPERIMENTALE PER LA SETA
 2) IDP S.R.L.
 3) DV S.R.L.
 4) FARAGO' SILVIO
 5) SORLINI MARZIO
 6) BERZAGHI PAOLO

Daniele CERNUZZI
(Iscrizione Albo nr. 959/BM)