(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-329441
(P2004-329441A)
(43)公開日　平成16年11月25日(2004.11.25)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
A61C 13/15	A61C 13/14	B	4C052
A61C 3/00	A61C 3/00		
A61C 19/06	A61C 19/06	Z	

審査請求 有　請求項の数 16　ＯＬ　（全 8 頁）

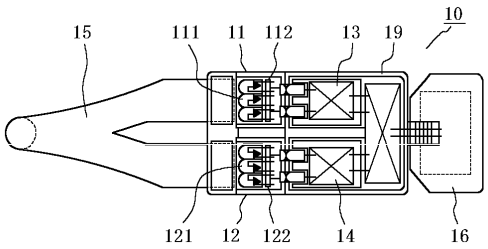
(21)出願番号　特願2003-127330(P2003-127330)
(22)出願日　平成15年5月2日(2003.5.2)

(71)出願人　504136568
国立大学法人広島大学
広島県東広島市鏡山１丁目３番２号
(74)代理人　100072051
弁理士　杉村　興作
(72)発明者　手島　　渉
広島県広島市西区庚午北一丁目２３－２－２
(72)発明者　野村　雄二
広島県広島市東区光が丘１１－１－５
(72)発明者　名原　行徳
広島県広島市安芸区矢野西六丁目１３－１８

最終頁に続く

(54)【発明の名称】歯科用光重合照射器、及び歯科用光重合方法

(57)【要約】
【課題】種々の光重合開始剤を含む歯科材料に対して用いることができる、新規な歯科用光重合照射器及び歯科用光重合方法を提供する。
【解決手段】それぞれが相異なる放射波長の複数の発光ダイオードを含む複数の光源部から発せられた相異なる波長光を、光ガイド部内を伝播させ、次いで合波させた後、所定の歯科材料に照射する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
それぞれが複数の発光ダイオードを含む複数の光源部と、前記複数の光源部より発せられた波長光を合波するための光ガイド部とを具えることを特徴とする、歯科用光重合照射器。
【請求項２】
前記複数の光源部は、それぞれ相異なる放射波長を有する複数の発光ダイオードを含むことを特徴とする、請求項１に記載の歯科用光重合照射器。
【請求項３】
前記複数の光源部は、第１の放射波長を有する複数の第１の発光ダイオードを有する第１の光源部と、第２の放射波長を有する複数の第２の発光ダイオードを有する第２の光源部とを含むことを特徴とする、請求項２に記載の歯科用光重合照射器。
【請求項４】
前記第１の光源部と前記第２の光源部とは並列に配置されてなり、前記光ガイド部は前記第１の光源部及び前記第２の光源部と連結され、Ｙ字型を呈することを特徴とする、請求項３に記載の歯科用光重合照射器。
【請求項５】
前記第１の光源部は青色発光ダイオードを含み、前記第２の光源部は紫色発光ダイオードを含むことを特徴とする、請求項３又は４に記載の歯科用光重合照射器。
【請求項６】
前記複数の光源部の少なくとも一つは着脱自在に取り付けられたことを特徴とする、請求項１～５のいずれか一に記載の歯科用光重合照射器。
【請求項７】
前記着脱自在に取り付けられた光源部は、カートリッジ状に構成されたことを特徴とする、請求項６に記載の歯科用光重合照射器。
【請求項８】
少なくとも一対のスイッチを具え、これらスイッチは前記複数の光源部の上下方向に設けたことを特徴とする、請求項１～７のいずれか一に記載の歯科用光重合照射器。
【請求項９】
それぞれが複数の発光ダイオードを含む複数の光源部を準備する工程と、
前記複数の光源部より発せられた波長光を、光ガイド部内を通過させることにより合波させ、所定の光重合開始剤を含む歯科材料に照射して光硬化させる工程と、
を具えることを特徴とする、歯科用光重合方法。
【請求項１０】
前記複数の光源部は、それぞれ相異なる放射波長を有する複数の発光ダイオードを含むことを特徴とする、請求項９に記載の歯科用光重合方法。
【請求項１１】
前記複数の光源部は、第１の放射波長を有する複数の第１の発光ダイオードを有する第１の光源部と、第２の放射波長を有する複数の第２の発光ダイオードを有する第２の光源部とを含むことを特徴とする、請求項１０に記載の歯科用光重合方法。
【請求項１２】
前記第１の光源部と前記第２の光源部とは並列に配置されてなり、前記光ガイド部は前記第１の光源部及び前記第２の光源部と連結され、Ｙ字型を呈することを特徴とする、請求項１１に記載の歯科用光重合方法。
【請求項１３】
前記第１の光源部は青色発光ダイオードを含み、前記第２の光源部は紫色発光ダイオードを含むことを特徴とする、請求項１１又は１２に記載の歯科用光重合方法。
【請求項１４】
前記複数の光源部の少なくとも一つは着脱自在に取り付けることを特徴とする、請求項１０～１３のいずれか一に記載の歯科用光重合方法。

【請求項１５】
前記着脱自在に取り付けられた光源部は、カートリッジ状に構成することを特徴とする、請求項１４に記載の歯科用光重合方法。
【請求項１６】
前記歯科材料は、歯科用光硬化性樹脂又は歯科用接着剤であることを特徴とする、請求項９～１５のいずれか一に記載の歯科用光重合方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、歯科治療に使用される歯科用光重合照射器及び歯科用重合方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、歯科の治療に使用される歯科用光硬化性樹脂や歯科用接着剤などの歯科材料には、例えば特開昭６０－２６００２号公報で公開されているように、４４０～４９０ｎｍの波長光を吸収して活性化するカンファーキノンからなる光重合開始剤を添加したものが一般に使用される。
【０００３】
一方、新規な光重合開始剤を含む歯科用光硬化性樹脂や歯科用接着剤などの歯科材料も開発されており、前記光重合開始剤として、特開２０００－５３５１９号公報及び特開２０００－２６２２６号公報では、アシルフォスフィンオキサイド類が開示されており、アメリカ合衆国特許６，２０４，３０２にはジケトン類のプロパンディオンが公開されている。これらの化合物はいずれも４２０ｎｍ以下の波長光でないと活性化されないことが公知である。
【０００４】
また、上述した新規光重合開始剤は単体で歯科用光硬化性樹脂や歯科用接着剤に添加されるだけではなく、前述のカンファーキノンと混合させて用いられることもある。例えば特開２０００－２１２０１５号公報には、２種類の光重合開始剤を含む歯科用接着剤が、光重合開始剤を単体で使用した歯科用接着剤よりも物性的に優れていることが示されている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
上述したように、いずれの光重合開始剤も青色波長領域以下の光を用いないと活性化しないことから、従来においては、光源としてハロゲンランプを有する歯科用光重合照射器が用いられていた。しかしながら、ハロゲンランプは広範な照射波長を有するものの、発熱、光照射エネルギーの安定性、球切れなどの様々な問題があった。
【０００６】
このような観点から、上述したハロゲンランプに代わって、発光ダイオード（ＬＥＤ）を光源として用いた歯科用光重合照射器が開発されている。しかしながら、ＬＥＤの放射波長は極めて狭い範囲に固定されているため、種々の光重合開始剤を含む歯科材料に対して広範に対処できないという問題があった。
【０００７】
例えば、カンファーキノンからなる光重合開始剤を含む歯科材料に合わせて設計した歯科用光重合照射器は、アシルフォスフィンオキサイド類化合物などの新規な光重合開始剤を含む歯科材料には用いることができなかった。また、カンファーキノンとアシルフォスフィンオキサイド類化合物などとを含む歯科材料に対しても用いることができなかった。
【０００８】
本発明は、種々の光重合開始剤を含む歯科材料に対して用いることができる、新規な歯科用光重合照射器及び歯科用光重合方法を提供することを目的とする。
【０００９】

【課題を解決するための手段】
上記目的を達成すべく、本発明は、
それぞれが複数の発光ダイオードを含む複数の光源部と、前記複数の光源部より発せられた波長光を合波するための光ガイド部とを具えることを特徴とする、歯科用光重合照射器に関する。
【００１０】
また、本発明は、
それぞれが複数の発光ダイオードを含む複数の光源部を準備する工程と、
前記複数の光源部より発せられた波長光を、光ガイド部内を通過させることにより合波させ、所定の光重合開始剤を含む歯科材料に照射して光硬化させる工程と、
を具えることを特徴とする、歯科用光重合方法に関する。
【００１１】
本発明によれば、照射器内部に予め複数の光源部を設け、各光源部において所定の放射波長を有する複数のＬＥＤを配置するようにしている。したがって、各光源部に配置するＬＥＤの放射波長を予め異なるように設定しておくことにより、すなわち、各光源部に互いに異なる放射波長の複数のＬＥＤを配置することにより、各ＬＥＤから放射された波長光は光ガイド部によって合波されるので、単一の照射器から広範囲な波長領域の波長光を取り出すことができる。したがって、種々の光重合開始剤を含む歯科材料に対しても用いることができるようになる。
【００１２】
また、本発明によれば、照射器の光源部を従来のハロゲンランプに代えてＬＥＤから構成しているので、発熱、光照射エネルギーの安定性、球切れなどの様々な問題に加えて、消費電力を抑制することができ、近年の省エネルギーの要請にも合致するようになる。
【００１３】
なお、本発明においては、複数の光源部を必ずしも異なる放射波長を有するＬＥＤから構成する必要はなく、同一の放射波長を有するＬＥＤから構成することもできる。この場合は、照射器から発せられる波長光の強度を増大させることができ、歯科材料の光硬化を短時間で実行できるようになる。
【００１４】
本発明の好ましい態様においては、前記光源部を例えばカートリッジ状に構成し、着脱自在に構成することが好ましい。この場合、互いに異なる放射波長のＬＥＤより構成された複数の光源部を予め準備しておき、照射すべき歯科材料の種類に応じて、カートリッジ状の光源部を適宜最適な放射波長のＬＥＤを有するものに交換するのみで、単一の照射器で広範な種々の歯科材料に対処できるようになる。
【００１５】
【発明の実施の形態】
以下、本発明を発明の実施の形態に基づいて詳細に説明する。
図１は、本発明の歯科用光重合照射器の一例を示す構成図であり、図２は図１に示す歯科用光重合照射器の側面図であり、図３は、図１及び図２に示す歯科用光重合照射器の光源部を拡大して示す図である。
【００１６】
図１及び図２に示す歯科用光重合照射器１０は、第１の光源部１１及び第２の光源部１２を有している。第１の光源部１１内には、所定の放射波長を有する第１のＬＥＤ１１１が複数配置されており、これらは取り付け板１１２にハンダなどで支持固定されている。第２の光源部１２内には、第１のＬＥＤ１１１と異なる放射波長を有する第２のＬＥＤ１２１が複数配置されており、これらは取り付け板１２２にハンダなどで支持固定されている。
【００１７】
なお、図３から明らかなように、第１のＬＥＤ１１１は合計７個のＬＥＤから構成され、中心のＬＥＤを取り囲むようにして６個のＬＥＤが円周状に配列されている。また、第２

のＬＥＤ１２１も合計７個のＬＥＤから構成され、中心のＬＥＤを取り囲むようにして６個のＬＥＤが円周状に配列されている。

【００１８】

但し、第１のＬＥＤ１１１及び第２のＬＥＤ１２１の数は、これらのＬＥＤから得るべき波長光の強度や、実際に使用するＬＥＤの大きさなどに応じて適宜に設定することができる。しかしながら、その数が増大すると、光源部すなわち照射器自体の大きさが増大し、歯科用として適用するのが困難になるので、具体的には、数個～数十個の範囲に設定する。

【００１９】

第１の光源部１１及び第２の光源部１２の後方には、これらの光源部を駆動させるための回路部１３及び１４がそれぞれ設けられている。また、回路部１３及び１４の後方には、これらに電力を供給するための、例えばリチウムイオン電池などのバッテリ１６が設けられている。第１の光源部１１及び第２の光源部１２の先端部はＹ字型の光ガイド部１５に連結されている。

【００２０】

なお、光ガイド部１５は、複数のガラスファイバや透明樹脂製のファイバなどを束ねることによって構成することができる。また、光ガイド部１５の入射端の直径は約１５ｍｍとすることができ、出射端の直径は約８ｍｍとすることができる。

【００２１】

第１の光源部１１、第２の光源部１２、並びに回路部１３及び１４はケース１９内に収納されている。ケース１９の上側及び下側には、押圧によってオン状態となるスイッチ１７及び１８が設けられている。照射器１０は、実際には口腔内で使用するものであるため、ケース１９の上下方向にスイッチを設けることにより、操作者が照射器１０をどのように把持していても、簡易にスイッチを押圧することができる。

【００２２】

図１及び２に示す照射器１０においては、スイッチ１７又は１８が押圧されることによってオン状態になると、回路部１３及び１４を介して第１の光源部１１における第１のＬＥＤ１１１及び第２の光源部１２における第２のＬＥＤ１２１に、バッテリ１６より所定の電力が供給される。その結果、第１のＬＥＤ１１１及び第２のＬＥＤ１２１は励起され、それぞれ固有の波長光を発するようになる。これらの波長光はそれぞれ光ガイド部１５内を伝播し、次いで合波するようになる。

【００２３】

したがって、照射器１０からは第１のＬＥＤ１１１の放射波長と第２のＬＥＤ１２１の放射波長との合計の波長領域を有する波長光は出射されることになる。結果として、第１のＬＥＤ１１１及び第２のＬＥＤ１２１を適宜に選択すれば、単一の照射器１０のみで歯科材料に含有される種々の光重合開始剤に対処することができるようになる。

【００２４】

例えば、第１のＬＥＤ１１１を青色発光ダイオード（放射波長：４７０±１０ｎｍ）から構成し、第２のＬＥＤ１２１を紫色発光ダイオード（放射波長：４０５ｎｍ±１０ｎｍ）から構成すれば、カンファーキノン（活性化波長：４４０～４９０ｎｍ）及びアシルフォスフィンオキサイド類化合物（活性化波長：４２０ｎｍ以下）などの光重合開始剤を含む歯科用光硬化性樹脂や歯科用接着剤などの歯科材料に適用することができるようになる。

【００２５】

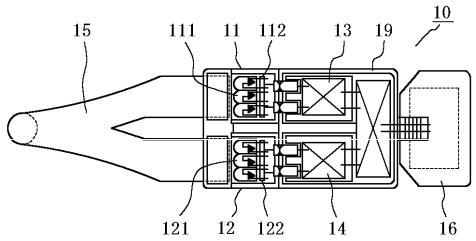
なお、図１及び図２に示す照射器１０において、第１の光源部１１及び第２の光源部１２は必ずしも異なる放射波長のＬＥＤから構成する必要はなく、同一の放射波長のＬＥＤから構成することもできる。この場合、照射器１０から発せられる波長光の強度を増大させることができ、歯科材料の光硬化を短時間で実行できるようになる。

【００２６】

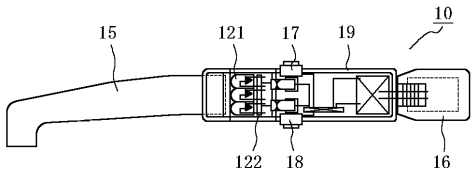
図４は、図１及び図２に示す歯科用光重合照射器の変形例を示す構成図である。なお、図４において、図１及び図２に示す照射器と類似の構成要素については同一の参照数字を用

いて表している。
【００２７】
図４に示す照射器２０においては、第１の光源部２１及び第２の光源部２２がカートリッジ状に構成され、着脱自在となっている。したがって、互いに異なる放射波長のＬＥＤより構成された、カートリッジ状の複数の光源部を予め準備しておき、照射すべき歯科材料の種類に応じて、前記複数の光源部より最適な２つを選択し、ケース１９に組み込むようにすれば、単一の照射器で広範な種々の歯科材料に対処できるようになる。
【００２８】
なお、図４においては、第１の光源部２１及び第２の光源部２２の双方を着脱自在に設定しているが、いずれか一方を固定して他方を着脱自在とすることもできる。
【００２９】
また、図４に示す照射器２０のその他の構成要素は図１及び図２に示す照射器１０と同一であるため説明を省略する。
【００３０】
以上、具体例を挙げながら発明の実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明してきたが、本発明は上記内容に限定されるものではなく、本発明の範疇を逸脱しない限りにおいてあらゆる変形や変更が可能である。例えば、上述した具体例においては、光源部を第１の光源部及び第２の光源部から構成したが、３以上の光源部から構成することもできる。また、青色発光ダイオードや紫色発光ダイオードに代えて、任意の放射波長の発光ダイオードを使用することもできる。
【００３１】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、種々の光重合開始剤を含む歯科材料に対して用いることができる、ＬＥＤを光源として含む新規な歯科用光重合照射器及び歯科用光重合方法を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の歯科用光重合照射器の一例を示す構成図である。
【図２】図１に示す歯科用光重合照射器の側面図である。
【図３】図１及び図２に示す歯科用光重合照射器の光源部を拡大して示す図である。
【図４】図１及び図２に示す歯科用光重合照射器の変形例を示す図である。
【符号の説明】
１０、２０　歯科用光重合照射器
１１　第１の光源部
１２　第２の光源部
１３、１４　回路部
１５　Ｙ字型光ガイド部
１６　バッテリ
１７、１８　スイッチ
１９　ケース
２１　カートリッジ状の第１の光源部
２２　カートリッジ状の第２の光源部
１１１　第１の発光ダイオード（ＬＥＤ）
１２１　第２の発光ダイオード（ＬＥＤ）
１１２、１２２　取り付け板

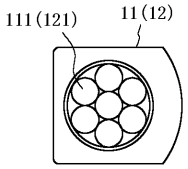
【図１】


15
111
11
112
13
19
10
121
12
122
14
16

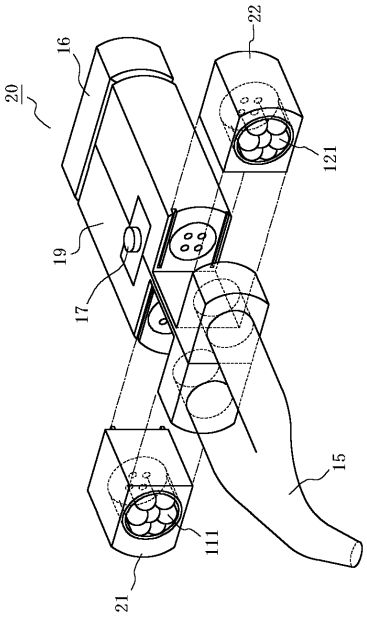
【図２】


15
121
17
19
10
122
18
16

【図３】


111(121)
11(12)

【図４】


22
16
20
121
19
17
15
111
21

フロントページの続き

(72)発明者　岡崎　正之
広島県広島市東区牛田早稲田三丁目７－１０－３０５

Ｆターム(参考) 4C052 AA16　AA17　BB14　CC01　HH07　LL08