

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4702503号  
(P4702503)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.

F23Q 13/00 (2006.01)

F 1

F 23 Q 13/00

B

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-3227 (P2000-3227)	(73) 特許権者	593121782 ペガサスキヤンドル株式会社 岡山県倉敷市西阿知町1320-5
(22) 出願日	平成12年1月12日 (2000.1.12)	(72) 発明者	坂本 悅夫 岡山県倉敷市西阿知町1320-5 ペガサスキヤンドル株式会社内
(65) 公開番号	特開2001-193931 (P2001-193931A)	(72) 発明者	平田 光晴 岡山県倉敷市西阿知町1320-5 ペガサスキヤンドル株式会社内
(43) 公開日	平成13年7月17日 (2001.7.17)		
審査請求日	平成19年1月10日 (2007.1.10)		
前置審査		審査官	木村 麻乃
		(56) 参考文献	実開昭58-015869 (JP, U) 特開昭58-049830 (JP, A) 特開昭59-046420 (JP, A) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】キャンドル点火に使用する導火線及び導火線の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数のキャンドル芯に連続的に点火させるための導火線であって、該導火線は、導火用の糸状体と、該糸状体と一体化して配置され、かつ該糸状体燃焼時の熱で溶けて断線しない糸状体支持用の金属線と、該糸状体と金属線に含浸及び/又は被覆された硝化綿とからなり、該導火用の糸状体に着火した燃焼炎が金属線を伝いながら移動して多数のキャンドル芯に連続的に点火するよう構成したことを特徴とするキャンドル点火に使用する導火線。

## 【請求項 2】

該硝化綿に、花火用鉄粉、発色剤から選ばれた少なくとも一種が含まれていることを特徴とする請求項1記載のキャンドル点火に使用する導火線。 10

## 【請求項 3】

導火用の糸状体を、糸状体の燃焼時の熱で溶けて断線しない金属線と一体化して配置した後、該糸状体と金属線に硝化綿溶液を含浸又は塗布し、しかし後、乾燥することを特徴とするキャンドル点火に使用する導火線の製造方法。

## 【請求項 4】

該硝化綿溶液に、花火用鉄粉、発色剤から選ばれた少なくとも一種を分散させたことを特徴とする請求項3記載のキャンドル点火に使用する導火線の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、複数のキャンドル燃焼芯に連続的に点火させるための導火線及び該導火線の製造方法並びにキャンドルの点火方法に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

複数のキャンドルの燃焼芯を導火線で連結し連続的に点火させる、連続着火キャンドルを使用した演出は、結婚式場、イベント会場等において従来より広く行われている。

従来より使用されている導火線及び連続着火キャンドルとしては、特開昭57-188491に示される、硝化綿、焰色剤（硝酸ストロンチウム他）、火花剤（チタン粉他）を混合してなる泥状物を植物性纖維に圧入、含浸、塗布した花火ローソク用導火線や、特開昭58-49830に示される、アルミニウム、マグネシウム及び鉄の金属粉を澱粉糊、化学糊等で木綿糸、スフ糸、合成糸等の表面に接着した糸状体を用いた自動点火キャンドルや、特開昭59-46420に示される、ニトロセルロースを含む糸状体に炎色反応を呈する物質、例えば、塩化リチウム、塩化第二銅、硝酸バリウムなど、を付着させてなるキャンドル点火用導火線がある。また、発色剤が添加された導火線も市販されたことがある。また、本出願人は、特願平11-111707において表面に金属粉を付着させた導火用糸状体を出願している。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

特開昭57-188491に示される花火ローソク用導火線においては、焰色剤、火花剤の割合を多くすると、焰色剤、火花剤の燃え残りが植物性纖維を覆ってしまうため、植物性纖維の燃焼が不十分となるため燃焼残渣が多くなりあるいは炎が立ち消えしてしまうことがあり、複数のキャンドル燃焼芯への連続的な点火が確実に行われないことがあった。また、燃焼残渣が多くなると、該燃焼残渣がキャンドル本体に纏わり付く形で垂れ下がり、この部分が新たな燃焼芯となり燃え上がる、と云った事態が起こり連続着火ができない。この様な事態を避けるためには、焰色剤、火花剤の割合をごく低く抑えておく必要があり、少ない比率の焰色剤、火花剤の添加のみでは顕著な色彩の炎や火花を楽しむことはできなかった。また、特開昭58-49830に示される自動点火キャンドルにおいて示されているような、木綿糸、スフ糸、合成糸等の表面に、硝化綿系接着剤以外の澱粉糊、化学糊等を塗布した糸状体は、連続的な燃焼が継続しにくく、アルミニウム、マグネシウム及び鉄などの金属粉をその表面に接着した糸状体は、小さな炎で燃焼が進む。ここに示される糸状体を自動点火キャンドルの連続着火に使用した場合、該糸状体自体の炎が小さいのでキャンドルへの着火が確実には行われにくく着火されない場合がある。さらに、該糸状体自体の炎が途中で消えてしまう場合も起こり、キャンドルへの連続着火を行うのは難しい。また、特開昭59-46420に示されるキャンドル点火用導火線においては、炎色反応を呈する物質が付着されているのみであるので、単に色のついた炎が観察されるのみで、火花を楽しむことはできない。さらに、炎色反応を呈する物質を混合したニトロセルロースを直接糸状体に付着させてるので、炎色反応を呈する物質の燃え残りが糸状体を覆い糸状体の燃焼が不十分となるため尾状の燃焼残渣が多くなりあるいは炎が立ち消えしてしまうことがある。また、該導火線の製造方法については具体的な記述がない。また、特願平11-111707に示される導火用糸状体は、パチパチと勢いよくはじける花火の演出効果は見事であるが、点火すべきキャンドル燃焼芯どうしの間隔が広い場合には、該導火用糸状体の支えがないため該導火用糸状体が跳ね上がったり垂れ下がったりし、スムーズなキャンドルへの点火はできない。

**【0004】**

本発明の目的は、複数のキャンドル燃焼芯に連続的に点火させるための導火線及び導火線の製造方法並びにキャンドルの点火方法を提供することであって、燃焼中に炎が立ち消えせず、尾状の燃焼残渣が少なく、安全で、また、点火すべきキャンドルどうしの間隔が広い場合にもキャンドルへの点火がスムーズに行うことができ、さらに火花や色彩のついた炎を楽しむことのできる、視覚的なアピール度の高い、キャンドル点火に使用する導火線

10

20

30

40

50

及び導火線の製造方法並びにキャンドルの点火方法を提供することにある。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】**

すなわち、第一の発明は、複数のキャンドル芯に連続的に点火させるための導火線であつて、該導火線は、導火用の糸状体と、該糸状体と一体化して配置され、かつ該糸状体燃焼時の熱で溶けて断線しない糸状体支持用の金属線と、該糸状体と金属線に含浸及び／又は被覆された硝化綿とからなり、該導火用の糸状体に着火した燃焼炎が金属線を伝いながら移動して多数のキャンドル芯に連続的に点火するよう構成したことを特徴とするキャンドル点火に使用する導火線である。第二の発明は、第一の発明に記載のキャンドルの点火に使用する導火線であつて、該硝化綿中に花火用鉄粉、発色剤から選ばれた少なくとも一種が含まれていることを特徴とするキャンドル点火に使用する導火線である。第三の発明は、該糸状体を糸状体の燃焼時の熱で溶けて断線しない金属線と一体化して配置した後、該該糸状体と金属線に硝化綿溶液を含浸又は塗布し、かかる後、乾燥させることを特徴とするキャンドル点火に使用する導火線の製造方法である。第四の発明は、該硝化綿溶液に、花火用鉄粉、発色剤から選ばれた少なくとも一種を分散させたことを特徴とするキャンドル点火に使用する導火線の製造方法である。

10

**【0006】**

本発明のキャンドル点火に使用する導火線においては、上記構成により、該導火線が硝化綿を含む糸状体と金属線とから構成されているので、該金属線に添った形で該導火線の燃焼が進む。このため、点火すべきキャンドル燃焼芯どうしの間隔が広い場合にも該導火線が跳ね上がったり垂れ下がったりすることもなく、スムーズに燃焼しキャンドルへの点火を確実に行うことができ、尾状の燃焼残渣も少なく炎が立ち消えする心配もない。また、該金属線を構成要素とすることにより、比較的引っ張り強度が強いので、該キャンドル燃焼芯どうしを連結するばかりでなく、フック等の固定手段に固定しながら張り渡すことができる。この手法を使えば、かなり長い距離にも設置することができ、また様々な意匠を該導火線の炎で表すことが容易にできる。さらに、該金属線に熱に強い素材の細線を使用すれば、該導火線の燃焼後に残った該金属線はほとんど目に見えず、宙に浮いた炎が移動しキャンドルに点火していく様が観察される。一方、比較的径の大きな該金属線を用いることにより所望の意匠、文字等を作り、該導火線の炎で所望の意匠、文字等を表しながらキャンドルに点火していくこともできる。

20

また、花火用鉄粉を含む該導火線においては該導火線は硝化綿の燃焼により速やかに燃焼し、該花火用鉄粉は細かな火花となって華やかに舞い散る様が鑑賞できる。さらに、燃焼残渣は該金属線に寄り添いながら燃え尽きてゆき、該燃焼残渣が尾状に垂れ下がることはなく、尾状の該燃焼残渣がキャンドル本体に纏わり付く形で垂れ下がり、この部分が新たな燃焼芯となり燃え上がる、と云った事態が起こることもない。

30

さらに、キャンドルへの連続的な着火を行うための導火中には、炎が立ち消えすることもなくキャンドル燃焼芯への連続的な点火を確実に行うことができるばかりでなく、尾状の燃焼残渣が少なく、さらに顕著な色彩の炎を楽しむことのできる、視覚的なアピール度の高い華やかな演出をすることが可能となる、優れたものである。

40

**【0007】**

**【発明の実施の形態】**

次に、本発明のキャンドル点火に使用する導火線及びその製造方法について図面にて説明する。図8は、本発明のキャンドル点火に使用する導火線の説明図であり、図9は断面図である。本発明のキャンドル点火に使用する導火線1は、糸状体2と該糸状体と一体化され、かつ糸状体が燃焼する際の熱で溶けて断線しない金属線3とからなる複合糸状体から構成されている。該複合糸状体には硝化綿が含浸及び／又は被覆されている。該糸状体2と金属線3とは一体化されている。本発明の一体化とは、糸状体を金属線に巻きつける、糸状体を金属線に絡ませる、糸状体と金属線を擦り合わせる、糸状体を金属線に引っ掛けする、糸状体と金属線を部分的に結合させる、等の手段で一体化されていることをいう。更に、導火中の炎に演出を加えるため複合糸状体に含浸及び／又は被覆される硝化綿に花火

50

用鉄粉 5 を含ませても良い。通常該導火線 1 に含浸及び / 又は被覆される硝化綿の表層部に花火用鉄粉 5 を含ませることが好ましい。この様な、該導火線 1 の表層部の硝化綿 4 中に花火用鉄粉 5 を含む導火線 1 の製造方法の一例としては、まず、糸状体 2 と該糸状体が燃焼する際の熱で溶けて断線しない金属線 3 とから構成される複合糸状体 6 に硝化綿 4 溶液を含浸させ又は塗布して、一次乾燥させてキャンドル点火に使用する導火線を製造し、該導火線に更に、花火用鉄粉 5 を分散させた硝化綿 4 溶液を含浸させ又は塗布し、その後に二次乾燥させて製造される。

#### 【 0 0 0 8 】

硝化綿 4 を含む糸状体 2 の一例としては、例えば木綿、麻等のセルロース系天然纖維など撚糸状にしたもの複数本をさらに束状や撚糸状にしたものを、従来の手法により硝化させた糸状体 2 が使用される。例えば濃硝酸 - 濃硫酸混液や発煙硝酸 - 無水酢酸混液などの混液に常温付近で浸漬し、よく水洗いした後に乾燥させる、などの方法がとられる。その際、混液の組成により種々の硝化度の該糸状体 2 が得られる。硝化度の高い糸状体は燃焼時の火力が強く燃焼速度が速くなるが該糸状体 2 としての引っ張り強度が弱くなり、硝化度の低い糸状体は燃焼時の火力が弱く燃焼速度が遅くなる。これらのこと考慮し、複数のキャンドル燃焼芯に連続的に点火させる導火線 1 に使用する該糸状体 2 として必要な引っ張り強度が確保できるように、混液の組成を調整する必要がある。このようにして得られた該糸状体 2 を導火線 1 に用いるには、通常、硝化の程度が窒素分 6 % ~ 12 . 5 % 程度の硝化度の該糸状体 2 が使用可能であり、窒素分 10 % ~ 12 % 程度の硝化度の該糸状体 2 が好ましく用いられる。

10

#### 【 0 0 0 9 】

また、硝化綿 4 を含む糸状体 2 の他の一例としては、例えば木綿、麻等のセルロース系天然纖維、レーヨン等のセルロース系再生纖維、ポリエチレン、ポリプロピレン等の合成纖維等の複数本を撚糸状や束状にしたものに、有機溶剤等に硝化綿 4 を溶解した硝化綿 4 溶液を含浸させ又は塗布し、乾燥させた糸状体 2 が使用される。なお、セルロース系天然纖維及び再生纖維は完全燃焼し易い纖維と言え、中でも木綿、レーヨンは燃焼残渣が少なく、好ましく用いられる。

20

ここで用いられる硝化綿 4 としては、特に硝化度等は規定されないが、実際上は J I S 規格 K 6703 に規定される窒素分 10 . 7 % ~ 12 . 2 % 程度の硝化度の工業用ニトロセルロースが取り扱い易く好ましく用いられる。また、該硝化綿 4 を溶解する有機溶剤としては、アセトンやメチルケトンなどのケトン類、酢酸メチルや酢酸エチルなどのエステル類、メチルソルブやエチルソルブなどのセロソルブ類、メタノールなどのアルコール類などを、単独又は複数混和し真溶剤として、さらにエタノール、イソプロパノール、ブタノールなどを助溶剤として用いる。該硝化綿 4 の溶解性を調節するために、トルエン、キシレンなどの希釈剤を用いてもよい。これらの有機溶剤はそれぞれ該硝化綿 4 との溶解性や沸点等性質が異なるので、導火線 1 の必要とする燃焼火力や燃焼速度などの条件により、適宜選択して使用すればよい。

30

さらに該糸状体 2 に、複数のキャンドル燃焼芯に連続的に点火させる該導火線 1 として必要とされる、適度に柔軟性を持った剛性が確保できるように、硝化綿用可塑剤あるいは硝化綿用軟化剤を該硝化綿溶液に所定量添加しても良い。ここで、硝化綿用可塑剤あるいは硝化綿用軟化剤としては、ショウノウやジブチルフタレート、ジオクチルフタレートなどのフタル酸系可塑剤、ジオクチルアジペート、ジオクチルセバケートなどの脂肪酸系可塑剤、エポキシ化大豆油などのエポキシ系可塑剤などが使用可能であるが、これらの該可塑剤あるいは該軟化剤の中には、添加量の多少により燃焼時に黒煙を発するものがあるので使用する該可塑剤あるいは該軟化剤の種類と添加量については注意する必要がある。これらのことから、該硝化綿溶液への添加には、ジオクチルアジペート、ジオクチルセバケートなどの脂肪酸系可塑剤が好ましく、添加量としては該硝化綿溶液の硝化綿 100 重量部に対して 30 重量部以下、好ましくは 10 重量部以下が適当である。

40

#### 【 0 0 1 0 】

本発明の導火線 1 に用いられる金属線 3 としては、一般に市販されている金属線が使用可

50

能であるが、キャンドル点火の演出形態、該導火線 1 における該金属線 3 の構成状態、その使用目的、演出上該導火線 1 に必要とされる融点、引っ張り強度等を考慮して、使用する該金属線 3 の材質、線の径、使用する本数等は適宜選択決定すればよい。金属細線の複数本を束ねたり撚り合わせて該金属線 3 としても良い。糸状体 2 と該金属線 3 とから構成される複合糸状体 6 に用いる該金属線 3 は、径の小さなものが該糸状体 2 とのなじみも良く、張り延べた際にも目立たず演出上都合のよい場合がある。該複合糸状体 6 の一例として、径が 0.07 mm のタングステン線を用いるものがある。一般に、径の比較的小な該金属線 3 を使用した場合には、該導火線 1 の燃焼後に残った該金属線 3 は目立たず見えにくく演出上邪魔にならない。また、径の比較的大な該金属線 3 を使用すれば、それ自身で意匠、模様、文字等を表現することができ、該導火線 1 の支えや固定支持が必要となり、使用形態や演出の幅を広げることができる。

10

該金属線 3 の材質として、例えばタングステンやニクロムなどを採用すれば、ごく細い形状にしても該導火線 1 の燃焼時の熱によっても融けて断線することも起こりにくく、細線として使用する場合には都合が良い。一方、銅やアルミニウムは細線とすると該導火線 1 燃焼時の熱により融けることがあるが、比較的径の大きな該金属線 3 に採用するなら、融けることもなく加工し易く都合が良い。

#### 【0011】

上記硝化綿を含む糸状体 2 及び金属線 3 は、有機溶剤等に硝化綿 4 を溶解した硝化綿 4 溶液を該糸状体 2 に含浸させ又は塗布する際、乾燥させる前に該金属線 3 を該糸状体 2 と一緒に化させその後に乾燥させることによって、不分離に構成し導火線 1 としても良いし、硝化綿用溶剤を用いて該糸状体 2 の表面の硝化綿 4 を溶解し接着性を持たせ、該金属線 3 を接着し該導火線 1 とする、と云う方法をとってもよい。

20

また、硝化綿 4 を含む該糸状体 2 及び該金属線 3 を、一方を他方に巻き付ける、絡ませる、撚り合わせる、引っかける、硝化綿 4 溶液で部分的に接着する、該糸状体 2 や該糸状体 2 の素材等で部分的に結び付け結合させる、等の手段で構成させ該導火線 1 としても良い。

さらに、該糸状体 2 と該金属線 3 とを束状に引き揃えたり撚り合わせるなどして複合糸状体 6 を構成し、該複合糸状体 6 に硝化綿 4 溶液を含浸させたり塗布する等の手段で該硝化綿 4 を含ませ、該導火線 1 とする方法を取っても良い。

#### 【0012】

30

本発明の導火線 1 において、硝化綿 4 と共に用いる花火用鉄粉 5 としては、一般に花火用として使用されている鉄粉が使用可能である。粒径としては、400 μm 程度以下のものが好ましく、粒径の小さいものの方が燃焼時の残渣もなく、演出上も細かな火花が華やかに舞い散る様が鑑賞でき、より好ましい。中でも 88 μm 程度以下の粒径の該花火用鉄粉 5 が火花のバランスも良く、より好ましい。

該花火用鉄粉 5 は、特に該導火線 1 の表層部の硝化綿 4 中に含まれる構成であれば、硝化綿 4 の燃焼により糸状体 2 が十分に燃焼し、それと共に表層部に存在する該花火用鉄粉 5 は火花となって該導火線 1 から飛び出し易くなるので、演出におけるアピール性も良くなり、また燃焼残渣を少なくすることができ好ましい。この様な、該導火線 1 の表層部の硝化綿 4 中に花火用鉄粉 5 を含む該導火線 1 の製造方法の一例としては、該糸状体 2 と該金属線 3 とを引き揃えて束状としたり撚り合わせるなどして複合糸状体 6 を構成し、該複合糸状体 6 に硝化綿 4 溶液を含浸させたり塗布する等の手段で該硝化綿 4 を含ませ、一次乾燥させた後に、該花火用鉄粉 5 を分散させた硝化綿 4 溶液を含浸させたり塗布する等の手段で該硝化綿 4 を含ませ、その後に二次乾燥させ該導火線 1 としても良い。

40

#### 【0013】

また、本発明の導火線 1 の燃焼炎に所望の色を着色する目的で、硝化綿 4 と共に発色剤 7 を使用しても良い。該発色剤 7 としては、燃焼炎に色をつけるものが一般に使用可能である。赤色剤としては炭酸ストロンチウムや硝酸ストロンチウムなどのストロンチウム化合物、紅色剤としては炭酸リチウムなどのリチウム化合物、黄色剤としては蔔酸ナトリウムなどのナトリウム化合物、緑色剤としては硝酸バリウムや炭酸バリウムなどのバリウム化

50

合物、青色剤としては硫酸銅、花緑青、酸化銅などの銅化合物、等々の化合物が使用される。

さらに発色性を良くするために、必要に応じて発色剤7と共に酸化剤を使用することもできる。使用される酸化剤としては、通常酸化剤として使用されるものが使用可能であるが、中でも塩素酸カリウムなどの塩素酸塩類、過塩素酸アンモニウムや過塩素酸カリウムなどの過塩素酸塩類、硝酸ナトリウムや硝酸カリウムなどの硝酸塩類などが好ましく使用される。ここで、該発色剤7あるいは該酸化剤を使用する場合、金属線3の種類によっては酸化等の化学反応を起こすものがあり注意が必要である。その場合、予め該金属線3にコーティング、被覆等の手段を施すことによって酸化等の化学反応を避けることができる。

また、該導火線1に硝化綿4と共に花火用鉄粉5を用いる場合には、該酸化剤により該花火用鉄粉5が酸化され、火花として飛び出す効果が期待できなくなる可能性があるので、該花火用鉄粉5が酸化されないように配慮する必要がある。

10

#### 【0014】

本発明の導火線1の花火用鉄粉5、発色剤7の含有量が、少なすぎると燃焼残渣は少ないと効果的な火花の発生や発色が期待できず、また、多すぎると効果的な火花の発生や発色は期待できるが燃焼残渣が多くなるばかりか燃焼速度も遅くなり該導火線1としては好ましくない。一方、硝化綿4を含む糸状体2の含む硝化綿の硝化度が低かったり含有量が少ない場合には、該糸状体1の燃焼時の火力が弱いので該花火用鉄粉5等の含有量が少なくても該花火用鉄粉5等の飛び出しが少なく燃焼残渣が多くなり、また燃焼速度も遅くなる。反対に、硝化綿4を含む糸状体2の含む硝化綿の硝化度が高かったりあるいは含有量が多い場合には、該導火線1の燃焼時の火力が強いので該花火用鉄粉5等の含有量が多くても該花火用鉄粉5等の飛び出しが多くなり燃焼残渣は少なく、また該導火線1の燃焼速度も遅くはならない。

20

これらのことより、本発明の該導火線1における該花火用鉄粉5、該発色剤7の含有量は、該糸状体2の含む硝化綿4の硝化度の高低や含有量の多少により、効果的な火花の発生や発色が期待でき、また燃焼残渣が少なくさらに複数のキャンドル燃焼芯に連続的に点火させる際の該導火線1の燃焼速度が遅くならないように、適宜決定すればよい。

#### 【0015】

次に、本発明の導火線1の製造方法の一例を以下に記載する。

30

前記の木綿、麻等のセルロース系天然纖維などを撚糸状としたもの複数本を束状や撚糸状にした糸状体2と該金属線3とを引き揃えたり撚り合わせるなどして複合糸状体6を構成し、該複合糸状体6に所定量の工業用ニトロセルロースを酢酸エチルなどの硝化綿用溶剤に溶かしさらに助溶剤、希釀剤等で粘度調整した硝化綿4溶液を含浸させ又は塗布した後、熱風にて一次乾燥させ、その後所定量の花火用鉄粉5を分散させた硝化綿4溶液を含浸させ又は塗布した後、熱風にて二次乾燥させ該導火線1を製造する。一次乾燥、二次乾燥の際の乾燥温度、乾燥時間、風量等の条件は、硝化綿4溶液の濃度、該糸状体2が含んだ硝化綿4溶液の量、該糸状体2への硝化綿4溶液の塗布量等を考慮して、適宜決定すればよい。

乾燥手段としては、上記熱風による乾燥のほかに、有風乾燥、赤外線等の熱源による乾燥、自然乾燥、真空乾燥、減圧乾燥、等の手段のうち、製造量、製造場所、さらに製造される該導火線1の状態が良好か、等の条件を考慮して、最も適するものを選択すれば良い。

40

#### 【0016】

本発明の導火線1の花火用鉄粉5の含有量の一例を以下に記載する。

糸状体2と金属線3とからなる複合糸状体6が、硝化度が窒素分として12.0%程度の硝化綿を約0.4g/m含み、その表層部の硝化綿4中に含む該花火用鉄粉5の含有量を0.02g/m、0.06g/m、0.15g/m程度とした該導火線1を用いて、複数のキャンドル燃焼芯に連続的に点火させた。この時該花火用鉄粉5の含有量を0.02g/m程度とした該導火線1では、複数のキャンドル燃焼芯への連続的な点火はスムーズに行われ、また燃焼時の燃焼残渣はほとんど残らなかつたが、細かな火花の飛び出しはやや少なかった。次に該花火用鉄粉5の含有量を0.06g/m程度とした該導火線1では、

50

複数のキャンドル燃焼芯への連続的な点火はスムーズに行われ、細かな火花が華やかに舞い散る様が鑑賞できたが、燃焼時の燃焼残渣がやや残り気味であった。さらに該花火用鉄粉5の含有量を0.15g/m程度とした該導火線1では、複数のキャンドル燃焼芯への連続的な点火はスムーズに行われ、一層多くの細かな火花が華やかに舞い散る様が鮮やかに鑑賞できたが、燃焼時の燃焼残渣はやや多く残り気味となり、燃焼速度はやや遅くなつた。

#### 【0017】

本発明の導火線1を使用すれば、例えば、図4の様に数十cm、数mも離れたキャンドル燃焼芯へも連続的に点火することができる。また、該導火線1を構成する金属線3に径の比較的大きな該金属線3を使用すれば、それ自身で意匠、模様、文字等を表現することができる、該導火線1の支えや固定支持が必要となくなり、使用形態や演出の幅を広げることができる。例えば、図6の様に該導火線1により螺旋状等の意匠物を作成すれば、該意匠物のみへの点火においても、細かな火花が華やかに舞い散る様が鮮やかに鑑賞でき、効果的な演出方法となる。また、必要とあれば複数本の該導火線1を束ねたり撲り合わせたりして使用しても良いし、該導火線1を網目状に構成して使用しても良い。さらに図6のごとき意匠物とするならば、パッケージング時にはコンパクトに収納することができ、使用時には簡単に組み立てられセットすることができる優れた演出物とすることができる。

本発明の該導火線1は、例えば図7に示すようにキャンドルの燃焼芯と一体となった演出も可能であり、燃焼残渣の少なさと共に、細かな火花が華やかに舞い散りながら燃焼しキャンドルの燃焼芯に点火する様は、効果的な演出方法と言える。

#### 【0018】

また、本発明の導火線1に用いられる金属線3は、その素材によっては銅やアルミニウムなどのように腐食し易いものがあり、さらには添加される発色剤や酸化剤などの薬剤との兼ね合いで一層に腐食が促進され、長期の品質安定性が図れない場合が生じる。したがつて、使用する該金属線3としては、腐食しにくい金属や合金のものが好ましいし、あるいは腐食し易い金属線でも、腐食防止を目的としたメッキを施したり、天然樹脂あるいは合成樹脂コーティングを施すことにより使用できる。

#### 【0020】

##### 【実施例】

次に、本発明のキャンドル点火に使用する導火線及び連続着火キャンドルを実施例及び比較例を用いて、さらに具体的に説明する。

実施例1：木綿糸40番手3本と0.07mmタンゲステン線1本を束にした糸状体に、酢酸エチル20部に工業用ニトロセルロース8部を溶解混和した硝化綿溶液を含浸させた後、熱風にて乾燥させ、導火線とした。これを実施例1サンプルとした。

上記実施例1サンプルを、図4に示すように、仰角20度となるように3m離れた両端のスチール製フックにたるみのないように張り固定した。さらに、図4に示すように下方の固定部より50cm離れた位置から10cm間隔に5本のキャンドル（直径6mm、長さ80mm）を、さらに下方の固定部より2m離れた位置から20cm間に4本のキャンドル（直径6mm、長さ80mm）を配置した。

照明を落とし暗くした状態で、3mの距離に張り渡された該導火線糸状体の下端より点火した。使用した金属線が細線であるため、ほとんど目に見えず宙に浮いた火が上方に滑るように登りつつ通過するキャンドルに次々と点火してゆき、すべてのキャンドルに火が灯った。

#### 【0021】

実施例2：木綿糸40番手4本と径0.1mmステンレス線1本を束にした糸状体に、酢酸エチル20部に工業用ニトロセルロース8部を溶解混和した硝化綿溶液を含浸させた後、熱風にて乾燥させ、導火線とした。これを実施例2サンプルとした。

上記実施例2サンプル750cmの一端を、図5に示すように半径75cmのスチール製円形リングが45度の傾斜するスタンドのリング円周部分を5等分した個所のスチール製フック一箇所に固定後、張りをもたせつつ他のフックに1巻き固定し、順次張りをもたせなが

10

20

30

40

50

ら計 5 箇所のフックに張り渡し固定した。さらに次に導火線の交点 5 個所に各 1 本ずつの計 5 本のキャンドル（直径 10 mm、長さ 200 mm）の燃焼芯を該導火線に接触するよう直立させ配置した。

次に、照明を落とし暗がりの中、正面に向かって星形状の右下頂点に点火した。点火した炎は二手に分かれ、導火用糸状体の交点でキャンドルに点火しつつ、さらにそれらの炎は星形状の炎道にそって次々にキャンドルに点火していった。

#### 【 0022 】

従来のキャンドル連続点火方式はキャンドルの燃焼芯に導火線が接着等により予め保持される必要があり、製作が面倒なばかりか演出時のキャンドルスタンドのセットもまた手間がかかり面倒であったが、本発明の導火線は所定の固定具に張り渡しつつ固定し、該導火線にキャンドル燃焼芯を接触させる形態でキャンドルを配置するといった極めて簡便にセットができる。10

さらには、キャンドルスタンドの該導火線固定具の任意の個所に張り渡しつつ固定することにより所望の意匠の炎道を容易に作り出すことができるばかりか、視認しにくい細い金属線を用いることで、あたかも宙に浮いた炎が二手に分かれたり、合体しながらキャンドルに点火していくといった演出効果が生まれる。

#### 【 0023 】

実施例 3 及び比較例 1：花火用鉄粉 2 部を、酢酸エチル 20 部に工業用ニトロセルロース 8 部を溶解混和した硝化綿溶液 28 部に加え十分攪拌し薬剤液とする。次に、該薬剤液を木綿糸 40 番手 3 本を束ねた糸状体に含浸させた後、熱風乾燥し導火線とした。これを比較例 1 サンプルとした。また、酢酸エチル 20 部に工業用ニトロセルロース 8 部を溶解混和した硝化綿溶液を、木綿糸 40 番手 3 本と径 0.07 mm のニクロム線 1 本を束ねた複合糸状体に含浸させた後、熱風にて一次乾燥させ、その後、花火用鉄粉 2 部を、酢酸エチル 20 部に工業用ニトロセルロース 8 部を溶解混和した硝化綿溶液 28 部に攪拌分散させた液中をくぐらせ二次乾燥させ導火線とした。これを実施例 3 サンプルとした。20

上記実施例 3 サンプル及び比較例 1 サンプルそれを、図 1 に示すように、10 本のキャンドル（直径 6 mm、長さ 80 mm）の燃焼芯先端部とをニトロセルロース系接着剤で、キャンドル間の間隔を 80 mm となるように接着固定後、仰角 45 度の傾斜をもたせて一直線に配置し、下方より点火して、その導火線の燃焼状態、火花を発する様の効果、キャンドルの連続点火具合等の観察をした。30

#### 【 0024 】

比較例 1 サンプルは、図 3 に示すように細かな火花を散らしながら燃えつつも、導火線の燃焼残渣が尾状に残りキャンドルの上方側面に付着する傾向が顕著に認められ、その燃焼残渣のキャンドルへの付着が下から 2 番目、3 番目、6 番目及び 8 番目に観察され、その内の 3 番目及び 8 番目のキャンドルの上方側面に付着した尾状の燃焼残渣に火がつき新たな燃焼芯となった。これらのキャンドルは、口垂れが激しくなり他のキャンドルよりも早く燃え尽きるのが観察された。

一方、実施例 3 サンプルは、図 2 に示すように細かな火花を一層華やかに発しつつ、導火線の燃焼残渣はニクロム線に添った状態で燃え尽きてゆくため、比較例 1 サンプルのように尾状の燃焼残渣がキャンドル上方側面に付着するといった不都合ではなく、さらに燃え残るニクロム線の一部はキャンドル上部に接触したり、キャンドルの足元に接触するものもあったが、金属線が 0.07 mm と細いためキャンドルのワックスを溶かし口垂れを増強させたりといった燃焼の不都合は一切なかった。そして、10 本のキャンドルは均等に燃焼し、点火後 20 分前後ですべてのキャンドルが燃え尽きた。40

さらには、使用したニクロム線が 0.07 mm と細いため、見た目上ほとんど見えず気にならず、演出上何らの支障はない。

#### 【 0025 】

実施例 4：酢酸エチル 20 部に工業用ニトロセルロース 8 部を溶解混和した硝化綿溶液を、木綿糸 40 番手 3 本を束ねた糸状体に含浸させた後、熱風乾燥にて一次乾燥させ、その後、花火用鉄粉 1.5 部を、酢酸エチル 20 部に工業用ニトロセルロース 8 部を溶解混50

和した硝化綿溶液 28部に攪拌分散させた液中をくぐらせ二次乾燥させ導火線とし、該導火線 2本を、径 0.9mm のクロームメッキしたスチール線 2m に巻きつけたものを実施例 4とした。

図 6 に示すように、ラセン形状に成形した実施例 4 サンプルを吊り下げる形態にし、照明を落とし暗がりの中で、該サンプル下端に点火した。

実施例 4 サンプルは炎がラセン状に徐々に、細かな火花が華やかに舞い散りながら燃え上がっていく様を観察した。

#### 【0026】

#### 【発明の効果】

本発明のキャンドル点火に使用する導火線及び導火線の製造方法においては、導火線が硝化綿を含む糸状体と金属線とから構成されているので、該金属線に添った形で導火線の燃焼が進み、点火すべきキャンドル燃焼芯どうしの間隔広い場合にも該導火線が跳ね上がったり垂れ下がったりすることもなく、スムースに燃焼しキャンドルへの点火を確実に行うことができ、しかも尾状の燃焼残渣も少なく炎が立ち消えする心配もない。金属線は比較的引っ張り強度が強いので、キャンドル燃焼芯どうしを連結するばかりでなく、フック等の固定手段に固定しながら張り渡すこともできる。この手法を使えば、かなり長い距離に導火線を設置することができる。また導火線を金属線に沿わすことで、金属線で表わしたさまざまな意匠を、そのまま導火線の炎で表わすことが容易にできる。さらに該金属線に熱に強い素材の細線を使用すれば、該導火線の燃焼後に残った金属線がほとんど目に見えないため、炎が宙に浮いた状態で移動しながら多数のキャンドルに連続的に点火していく様が観察される。一方、比較的径の大きな金属線を用いると金属線で表わした所望の意匠、文字等に沿って炎が移動しながら多数のキャンドルに連続的に点火していくこともできる。また、花火用鉄粉を含む導火線では導火線は硝化綿の燃焼により速やかに燃焼し、該花火用鉄粉が細かな火花となって華やかに舞い散る様が鑑賞できる。更に、導火線が金属線に沿って燃え尽きてゆくため、燃焼残渣が尾状に垂れ下がることはなく、尾状の燃焼残渣がキャンドル本体に纏わり付く形で垂れ下がり、この部分が新たな燃焼芯となって燃え上がる、といった事態が起こることはない。本発明の導火線を使用すると、キャンドルへの連続的な着火を行うための導火中に炎が立ち消えすることがなく、キャンドル燃焼芯への連続的な点火を確実に行うことができるばかりでなく、尾状の燃焼残渣が少なく、顕著な色彩の炎を楽しむことができて、視覚的なアピール度の高い華やかな演出が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のキャンドル点火に使用する導火線の使用例を示す側方図である。

【図 2】本発明のキャンドル点火に使用する導火線の燃焼中の状態を示す側方図である。

【図 3】従来のキャンドル点火に使用する導火線連続着火キャンドルの燃焼中の状態を示す側方図である。

【図 4】～【図 7】本発明のキャンドル点火に使用する導火線の他の使用例を示す斜視図である。

【図 8】本発明のキャンドル点火に使用する導火線の説明図である。

【図 9】本発明のキャンドル点火に使用する導火線の断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 導火線
- 2 糸状体
- 3 金属線
- 4 硝化綿
- 5 花火用鉄粉
- 6 複合糸状体
- 7 発色剤

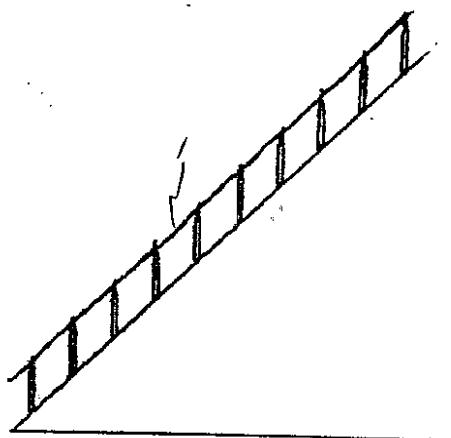
10

20

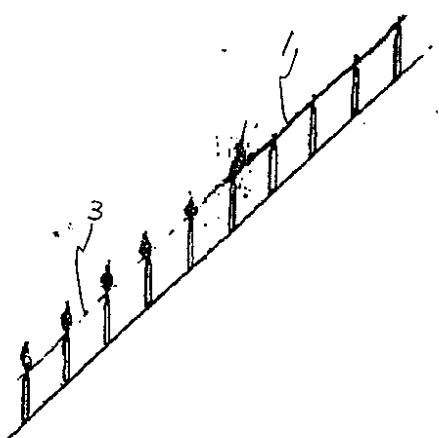
30

40

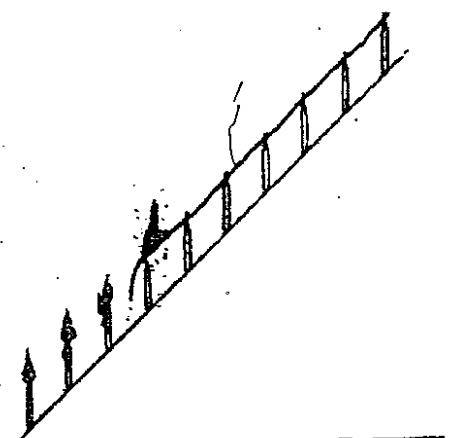
【図1】



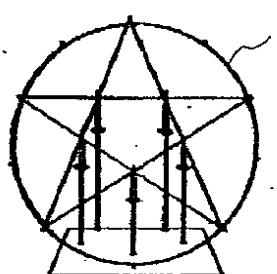
【図2】



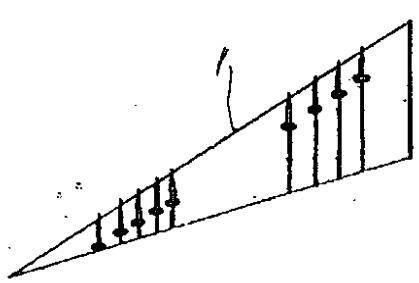
【図3】



【図5】



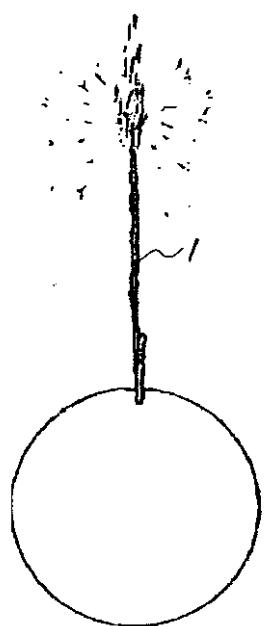
【図4】



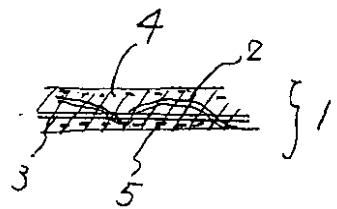
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23Q 13/00

C11C 5/00