

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 4 B 10/28		H 0 4 B 9/00	W
G 0 2 F 1/31		G 0 2 F 1/31	
3/00	5 0 1	3/00	5 0 1
H 0 4 B 10/02			

請求項の数 4 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平7-188559	(73) 特許権者	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)6月30日	(72) 発明者	栗田 寿一 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(65) 公開番号	特開平9-18423	(72) 発明者	河合 滋 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
(43) 公開日	平成9年(1997)1月17日	(74) 代理人	弁理士 京本 直樹 (外2名)
審査請求日	平成7年(1995)6月30日	審査官	板橋 通孝
前置審査		(56) 参考文献	特開 昭57-4007 (J P, A) 特開 平3-248258 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光接続素子及び光接続装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発光部が一体に配列形成された面型単色光源アレイと、前記各発光部にそれぞれ1対1対応する平面位置に複数のレンズ部が一体に配列形成され、かつ各レンズ部の焦点位置に前記各発光部が配置されて前記各発光部からの光をコリメートする面型レンズアレイと、前記レンズアレイを包含する面積以上の口径を有し、前記各レンズ部から出射した光を集光するレンズと、前記レンズにより集光された光が一端部に入射され、その内部を伝送される1本の光ファイバとを備えることを特徴とする光接続素子。

【請求項2】 前記複数の発光部はそれぞれ異なる波長の光を発光する請求項1に記載の光接続素子。

【請求項3】 前記面型単色光源アレイは面発光レーザであり、前記レンズアレイは平板マイクロレンズである

2

請求項1または2に記載の光接続素子。

【請求項4】 複数の発光部が一体に配列形成され、かつ各発光部が異なる波長の光を発光する面型単色光源アレイと、前記発光部にそれぞれ対応する複数のレンズ部が一体に配列形成され、各レンズ部が前記各発光部からの光をコリメートするレンズアレイと、前記各レンズ部から出射した光を集光するレンズと、前記レンズにより集光された光がその一端部に入射され、その内部を伝送される1本の光ファイバと、前記光ファイバの他端部に接続されて伝送された光を分岐する光分岐器と、分岐された光をそれぞれ各波長の光に分離する光分波器と、分波された光を受光する受光素子と、各受光素子の光に基づいて論理演算を行う演算回路とで波長多重スイッチを構成したことを特徴とする光接続装置。

【発明の詳細な説明】

Opticis Co., Ltd

EXHIBIT 1004

IPR Petition for

U.S. Patent No. 7,198,416

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光コンピュータや交換機内部の多段スイッチング網、及び光通信、レーザ加工等に用いられるレーザ光を光ファイバに対して入出力するための光接続素子及び光接続装置に関する。

【0002】

【従来の技術】波長多重光通信の分野やレーザ加工等の高出力が要求される分野においては複数の光源から出射した光を1本のファイバに結合することが必要な場合がある。従来では、図4に示すように、各単色光源110からの光を個別にレンズ120により集束してそれぞれ光ファイバ130に結合したのち、各光ファイバ130からの光を光合波器140により結合し、1本の光ファイバ150に合波する方式をとっていた。

【0003】例えば、図5は波長多重技術を用いた波長多重スイッチの例であり、単色光源210の光を電気制御光変調器220、光制御光変調器260に入力し、それぞれで変調された光を光合波器230で合波して伝送する。伝送された光は光分岐器240で分岐され、フィルタ250、270や受光素子280に入力される構成とされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の光接続素子では、複数の単色光源の光をそれぞれ個別な光学系により集束し、かつ合波して1本の光ファイバに結合しているが、これらの個別の光学系を構築するための部品が多くなり、これらの部品を光が通過されるために光損失が大きくなるという問題があった。また、多くの部品が必要とされるために、実装工数が多くなり、コストの面でも問題がある。

【0005】

【発明の目的】本発明の目的は、構成部品点数を低減し、低コスト化を図るとともに光損失を抑制を図った光接続素子及び光接続装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の光接続素子は、複数の発光部が一体に配列形成された面型単色光源アレイと、前記各発光部にそれぞれ1対1対応する平面位置に複数のレンズ部が一体に配列形成され、かつ各レンズ部の焦点位置に前記各発光部が配置されて前記各発光部からの光をコリメートする面型レンズアレイと、前記レンズアレイを包含する面積以上の口径を有し、前記各レンズ部から出射した光を集光するレンズと、前記レンズにより集光された光が一端部に入射され、その内部を伝送される1本の光ファイバとを備える構成とする。

【0007】ここで、複数の発光部はそれぞれ異なる波長の光を発光する面型単色光源アレイとして構成することが可能である。また、具体的には、面型単色光源アレイは面発光レーザで、レンズアレイは平板マイクロレンズでそれぞれ構成される。

【0008】また、本発明の光接続装置としての波長多重スイッチは、複数の発光部が一体に配列形成され、かつ各発光部が異なる波長の光を発光する面型単色光源アレイと、各発光部にそれぞれ対応する複数のレンズ部が一体に配列形成され、各レンズ部が各発光部からの光をコリメートするレンズアレイと、各レンズ部から出射した光を集光するレンズと、このレンズにより集光された光がその一端部に入射され、その内部を伝送される1本の光ファイバと、この光ファイバの他端部に接続されて伝送された光を分岐する光分岐器と、分岐された光をそれぞれ各波長の光に分離する光分波器と、分波された光を受光する受光素子と、各受光素子の光に基づいて論理演算を行う演算回路とで構成される。

【0009】

【作用】面型単色光源アレイの発光部で発光された光はそれぞれレンズアレイのレンズ部においてコリメートされて平行光束とされ、かつ各光束はレンズにより一点に集光されて1本の光ファイバの一端部に入射されるため、入射された各発光部からの光は合波されて一体となって前記1本の光ファイバを伝送される。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の光接続素子としての光合波器の一実施例の概念構成図である。この光合波器は、面発光レーザ等の面型単色光源アレイ10と、平板マイクロレンズ等のレンズアレイ20と、レンズアレイからの光を集光するレンズ30と、光ファイバ40とから構成される。面型単色光源アレイ10の複数の発光部11と、レンズアレイ20の複数のレンズ部21とはそれぞれ対応した平面位置に位置される。また、レンズ30は前記面型単色光源アレイ10の各発光部11とレンズアレイ20の各レンズ部21とを包含する面積以上の口径のものが用いられる。

【0011】そして、レンズアレイ20の各レンズ部21の焦点位置に面型単色光源アレイ10の発光部11をそれぞれ対応位置させることで、各発光部11からの光はそれぞれレンズアレイ20のレンズ部21においてコリメートされて平行光束とされ、かつ各光束はレンズ30により一点に集光され光ファイバ40の一端部に入射する。入射された各発光部11からの光は合波されて一体となって光ファイバ40を伝送されることになる。

【0012】したがって、この光合波器では、図4に示した光合波器に比較すると、個別のレンズに代えてレンズアレイ20を用いており、かつ個別の光ファイバが不要となり、しかも光合波器に代えてレンズ30を用いているため、構成部品数が低減される。特に、単色光源の個数が多数の場合には、その低減効果は顕著なものとなる。また、これに加えて、単色光源からの光が光ファイバにおいて合波されるまでの過程で各光が透過される部品数が少ないため、光損失を抑制することが可能とな

る。

【0013】図2は本発明の第2実施例の概念構成図であり、この実施例では、異なる単色光を合波する光合波器の例を示している。この光合波器は、それぞれ波長が異なる複数の発光部11を一体に有する面型単色光源アレイ10Aと、前記各発光部11に対応する複数のレンズ部21を一体に有するレンズアレイ20と、前記各レンズ部21からの光を集光するレンズ30と、光ファイバ40から構成される。前記面型単色光源アレイ10Aは、例えば活性層の組成や共振器長を部分的にかつ個別に制御しながら作製することで、各発光部11の発光波長を相違させることができる。レンズアレイ20、レンズ30、光ファイバ40は図1に示した第一実施例と同じものが利用できる。

【0014】この光合波器では、面型単色光源アレイ10Aの各発光部11からの異なる波長 $\lambda_1 \sim \lambda_9$ の光はそれぞれレンズアレイ20の各レンズ部21によって個別にコリメートされて平行光束とされ、その後レンズ30により一点に集光され、光ファイバ40の一端に入射される。これにより、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_9$ の各光が波長多重

【0015】図3は本発明の第3実施例の素子の実施例の構成図であり、ここでは光接続装置を 4×4 波長多重スイッチとして構成した例である。この多重スイッチは複数の固定の発振波長をもつ発光部11を配列した面型単色光源アレイ10Aと、各発光部11に対応する複数のレンズ部21を有するレンズアレイ20と、各レンズ部21からの光を集束するレンズ30と、光ファイバ40とを備えており、この構成は図2に示した第2実施例と同様な構成とされている。そして、前記光ファイバの他端にはスターカプラ等の光分岐器50と、回折格子から構成される光分波器60と、シリコンのPINディテクタを1次元に配列した受光素子アレイ70と、各受光素子で受光した信号を解読するための演算回路80から構成される。

【0016】この波長多重スイッチでは、各入力チャンネルからの信号が面型単色光源10Aの各発光部11に対応して入力されると、各発光部11において各々 $\lambda_1 \sim \lambda_4$ の異なる波長の光に変換され、レンズアレイ20によりコリメートされ、レンズ30により光ファイバ40の一端に集光されて光ファイバ40に結合され、光ファイバ40内を伝播する。光ファイバ40を伝播された光はその他端部において光分岐器50によりチャンネル数だけ分岐され、分岐された先では光分岐器60により各波長に分離され、受光素子アレイ70に入射する。受光素子アレイ70によって受光した信号は、演算回路80によりアドレス信号が解読される。

【0017】したがって、この波長多重スイッチにおいても、特に光ファイバ40の入力側においては、それぞれ単一の面型単色光源アレイ10A、レンズアレイ2

0、レンズ30で構成されるため、構成部品数が少なく、しかも面型単色光源アレイ10Aの各発光部11からの光が透過される光学素子数が少ないため、低価格でかつ低損失の多重スイッチが構成される。

【0018】ここで、前記各実施例は本発明の一例を示したものであり、複数の光を合波して1本の光ファイバに入射させる構成が必要とされる種々の光学装置における光接続素子、或いは光接続装置として本発明を適用することが可能である。

10 【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、複数の発光部が一体に配列形成された面型単色光源アレイの各発光部で発光された光は、複数のレンズ部が一体に配列形成されたレンズアレイの各レンズ部においてコリメートされ、レンズによって集光され、1本の光ファイバの一端部に入射されてその内部を伝送されることになる。このため、多数の光を合波する場合でも、構成部品数が少なくなり、光接続素子の低コスト化が実現できるとともに、透過による損失を低減することができる効果があ

20 る。

【0020】また、本発明の光接続装置としての波長多重スイッチは、面型単色光源アレイで発光された波長の異なる光を前記光接続素子により1本の光ファイバを伝送させ、伝送先において光分岐器により分岐し、かつ光分波器において波長毎に分波し、各波長の光を受光して論理演算を行うことで、波長多重スイッチとして機能することができ、この場合でも前記1本の光ファイバに入射させる側の構成の部品数を低減し、低コスト化及び低損失化が実現できる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の光接続素子の概念構成図である。

【図2】本発明の第2実施例の光接続素子の概念構成図である。

【図3】本発明の第3実施例の光接続装置の概念構成図である。

【図4】従来の光接続素子の一例の概念構成図である。

【図5】従来の波長多重スイッチの一例の構成図である。

40 【符号の説明】

10, 10A 面型単色光源アレイ

11 発光部

20 レンズアレイ

21 レンズ部

30 レンズ

40 光ファイバ

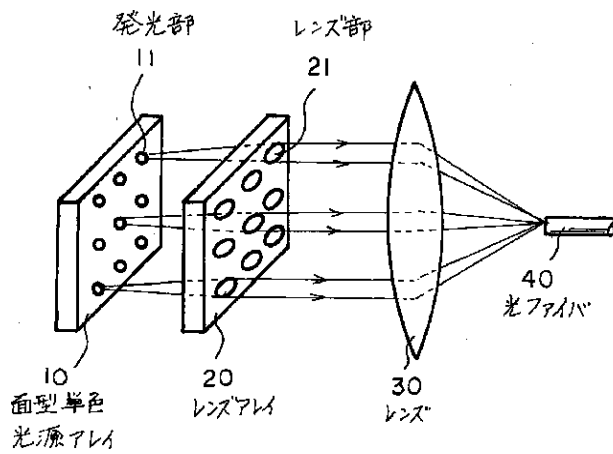
50 光分岐器

60 光分波器

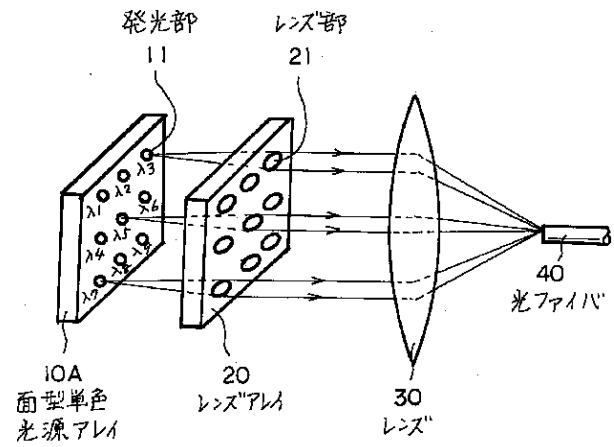
70 受光素子アレイ

50 80 演算回路

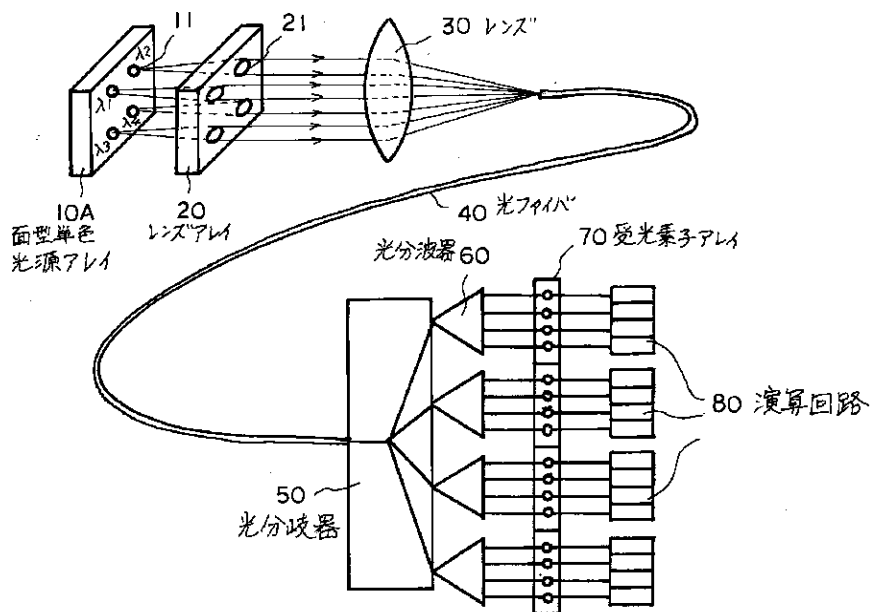
【図1】



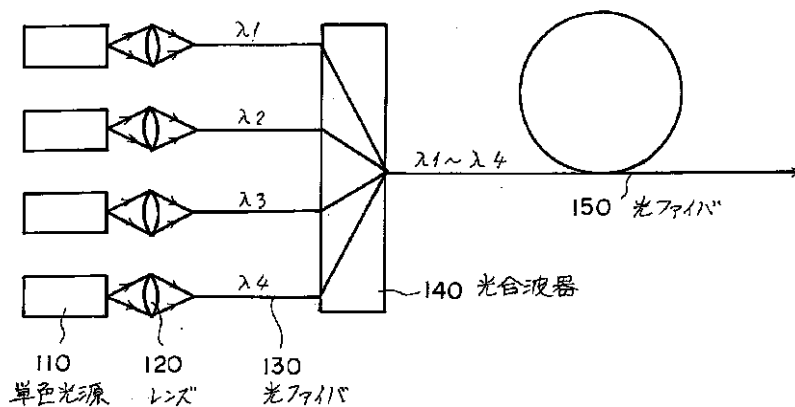
【図2】



【図3】



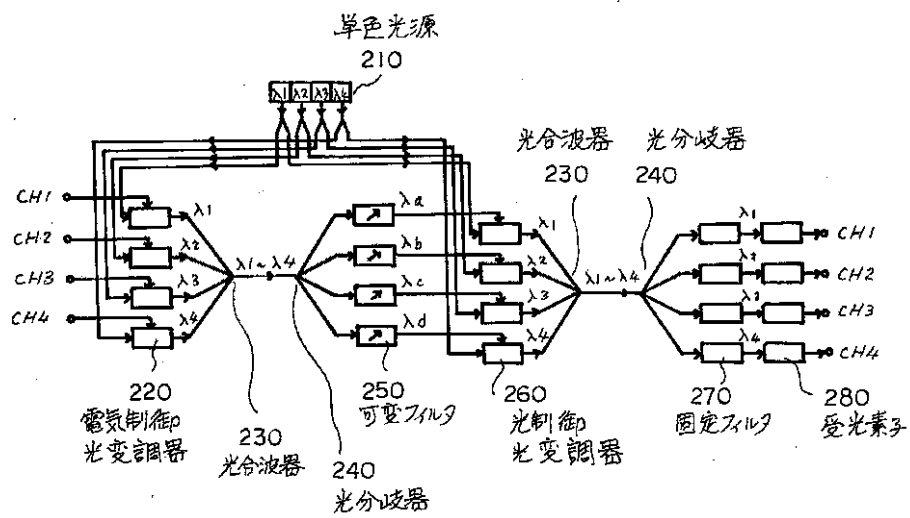
【図4】



(5)

特許 2 8 4 8 2 7 9

【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, DB名)

H04B 10/00

G02F 3/00

[Page 1 of 5, Cover page]

(12) Patent Gazette (B 2)

(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Patent Number No. 2848279

(45) Publication Date Heisei 11 (1999) January 20

(24) Date of Registration Heisei 10 (1998) November 6

(51) Int.Cl. ⁶	Identification mark	F1	
H04B 10/28		H04B 9/00	W
G02F 1/31		G02F 1/31	
3/00 501		3/00 501	
H04B 10/02			

No. of claims 4 (5 pages in total)

(21) Application Number Patent Application Hei7-188559

(22) Date of Application Filed Heisei 7 (1995) June 30

(65) Laid-open Number Laid-open Patent Application Hei9-18423

(43) Laid-open Date Heisei 9 (1997) January 17

Date of Request for Examination Made Heisei 7 (1995) June 30

Pre-trial Examination

(73) Patentee 000004237

NEC Corporation

5-chome-7-1, Shiba, Minato-ku, Tokyo

(72) Inventor Toshikazu Kurita

C/O NEC Corporation

5-chome-7-1, Shiba, Minato-ku, Tokyo

(72) Inventor Shigeru Kawai

C/O NEC Corporation

5-chome-7-1, Shiba, Minato-ku, Tokyo

(74) Agent Benrishi Naoki Kyomoto (2 others)

Examiner Michitaka Itabashi

(50) References Laid-open Patent Application Sho57-4007 (JP, A)

Laid-open Patent Application Hei3-248258 (JP, A)

Continued to the last page

[Page 1 of 5, Cover page, below the above]

(54) 【Title of the Invention】 Optical connection element and optical connection device

[Page 1 of 5, Cover page, Column 1]

(57) 【Scope of the Claims】

【Claim 1】 An optical connection element characterized in that it is provided with a planar monochromatic light source array wherein plural light emitting portions are integrally array-formed, a planar lens array wherein plural lens portions are integrally array-formed such that each is in a planar position one-to-one corresponding to each of the above-mentioned light emitting portions and wherein each of the above-mentioned light emitting portions is placed at the focal position of each of the lens portions in order for the light from each of the above-mentioned light emitting portions to be collimated, a lens having an aperture equal to or greater than the area encompassing the above-mentioned lens array and converging the lights emitted from the above-mentioned individual lens portions, and a single optical fiber into one end of which the converged lights from the above-mentioned individual lens portions are entered and are transmitted through the inside thereof.

【Claim 2】 An optical connection element as described in Claim 1 wherein the above-mentioned plural light emitting portions emit lights each of which has a wavelength differing from others.

【Claim 3】 An optical connection element as described in Claim 1 or 2 wherein the above-mentioned planar monochromatic light source array is of surface emitting lasers and the above-mentioned lens array is of flat-sheet microlenses.

[Page 1 of 5, Cover page, Column 2]

【Claim 4】 An optical connection element characterized in that a wavelength multiplexing switch is composed of a planar monochromatic light source array wherein plural light emitting portions are integrally array-formed and each of the light emitting portions emits light having a wavelength differing from others, a lens array wherein plural lens portions are integrally array-formed each of which corresponds to the above-mentioned respective light emitting portion and each of the lens portions collimates the light from each of the above-mentioned light emitting portions, a lens for converging lights emitted from the above-mentioned individual lens portions, a single optical fiber into one end of which the converged lights by the above-mentioned lens are entered and are transmitted through the inside thereof, an optical branching device connected to the other end portion of the above-mentioned optical fiber and for branching the lights transmitted, optical demultiplexers for separating the branched lights into lights each of which has each wavelength, light receiving elements for receiving the demultiplexed lights, and arithmetic circuits for performing logical operations based on the light at each of the light receiving elements.

【Detailed Description of the Invention】

【0001】

【Field of Industrial Application】 The present invention relates to light connection elements and light connection devices for inputting laser lights into and outputting them out of optical fibers that are used with multistage switching networks inside optical computers and switchboards, and with optical communications, laser processing, etc.

【0002】

【Conventional Technology】 In the field of wavelength multiplexing optical communications and in the field requiring high outputs such as laser processing, it may be necessary to couple lights emitted from plural light sources into a single fiber. Conventionally, as illustrated in FIG. 4, a method employed has been that, after the lights from individual monochromatic light sources 110 are individually focused with lenses 120 and are individually coupled to optical fibers 130, the lights from individual optical fibers 130 are coupled by an optical multiplexer 140, which are multiplexed into a single optical fiber 150.

【0003】 FIG. 5, for example, is an example of a wavelength multiplexing switch using wavelength multiplexing technology, which is that the lights from monochromatic light sources 210 are inputted into electric control optical modulators 220 and optical control optical modulators 260 and that the modulated lights by them respectively are multiplexed with an optical multiplexer 230 to be transmitted. The composition is such that the lights transmitted are branched off with an optical branching device 240, and inputted into filters 250 and 270 and light receiving elements 280.

【0004】

【Problem to be Solved by the Invention】 As such, while with the conventional light connection element the lights from plural monochromatic light sources are focused and multiplexed with separate individual optical systems and coupled to a single optical fiber, it presented a problem of an increased number of parts in order to build separate optical systems resulting in high optical losses in order to allow the lights to pass through these parts. And, on account of a large number of parts being needed, it increases installation man-hours, and presents a problem in terms of the cost aspect as well.

【0005】

【Object of the Invention】 The object of the present invention is to provide light connections elements and light connection devices by attempting to reduce the number of component parts and the costs as well as attempting to hold down optical losses.

【0006】

【Means to Solve the Problem】 The composition of the light connection element according to the present invention is set forth as being provided with a planar monochromatic light source array wherein plural light emitting portions are integrally array-formed, a planar lens array wherein plural lens portions are integrally array-formed such that each is in a planar position

one-to-one corresponding to each of the above-mentioned light emitting portions and wherein each of the above-mentioned light emitting portions is placed at the focal position of each of the lens portions in order for the light from each of the above-mentioned light emitting portions to be collimated, a lens having an aperture equal to or greater than the area encompassing the above-mentioned lens array and converging the lights emitted from the above-mentioned individual lens portions, and a single optical fiber into one end of which the converged lights from the above-mentioned individual lens portions are entered and are transmitted through the inside thereof.

【0007】 Here, plural light emitting portions may be composed as a planar monochromatic light source array wherein they emit lights each of which has a wavelength differing from others. And, specifically, a planar monochromatic light source array and the lens array are composed of surface emitting lasers and of flat-sheet microlenses respectively.

[Page 2 of 5, Column 4]

【0008】 And, the wavelength multiplex switch as the light connection device according to the present invention is composed of a planar monochromatic light source array wherein plural light emitting portions are integrally array-formed and each of the light emitting portions emits light having a wavelength differing from others, a lens array wherein plural lens portions are integrally array-formed each of which corresponds to the respective light emitting portion and each of the lens portions collimates the light from each of the light emitting portions, a lens for converging lights emitted from the individual lens portions, a single optical fiber into one end of which the converged lights by the above-mentioned lens are entered and are transmitted through the inside thereof, an optical branching device connected to the other end portion of the above-mentioned optical fiber and for branching the lights transmitted, optical demultiplexers for separating the branched lights into lights each of which has each wavelength, light receiving elements for receiving the demultiplexed lights, and arithmetic circuits for performing logical operations based on the light at each of the light receiving elements.

【0009】

【Operation】 As the lights emitted at the light emitting portions of the planar monochromatic light source array are each collimated at the lens portions of the lens array to be made into parallel beams, and as the individual beams are converged on one point with the lens to be entered into one end portion of a single optical fiber, the lights from the individual light emitting portions entered are multiplexed to become integrated to be transmitted through the above-mentioned single optical fiber.

【0010】

【Examples】 Next, the examples according to the present invention will be described with reference to the drawings. FIG. 1 is a conceptual configuration diagram for one example of optical multiplexer as light connection element according to the present invention. This optical multiplexer is composed of a planar monochromatic light source array 10 with surface emitting lasers, etc., a lens array 20 with flat-sheet microlenses, etc., a lens 30 for converging the lights

from the lens array, and an optical fiber 40. Plural light emitting portions 11 of the planar monochromatic light source 10 and plural lens portions 21 of the lens array 20 are placed at respectively corresponding planar positions. As for the lens 30, that having an aperture equal to or greater than the area encompassing the individual light emitting portions 11 of the above-mentioned planar monochromatic light source array 10 and the individual lens portions 21 of the lens array 20 is used.

【0011】 And, by correspondingly placing the light emitting portions 11 of the planar monochromatic light source array 10 at the focal positions of the individual lens portions 21 of the lens array 20, the lights from the individual light emitting portions 11 are collimated with the lens portions 21 of the lens array 20 to be made into parallel beams, and the individual beams are converged at one point with the lens 30 to be entered into one end portion of the optical fiber 40. It results in the lights from the individual light emitting portions 11 entered being multiplexed to become integrated to be transmitted through the optical fiber 40.

【0012】 Therefore, with this optical multiplexer, as compared to the optical multiplexer shown in FIG. 4, a lens array 20 is used in lieu of individual lenses and individual optical fibers become unnecessary, and, further, on account of the use of lens 30 in lieu of an optical multiplexer, the number of component parts is reduced. In particular, when the number of monochromatic light sources is large, it results in that reduction effect becoming marked. And, in addition to this, in the process up to the lights from monochromatic light sources being multiplexed at the optical fiber, on account of the number of components through which each of the lights is passed through being small, it becomes possible to hold down optical losses.

[Page 3 of 5, Column 5]

【0013】 FIG. 2 being a conceptual configuration diagram for the second example according to the present invention, in this example, an example of an optical multiplexer for multiplexing differing monochromatic lights is shown. This optical multiplexer is composed of a planar monochromatic light source array 10A integrally having plural light emitting portions 11 each of which is of a different wavelength, a lens array 20 integrally having plural lens portions 21 corresponding to the above-mentioned individual light emitting portions 11, a lens 30 for converging the lights from the above-mentioned individual lens portions 21, and an optical fiber 40. As to the above-mentioned planar monochromatic light source array 10A, the wavelength of the light emitted from each of the light emitting portions 11 can be varied with the composition of an active layer and the length of a resonator being fabricated while being controlled partially and individually, for example. As for the lens array 20, the lens 30, and the optical fiber 40, the same ones as in the first example shown in FIG. 1 may be utilized.

【0014】 With this optical multiplexer, the lights of differing wavelengths λ_1 through λ_9 from the individual light emitting portions 11 of the planar monochromatic light source array 10A are individually collimated with the individual lens portions 21 of the lens array 20 to be made into parallel beams, which are subsequently converged into one point with the lens 30 and entered into one end of the optical fiber 40. This allows the wavelength-multiplexed lights of the individual lights of the wavelengths λ_1 through λ_9 to be transmitted.

【0015】 FIG. 3 being a conceptual configuration diagram for the element in the third example according to the present invention, this one is an example whereby a light connection device is composed as a 4×4 wavelength multiplexing switch. This multiplexing switch is provided with a planar monochromatic light source array 10A wherein plural light emitting portions 11 having fixed oscillation wavelengths are arrayed, a lens array 20 having plural lens portions 21 corresponding to the individual light emitting portions 11, a lens 30 for focusing the lights from the individual lens portions 21, and an optical fiber 40, this composition being set forth to be similar to the second example shown in FIG. 2. And, at the other end of the above-mentioned optical fiber, there is a composition of an optical branching device 50 such as a star coupler, optical multiplexers 60 composed of diffraction grating, a light receiving element array 70 wherein silicon PIN detectors are one-dimensionally arrayed, and arithmetic circuits 80 for deciphering the signals optically-received by the individual light receiving elements.

【0016】 With this wavelength multiplexing switch, when the signals from the individual input channels are correspondingly inputted to the individual light emitting portions 11 of the planar monochromatic light source array 10A, they are converted into lights of differing wavelengths of λ_1 through λ_4 at the individual light emitting portions which are collimated with the lens array 20, converged onto one end of the optical fiber 40 with the lens 30, and coupled to the optical fiber 40 to be propagated through the inside of the optical fiber 40. The lights propagated through the optical fiber 40 are branched off at the other end thereof into as many as the number of channels with the optical branching device 50, and at the branching-off end they are separated into individual wavelengths with the optical branching devices 60 and entered into the light receiving element array 70. As to the signals optically received by the light receiving element array 70, the address signals are deciphered by the arithmetic circuits 80.

【0017】 Therefore, with this wavelength multiplexing switch as well, on the input side of the optical fiber 40, in particular, on account of it being composed of a planar monochromatic light source array 10A, a lens array 20, and a lens 30, each being singular,

[Page 3 of 5, Column 6]

as the number of component parts is small and, further, the number of optical elements through which the lights from individual light emitting portions 11 of the planar monochromatic light source array 10A pass is small, a low cost and low loss multiplexing switch is composed.

【0018】 Here, each of the above-mentioned examples illustrates one example of the present invention, and it is possible to apply the present invention as light connection elements or light connection devices in various optical devices that would require a composition that would allow plural lights to be multiplexed to be entered into a single optical fiber.

【0019】

【Effects of the Invention】 As described above, with the present invention, it results in the lights emitted at the individual light emitting portions of a planar monochromatic light source array wherein plural light emitting portions are integrally array-formed being collimated at the individual lens portions of a lens array wherein plural lens portions are integrally array-formed,

converged with a lens, and entered into one end portion of a single optical fiber to be propagated through the inside thereof. Being as such, even when a large number of lights are multiplexed, as it results in the number of component parts being small, it presents effects of allowing the costs for light connection elements being low to be realized as well as lowering the losses due to transmission.

【0020】 And, a wavelength multiplexing switch as a light connection device according to the present invention can function as a wavelength multiplexing switch by allowing the lights of differing wavelengths emitted by a planar monochromatic light source array to be transmitted through a single optical fiber with the above-mentioned light connection elements, branching them off at the transmission end with an optical branching device and demultiplexing them by wavelength with an optical demultiplexer, and optically receiving lights of individual wavelengths and performing logical operations, and, even in this case, it reduces the number of parts on the part of the composition on the side of entering them into the above-mentioned a single optical fiber, allowing low costs and low losses to be realized.

【Brief Description of the Drawings】

【FIG. 1】 It is a conceptual configuration diagram of the optical connection element in the first example according to the present invention.

【FIG. 2】 It is a conceptual configuration diagram of the optical connection element in the second example according to the present invention.

【FIG. 3】 It is a conceptual configuration diagram of the optical connection element in the third example according to the present invention.

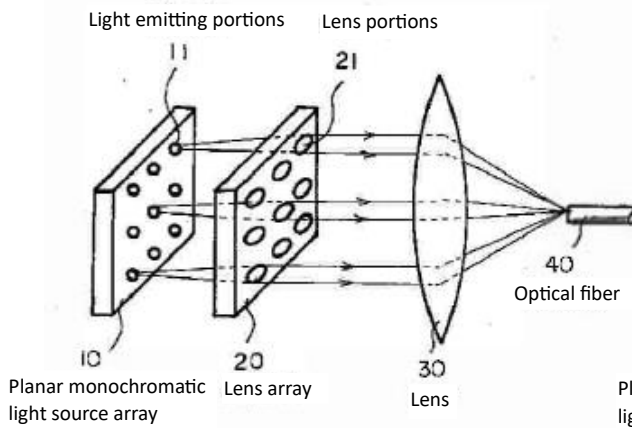
【FIG. 4】 It is a conceptual configuration diagram of one example of the conventional optical connection element.

【FIG. 5】 It is a configuration diagram of one example of the conventional wavelength multiplexing switch.

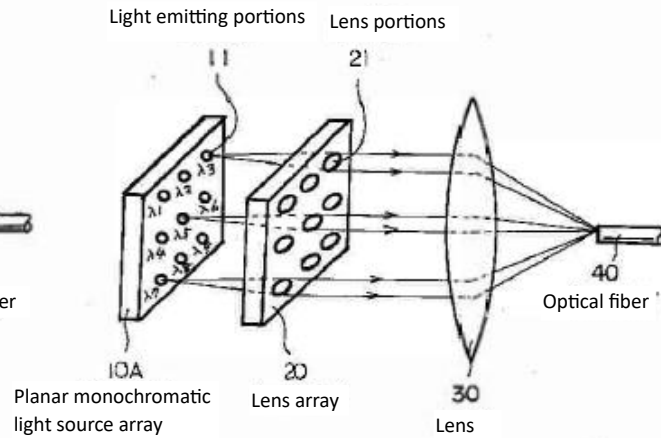
【Description of Reference Numerals】

10, 10A	Planar monochromatic light source array
11	Light emitting portions
20	Lens array
21	Lens portions
30	Lens
40	Optical fiber
50	Optical branching device
60	Optical demultiplexer
70	Light receiving element array
80	Arithmetic circuits

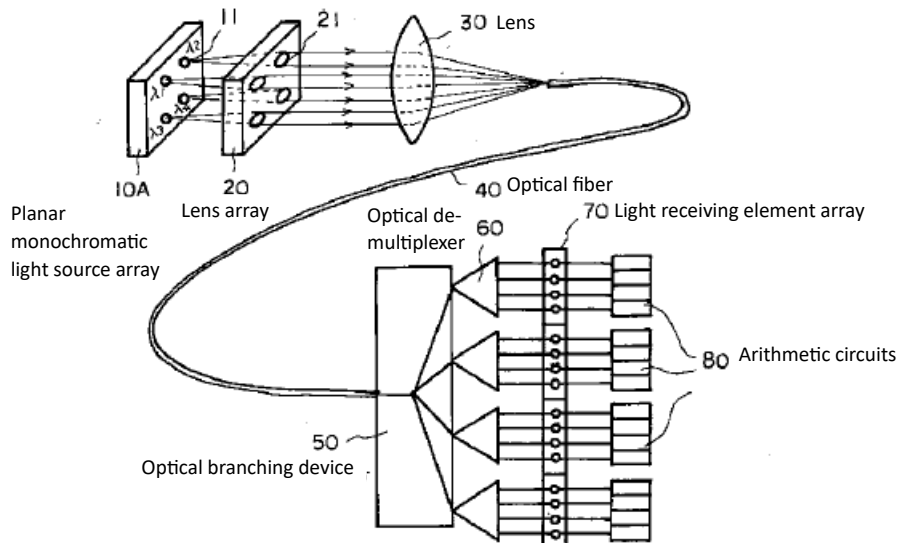
【FIG. 1】



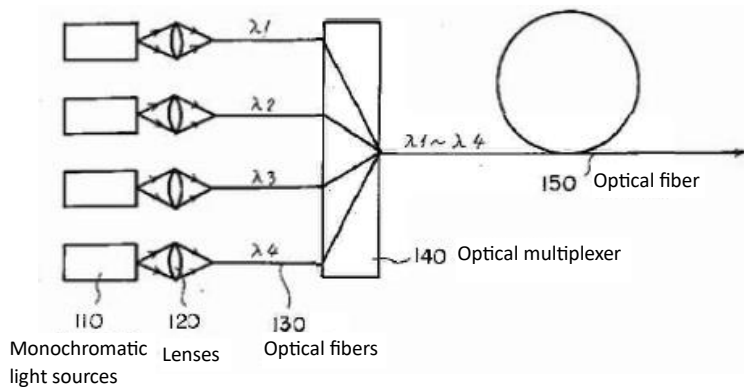
【FIG. 2】



【FIG. 3】

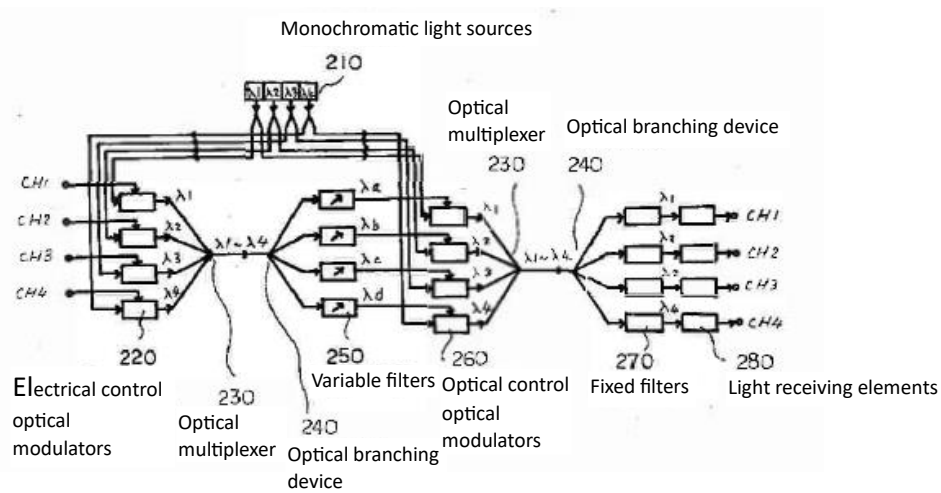


【FIG. 4】



[Page 5 of 5]

【FIG. 5】



Continued from the front page

(58) Fields searched (Int.Cl.⁶, DB names)

H04B 10/00

G02F 3/00

July 11, 2023

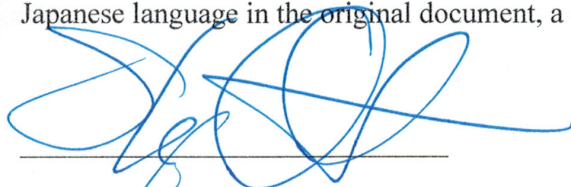
CERTIFICATE OF ACCURACY

This is to certify that the attached translation, from Japanese to English, is an accurate translation of the document.

Document: JP2848279

Date of Document: January 20, 1999

I, Shozo Otani, declare under the penalty of perjury that I understand the Japanese language and the English language and that, to the best of my knowledge and belief, the statements in the English language in the attached translation have the same meanings as the statements in the Japanese language in the original document, a copy of which I have examined.



Shozo Otani