

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月5日(05.03.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/044516 A1

(51) 国際特許分類:

G02F 1/035 (2006.01) **G02F 1/065** (2006.01)
G02B 6/122 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/032224

(22) 国際出願日: 2018年8月30日(30.08.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:株式会社アドバンテスト(**ADVANTEST CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:原 英生(**HARA Hideo**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 株式会社アドバンテスト内 Tokyo (JP). 阿部 峻佑(**ABE Shunsuke**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1

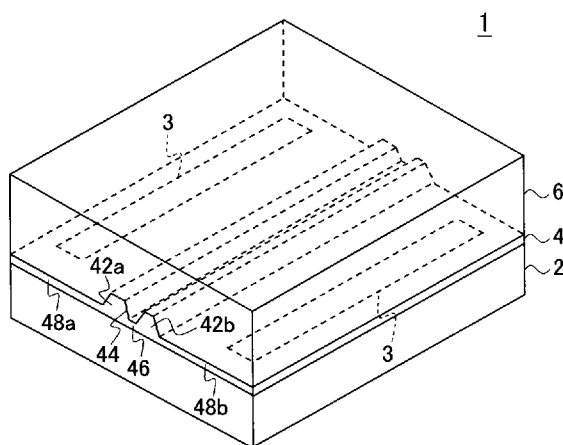
丁目6番2号 株式会社アドバンテスト内 Tokyo (JP). 増田 伸(**MASUDA Shin**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 株式会社アドバンテスト内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:細田 益稔 (**HOSODA Masutoshi**); 〒1020093 東京都千代田区平河町2-10-10 ハイックス平河町4階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: OPTICAL ELEMENT

(54) 発明の名称: 光学素子



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of better controlling the phase of light supplied to an optical waveguide. An optical element 1 includes: a first electro-optic material 4 for producing an electro-optic effect, the first electro-optic material having two raised portions 42a, 42b separated by a recess 44 and a connection section 46 that is provided below the recess 44 to connect the raised portions 42a, 42b; and a second electro-optic material 6 for producing an electro-optic effect, the second electro-optic material having a recess component 62 arranged in the recess 44. The dielectric constant of the first electro-optic material 4 is higher than the dielectric constant of the second electro-optic material 6. Further, the refractive index of the first electro-optic material 4 is higher than the refractive index of the second electro-optic material 6. The light to be transmitted is supplied to the recess component 62 while an electric field is applied via an electrode 3.

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 光導波路に与えた光の位相をより良く制御する。光学素子1は、凹部44により隔てられた2つの凸部42a、42bと、凹部44の下に配置され2つの凸部42a、42bを接続する接続部46とを有し、電気光学効果を奏する第一電気光学部材4と、凹部44内に配置された凹部部材62を有し、電気光学効果を奏する第二電気光学部材6とを備える。さらに、第一電気光学部材4の誘電率が、第二電気光学部材6の誘電率よりも高い。しかも、第一電気光学部材4の屈折率が、第二電気光学部材6の屈折率よりも高い。なお、電極3を通じて電界が印加されている間に、伝送すべき光が凹部部材62に与えられる。

明 細 書

発明の名称： 光学素子

技術分野

[0001] 本発明は、光導波路に関する。

背景技術

[0002] 従来より、電気光学ポリマをS iで挟み込んだ光導波路が知られている（例えば、特許文献1の図12を参照）。このような光導波路によれば、電気光学ポリマに集中的に電界が印加される。これにより、電気光学ポリマの屈折率が変化する（電気光学効果）。ここで、電気光学ポリマに光を与えると、光の位相を制御することができる。

[0003] なお、特許文献2（例えば、図1A参照）にも、上記の従来技術と類似した構造の光導波路が開示されている。また、特許文献3（例えば、要約を参照）には、フォトリソグラフィを用いた光導波路が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2011/108617号

特許文献2：国際公開第2009/107811号

特許文献3：特開2001-281480号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記のような従来技術にかかる光導波路によれば、電気光学ポリマから漏れた光については、光の位相を制御することができない。よって、光導波路に与えた光の位相を十分に制御することができない。

[0006] そこで、本発明は、光導波路に与えた光の位相をより良く制御することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明にかかる光学素子は、凹部により隔てられた2つの凸部と、前記凹

部の下に配置され前記2つの凸部を接続する接続部とを有し、電気光学効果を奏する第一電気光学部材と、前記凹部内に配置された凹部部材を有し、電気光学効果を奏する第二電気光学部材とを備え、前記第一電気光学部材の誘電率が、前記第二電気光学部材の誘電率よりも高く、前記第一電気光学部材の屈折率が、前記第二電気光学部材の屈折率よりも高く、電界が印加されている間に、伝送すべき光が前記凹部部材に与えられるように構成される。

[0008] 上記のように構成された光学素子によれば、第一電気光学部材が、凹部により隔てられた2つの凸部と、前記凹部の下に配置され前記2つの凸部を接続する接続部とを有し、電気光学効果を奏する。第二電気光学部材が、前記凹部内に配置された凹部部材を有し、電気光学効果を奏する。前記第一電気光学部材の誘電率が、前記第二電気光学部材の誘電率よりも高い。前記第一電気光学部材の屈折率が、前記第二電気光学部材の屈折率よりも高い。電界が印加されている間に、伝送すべき光が前記凹部部材に与えられる。

[0009] なお、本発明にかかる光学素子は、前記第一電気光学部材が強誘電体であるようにしてもよい。

[0010] なお、本発明にかかる光学素子は、前記第二電気光学部材が電気光学ポリマであるようにしてもよい。

[0011] なお、本発明にかかる光学素子は、前記第二電気光学部材が、さらに、前記凸部の上方に配置された上方部材を有するようにしてもよい。

[0012] なお、本発明にかかる光学素子は、前記第一電気光学部材が、前記凸部によって前記凹部と隔てられている側方領域を有するようにしてもよい。

[0013] なお、本発明にかかる光学素子は、前記側方領域がフォトリソニック結晶であるようにしてもよい。

[0014] なお、本発明にかかる光学素子は、前記側方領域が、前記凸部よりも低いようにしてもよい。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第一の実施形態にかかる光学素子1の斜視図である。

[図2]第一の実施形態にかかる光学素子1の正面図である。

[図3]本発明の第二の実施形態にかかる光学素子 1 の斜視図である。

[図4]第二の実施形態にかかる光学素子 1 のIV-IV断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

[0017] 第一の実施形態

図 1 は、本発明の第一の実施形態にかかる光学素子 1 の斜視図である。図 2 は、第一の実施形態にかかる光学素子 1 の正面図である。

[0018] 第一の実施形態にかかる光学素子 1 は、基板 2、電極 3、第一電気光学部材 4、第二電気光学部材 6 を備える。ただし、図 2 においては、電極 3 を図示省略する。

[0019] 基板 2 は、例えばサファイアの基板である。

[0020] 第一電気光学部材 4 は、基板 2 上に配置されており、電気光学効果を奏する。ただし、ここでいう電気光学効果は、電界による屈折率の変化を意味する。すなわち、第一電気光学部材 4 に電界を印加すると、第一電気光学部材 4 の屈折率が変化する。

[0021] 第一電気光学部材 4 は、凸部 4 2 a、4 2 b、凹部 4 4、接続部 4 6、側方領域 4 8 a、4 8 b を有する。なお、凸部 4 2 a、4 2 b、凹部 4 4、接続部 4 6 および側方領域 4 8 a、4 8 b は、一体であってもよい。

[0022] 凹部 4 4 は、第一電気光学部材 4 のほぼ中央に、手前から奥にかけて延伸する溝状のものである。凹部 4 4 の側壁は、凹部 4 4 の底に対して、急な角度で切り立っているようにしてもよい。

[0023] 2つの凸部 4 2 a、4 2 b は、互いに平行に、第一電気光学部材 4 の手前から奥にかけて延伸する。2つの凸部 4 2 a、4 2 b は、凹部 4 4 により隔てられている。凸部 4 2 a および凸部 4 2 b の幅は、凹部 4 4 の幅よりも広いようにしてもよい。凸部 4 2 a および凸部 4 2 b の凹部 4 4 の底に対する高さは、凹部 4 4 の幅よりも大きいようにしてもよい。

[0024] 接続部 4 6 は、凹部 4 4 の下に配置されており、2つの凸部 4 2 a、4 2 b を接続している。

- [0025] 側方領域48aは、凸部42aの側方に位置しており、凸部42aによって凹部44と隔てられている。側方領域48aは、凸部42aよりも低い。
- [0026] 側方領域48bは、凸部42bの側方に位置しており、凸部42bによって凹部44と隔てられている。側方領域48bは、凸部42bよりも低い。
- [0027] 第一電気光学部材4は、例えば、PLZT、 LiNbO_3 、 BaTiO_3 である。なお、第一電気光学部材4をPLZTとすると、(1)誘電率が400~700と高く、屈折率も2.4と高いので、凹部44の間に電界および光が集中する、(2)電気光学効果が高い(EO係数が100 pm/V程度)、といった有利な効果を奏する。なお、第一電気光学部材4は、強誘電体であってもよい。
- [0028] 第二電気光学部材6は、電気光学効果を奏する。すなわち、第二電気光学部材6に電界を印加すると、第二電気光学部材6の屈折率が変わる。
- [0029] 第二電気光学部材6は、凹部部材62、クラッド(上方部材)64を有する(図2参照)。なお、凹部部材62およびクラッド(上方部材)64は、一体であってもよい。
- [0030] 凹部部材62は、凹部44内に配置されている部材である(図2参照)。
- [0031] クラッド(上方部材)64は、凸部42aおよび凸部42bの上方に配置されている(図2参照)。
- [0032] 第二電気光学部材6は、例えば、電気光学ポリマである。なお、第二電気光学部材6を電気光学ポリマとすると、(1)誘電率が3程度と低く、屈折率も1.5と低いので、凹部44の間に電界および光が集中する、(2)電気光学効果が高い(EO係数が100 pm/V以上)、(3)電気光学ポリマを凹部44内に流し込むことにより、凹部44内に凹部部材62を配置しやすい、といった有利な効果を奏する。
- [0033] なお、第一電気光学部材4の誘電率は、第二電気光学部材6の誘電率よりも高いものとする。また、第一電気光学部材4の屈折率は、第二電気光学部材6の屈折率よりも高いものとする。
- [0034] 例えば、第一電気光学部材4をPLZTとし、第二電気光学部材6をEO

ポリマとした場合、第一電気光学部材４の誘電率（４００～７００）は、第二電気光学部材６の誘電率（３程度）よりも高い。また、第一電気光学部材４の屈折率（２．４）は、第二電気光学部材６の屈折率（１．５）よりも高い。

[0035] 電極３は、第一電気光学部材４上に配置されている。電極３は、凹部４４の左側および右側に配置されている。電極３は、図示省略した直流電圧源に接続されている。例えば、凹部４４の左側の電極３が直流電圧源の陽極に接続され、凹部４４の右側の電極３が直流電圧源の陰極に接続されている。

[0036] 次に、第一の実施形態の動作を説明する。

[0037] 図示省略した直流電圧源により、電極３を介して、光学素子１に電界が印加されている間に、光学素子１により伝送すべき光が凹部部材６２に与えられる。いわば、光学素子１は光を伝送するための光導波路としての機能を果たす。

[0038] 凹部部材６２には、電界および光が集中する。これにより、凹部部材６２に与えられた光は、凹部部材６２に印加された電界による第二電気光学部材６の電気光学効果によって、位相が変化する。光学素子１に印加する電界によって、凹部部材６２に印加する電界を制御できるので、凹部部材６２に与えられた光の位相を制御できる。

[0039] また、凹部部材６２から漏れた光は、凸部４２ａ、４２ｂが受ける。さらに、凹部部材６２に印加された電界は、凹部部材６２から接続部４６を通過して凸部４２ａ、４２ｂにも印加される。これにより、凸部４２ａ、４２ｂに漏れた光は、凸部４２ａ、４２ｂに印加された電界による第一電気光学部材４の電気光学効果によって、位相が変化する。光学素子１に印加する電界によって、凸部４２ａ、４２ｂに印加する電界を制御できるので、凸部４２ａ、４２ｂに漏れた光の位相を制御できる。

[0040] これにより、光学素子１により伝送すべき光の位相制御を行うことができる。

[0041] 第一の実施形態によれば、光学素子１に与えた光のうち、凹部部材６２に

集中した光の位相を、第二電気光学部材 6 の電気光学効果によって、制御できる。

[0042] しかも、凹部部材 6 2 から漏れた光を凸部 4 2 a、4 2 b によって受けることができる。さらに、凹部部材 6 2 に印加された電界は、凹部部材 6 2 から接続部 4 6 を通って凸部 4 2 a、4 2 b にも印加される。これにより、凹部部材 6 2 から漏れた光の位相についても、第一電気光学部材 4 の電気光学効果によって、制御できる。

[0043] よって、第一の実施形態によれば、凹部部材 6 2 に集中した光についてのみならず、凹部部材 6 2 から漏れた光についても位相を制御できるため、光導波路としての機能を果たす光学素子 1 に与えた光の位相をより良く制御することができる。

[0044] 第二の実施形態

第二の実施形態にかかる光学素子 1 は、側方領域 4 8 a、4 8 b がフォトニック結晶である点が、第一の実施形態にかかる光学素子 1 と異なる。

[0045] 図 3 は、本発明の第二の実施形態にかかる光学素子 1 の斜視図である。図 4 は、第二の実施形態にかかる光学素子 1 の IV-IV 断面図である。ただし、図 4 においては、電極 3 を図示省略する。

[0046] 第二の実施形態にかかる光学素子 1 は、基板 2、電極 3、第一電気光学部材 4、第二電気光学部材 6、孔部 8 を備える。ここで、第一の実施形態と同様な部分は、第一の実施形態と同一の番号を付して説明を省略する。

[0047] 基板 2、電極 3 および第二電気光学部材 6 は、第一の実施形態と同様であり、説明を省略する。

[0048] 第一電気光学部材 4 は、第一の実施形態とほぼ同様である。ただし、側方領域 4 8 a は凸部 4 2 a と同じ高さである。また、側方領域 4 8 b は凸部 4 2 b と同じ高さである。

[0049] 孔部 8 は、側方領域 4 8 a、4 8 b に開けられた円柱状の孔である。孔部 8 の内部に第二電気光学部材 6 が入り込んでいる。側方領域 4 8 a、4 8 b は、孔部 8 の存在により、フォトニック結晶となる。

[0050] 第二の実施形態の動作は、第一の実施形態の動作とほぼ同様である。ただし、フォトリソニック結晶である側方領域48a、48bにおいては、第一の実施形態にかかる側方領域48a、48bよりも、光の速度が遅くなる。

[0051] 第二の実施形態によれば、第一の実施形態と同様な効果を奏する。さらに、第二の実施形態によれば、側方領域48a、48bにおいて光の速度が遅くなるため、第一の実施形態よりも、光の位相の制御量をより大きくすることができる。

符号の説明

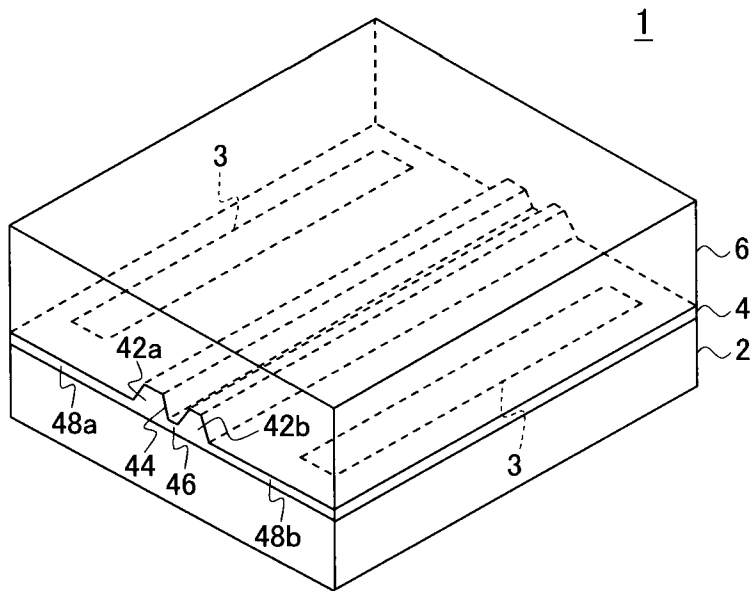
- [0052]
- 1 光学素子
 - 2 基板
 - 3 電極
 - 4 第一電気光学部材
 - 42a、42b 凸部
 - 44 凹部
 - 46 接続部
 - 48a、48b 側方領域
 - 6 第二電気光学部材
 - 62 凹部部材
 - 64 クラッド（上方部材）
 - 8 孔部

請求の範囲

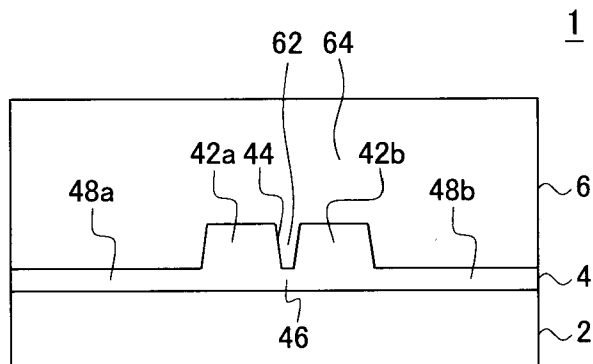
- [請求項1] 凹部により隔てられた2つの凸部と、前記凹部の下に配置され前記2つの凸部を接続する接続部とを有し、電気光学効果を奏する第一電気光学部材と、
- 前記凹部内に配置された凹部部材を有し、電気光学効果を奏する第二電気光学部材と、
- を備え、
- 前記第一電気光学部材の誘電率が、前記第二電気光学部材の誘電率よりも高く、
- 前記第一電気光学部材の屈折率が、前記第二電気光学部材の屈折率よりも高く、
- 電界が印加されている間に、伝送すべき光が前記凹部部材に与えられる、
- 光学素子。
- [請求項2] 請求項1に記載の光学素子であって、
- 前記第一電気光学部材が強誘電体である、
- 光学素子。
- [請求項3] 請求項1に記載の光学素子であって、
- 前記第二電気光学部材が電気光学ポリマである、
- 光学素子。
- [請求項4] 請求項1に記載の光学素子であって、
- 前記第二電気光学部材が、さらに、前記凸部の上方に配置された上方部材を有する、
- 光学素子。
- [請求項5] 請求項1に記載の光学素子であって、
- 前記第一電気光学部材が、前記凸部によって前記凹部と隔てられている側方領域を有する、
- 光学素子。

- [請求項6] 請求項 5 に記載の光学素子であって、
前記側方領域がフォトリック結晶である光学素子。
- [請求項7] 請求項 5 に記載の光学素子であって、
前記側方領域が、前記凸部よりも低い、
光学素子。

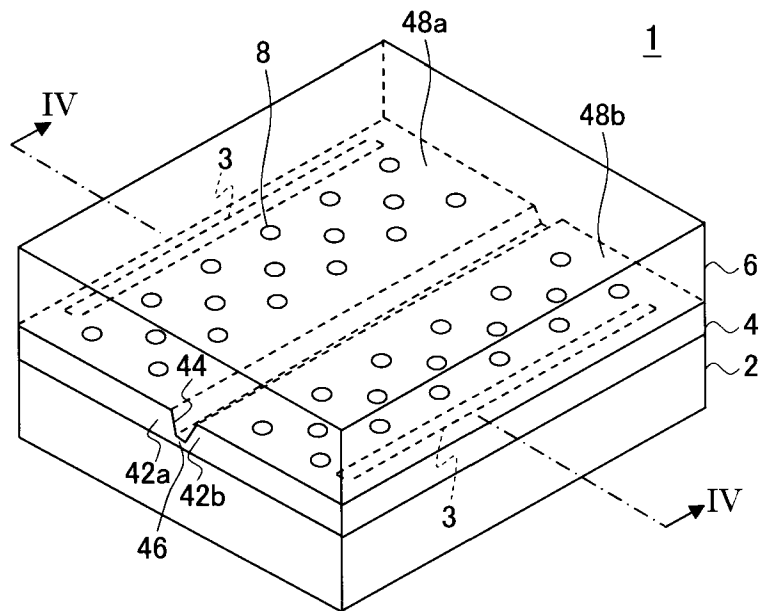
[図1]



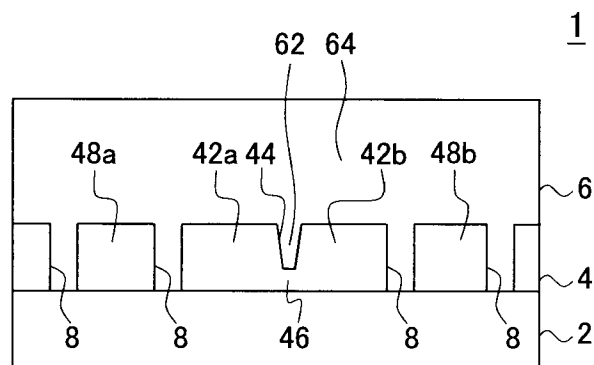
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G02F1/035 (2006.01) i, G02B6/122 (2006.01) i, G02F1/065 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G02F1/035, G02B6/122, G02F1/065

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

Scopus, IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017/0045762 A1 (HEWLETT PACKARD ENTERPRISE DEVELOPMENT LP) 16 February 2017, paragraphs [0022]-[0024], [0027]-[0036], [0045]-[0052], fig. 1B, 2B, 3A-3B, 5A-5B & WO 2015/171125 A1	1, 3-5, 7
Y		2, 6
Y	US 2007/0009200 A1 (HOCHBERG, Michael J. et al.) 11 January 2007, paragraphs [0031]-[0034], fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 2008-209522 A (RICOH CO., LTD.) 11 September 2008, paragraphs [0025], [0026], fig. 5 (Family: none)	6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16.10.2018

Date of mailing of the international search report
30.10.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032224

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-260005 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 22 September 2005, paragraphs [0020]-[0024], fig. 3, 4 (Family: none)	6
A	US 2010/0021124 A1 (KOOS, Christian et al.) 28 January 2010, entire text, all drawings & EP 0002074473 A1 & DE 102006045102 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/035(2006.01)i, G02B6/122(2006.01)i, G02F1/065(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02F1/035, G02B6/122, G02F1/065

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Scopus, IEEE Xplore

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	US 2017/0045762 A1 (HEWLETT PACKARD ENTERPRISE DEVELOPMENT LP) 2017.02.16, 段落 [0022] - [0024]、 [0027] - [0036]、[0045] - [0052]、 [図1B]、[図2B]、[図3A] - [図3B]、 [図5A] - [図5B] & WO 2015/171125 A1	1, 3-5, 7 2, 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.10.2018

国際調査報告の発送日

30.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐藤 宙子

2 L

1170

電話番号 03-3581-1101 内線 3295

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	US 2007/0009200 A1 (HOCHBERG, Michael J. et al.) 2007.01.11, 段落 [0031] – [0034]、[図1] (ファミリーなし)	2
Y	JP 2008-209522 A (株式会社リコー) 2008.09.11, 段落 [0025] – [0026]、[図5] (ファミリーなし)	6
Y	JP 2005-260005 A (富士ゼロックス株式会社) 2005.09.22, 段落 [0020] – [0024]、[図3] – [図4] (ファミリーなし)	6
A	US 2010/0021124 A1 (KOOS, Christian et al.) 2010.01.28, 全文、全図 & EP 002074473 A1 & DE 102006045102 A1	1-7