(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
2012 年 11 月 22 日(22.11.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/157292 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 3/00 (2006.01)　　*G02B 7/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号:　PCT/JP2012/051487

(22) 国際出願日:　2012 年 1 月 25 日(25.01.2012)

(25) 国際出願の言語:　日本語

(26) 国際公開の言語:　日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-111560 2011 年 5 月 18 日(18.05.2011)　JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社(Konica Minolta Advanced Layers, Inc.) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 水金　貴裕(MIZUKANE, Takahiro) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０番地　コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 藤井　雄一(FUJII, Yuiti) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０番地　コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 大森　康雄(OOMORI, Yasuo) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０番地　コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP). 安藤　豪宣(ANDO, Hidenori) [JP/JP]; 〒1928505 東京都八王子市石川町２９７０番地　コニカミノルタオプト株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人三澤特許事務所(MISAWA PATENT OFFICE, p.c.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿７丁目１５番８号　日販ビル 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

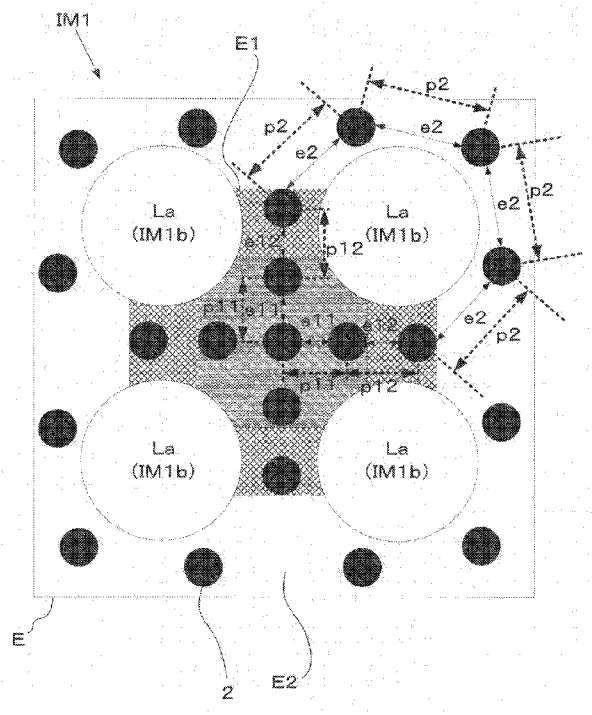
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD OF MANUFACTURING LENS UNIT, AND METHOD OF MANUFACTURING LENS ARRAY UNIT

(54) 発明の名称 : レンズユニットの製造方法、及びレンズアレイユニットの製造方法

[図11]



(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a method of manufacturing a lens unit whereby a lens unit with little seal defects can be obtained. The method of manufacturing a lens unit has a drop step, a seal space forming step and a cutting step. In the drop step, an adhesive material is dropped on a plurality of places for at least one of the adhesive region on a first lens array having a plurality of lens sections and the adhesive region on an opposite member. In the seal space forming step, the first lens array and the opposite member are joined by arranging both the adhesive regions to face each other and applying pressure to both of them, whereby a seal space is formed for each of the plurality of lens sections. Further, in the drop step, the adhesive material for a first adhesive region has a drop condition that is different from the drop condition of the adhesive material for a second adhesive region other than the first adhesive region, and thus in the seal space forming step, when pressed, the multiple adhesive materials in the first adhesive region are connected to each other earlier than the multiple adhesive materials in the second adhesive region.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/157292 A1

ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

封止不良が少ないレンズユニットを得ることが可能なレンズユニットの製造方法を提供する。レンズユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップと、切断ステップとを有する。滴下ステップは、複数のレンズ部を有する第１レンズアレイ上の接着領域、及び対向部材上の接着領域の少なくとも一方に対し、接着剤を複数箇所に滴下する。封止空間形成ステップは、双方の接着領域を互いに対向させ、押圧することにより、第１レンズアレイ及び対向部材を接合し、複数のレンズ部毎に封止空間を形成する。更に、滴下ステップにおいて、第１の接着領域に対する接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下条件とを相違させ、封止空間形成ステップでは、押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤が、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がる。

明　細　書

発明の名称 ：

レンズユニットの製造方法、及びレンズアレイユニットの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、レンズユニットの製造方法、及びレンズアレイユニットの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 光学レンズの製造分野において、ガラス基板に対して硬化性樹脂（熱硬化性樹脂や光硬化性樹脂等）からなるレンズ部を形成することにより、耐熱性の向上を図る技術が存在する。この技術を適用したレンズユニットの製造方法としては、たとえば特許文献１に記載された方法がある。

[0003] 特許文献１に記載された撮像レンズ（レンズユニット）の製造方法は、まず、ガラス基板１０の両面に対して樹脂製のレンズ部１３、１４を複数設けたウエハレンズ１及び３を作製する。次に、スペーサー２を介してウエハレンズ１及び３を積層する。ウエハレンズ１及び３とスペーサー２は接着部に滴下された接着剤により固着されることでレンズアレイユニットが得られ、また、それにより、ウエハレンズ１及び３とスペーサー２により密閉された封止空間が形成される（特許文献１の図１（ｂ）参照）。その後、レンズ部毎に個片化して複数の撮像レンズ（レンズユニット）を得る。このとき、レンズユニットの性能に影響を与える可能性があるため、封止空間には異物（埃、水等）が侵入しないようにする必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－４３６０５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ガラスモールレンズアレイ同士を直接的に接合する場合や、特許文献１の

ようにウエハレンズアレイ同士をスペーサーを介して接合する場合、レンズアレイやスペーサーに対して各レンズ部をそれぞれ囲むように環状に接着剤を塗布してからこれらを積層すると、各レンズ間に形成される空間が接着剤によって密閉され、レンズアレイ同士を接合するために圧力を加えると、密閉空間内の圧力が上昇し、密閉空間内の気体が接着剤を突き破ってしまう恐れがある。そこで、接着剤を滴下することで複数間隔をあけて点状に配置することが考えられる。このようにすると、レンズアレイ同士を接合させるために圧力を加えたときに、各レンズ間に形成される空間内の気体が接着剤の隙間から逃げるので、接着剤を突き破ることを回避し得るものと期待される。しかしながら、実際には以下のような課題が存在することが判明した。

[0006] 図３１Ａから図３１Ｃは、接着剤を滴下して点状に配置した例を示しており、レンズアレイ（図３１Ｃはレンズユニット）をレンズの光軸方向から見た図である。また、図３１Ｂ及び図３１Ｃは、一方のレンズアレイに対して他方のレンズアレイを押圧している状態を示しているが、図では他方のレンズアレイは図示を省略している。各レンズアレイには凹レンズ部Ｌが設けられており、それぞれの凹レンズ部Ｌが対向することにより空間（接合された後は封止空間）が形成される。

[0007] レンズアレイ同士を押圧する際、図３１Ａに示すように、各レンズ部間に形成される空間内の気体が空間外に逃げようとする（図３１Ａの矢印参照）。レンズ部Ｌが近接している場合、空間から逃げた気体の一部（図３１Ａの破線矢印）によって、レンズ部Ｌが隣接する接着領域にある接着剤２は、各レンズ部Ｌ囲む方向に繋がるのを妨げられ、逆に、隣接するレンズ部Ｌの周りにある接着剤と繋がることで他の空間と連結され、封止不良を引き起こす場合がある（図３１Ｂ参照）。

[0008] このような状態でレンズ部Ｌ毎に切断すると（図３１Ｃ参照）、封止されていない部分αから切削液や水等が空間内に侵入し、レンズユニットの性能に影響を与えるという問題が生じる。封止されていない部分はレンズ部や接着剤２で囲まれているため、切断前に接着剤２を追加で塗布することもでき

ない。

[0009] 従って本発明は、上記課題を解決するために、封止不良が少ないレンズユニット及びレンズアレイユニットを得ることが可能なレンズユニットの製造方法、及びレンズアレイユニットの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、請求項１記載のレンズユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップと、切断ステップとを有する。滴下ステップは、２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第１レンズアレイ上の接着領域、及び第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材上の接着領域の少なくとも一方に対し、接着剤を複数箇所に滴下する。封止空間形成ステップは、双方の接着領域を互いに対向させ、第１レンズアレイ及び対向部材の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、第１レンズアレイ及び対向部材を接合し、複数のレンズ部毎に封止空間を形成する。切断ステップは、接合された第１レンズアレイ及び対向部材を封止空間単位で切断する。更に、滴下ステップにおいて、接着領域のうち、複数のレンズ部間に相当する位置に設定された第１の接着領域に対する接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下条件とを相違させ、封止空間形成ステップでは、押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤が、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がる。

また、上記課題を解決するために、請求項２記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１記載のレンズユニットの製造方法であって、第１レンズアレイには、複数のレンズ部それぞれを取り囲み、且つその頂部に接着領域を有する突起部が設けられる。そして、封止空間形成ステップにおいて、突起部の頂部と対向部材とが接合されることにより、突起部は封止空間の側壁を形成する。

また、上記課題を解決するために、請求項３記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１記載のレンズユニットの製造方法であって、対向部材には、第１レンズアレイと接合されたときに、複数のレンズ部それぞれを取り囲

み、且つその頂部に接着領域を有する突起部が設けられる。そして、封止空間形成ステップにおいて、第１レンズアレイと突起部の頂部とが接合されることにより、突起部は封止空間の側壁を形成する。

また、上記課題を解決するために、請求項４記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１記載のレンズユニットの製造方法であって、第１レンズアレイには、複数のレンズ部それぞれを取り囲み、且つその頂部に接着領域を有する第１突起部が設けられ、対向部材には、第１レンズアレイと接合されたときに、複数のレンズ部それぞれを取り囲み、且つその頂部に接着領域を有する第２突起部が設けられる。そして、封止空間形成ステップにおいて、第１突起部の頂部と２突起部の頂部とが接合されることにより、第１突起部及び第２突起部は封止空間の側壁を形成する。

また、上記課題を解決するために、請求項５記載のレンズユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップと、切断ステップとを有する。滴下ステップは、２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第１レンズアレイ上の接着領域と、第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材上の接着領域と、第１レンズアレイと対向部材との間に配置され、第１レンズアレイと接合されたときに、複数のレンズ部それぞれが収容される複数の孔部を有するスペーサー基板の両面に設けられた接着領域と、について、第１レンズアレイの接着領域及びスペーサー基板の一面側の接着領域の少なくとも一つと、対向部材の接着領域及びスペーサー基板の他面側の接着領域の少なくとも一つとのそれぞれに対し、接着剤を複数箇所に滴下する。封止空間形成ステップは、第１レンズアレイの接着領域及びスペーサー基板の一面側の接着領域を互いに対向させ、第１レンズアレイ及びスペーサー基板の少なくとも一方を他方に対して押圧し、且つ対向部材の接着領域及びスペーサー基板の他面側の接着領域を互いに対向させ、対向部材及びスペーサー基板の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、第１レンズアレイ、対向部材及びスペーサー基板を接合し、複数のレンズ部毎に封止空間を形成する。切断ステップは、接合された第１レンズアレイ、対向部材及びスペ

ーサー基板を封止空間単位で切断する。更に、滴下ステップにおいて、接着領域のうち、複数のレンズ部間に相当する位置の第１の接着領域に対する接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下条件とを相違させ、封止空間形成ステップでは、押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤が、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がる。

また、上記課題を解決するために、請求項６記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法であって、滴下ステップにおいて、第１の接着領域における接着剤の間隔を、第２の接着領域における接着剤の間隔より小さくする。また、請求項６に記載の発明を請求項２～４のいずれか一項に記載の発明に適用することも可能である。

また、上記課題を解決するために、請求項７記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法であって、滴下条件は、接着剤の滴下位置の間隔を含む。そして、第１の接着領域に滴下される接着剤の滴下位置の間隔と、第２の接着領域に滴下される接着剤の滴下位置の間隔とを変更する。また、請求項７に記載の発明を請求項２～４及び６のいずれか一項に記載の発明に適用することも可能である。

また、上記課題を解決するために、請求項８記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法であって、第１の接着領域は、少なくとも３つのレンズ部によって囲まれる領域、及び２つの隣り合うレンズ部間の領域を含む。そして、少なくとも３つのレンズ部によって囲まれる領域における接着剤の間隔が、２つの隣り合うレンズ部間の領域における接着剤の間隔よりも小さい。また、請求項８に記載の発明を請求項２～４、６及び７のいずれか一項に記載の発明に適用することも可能である。

また、上記課題を解決するために、請求項９記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法であって、滴下条件は、接着剤の滴下量を含む。そして、第１の接着領域に滴下される接着

剤の滴下量と、第２の接着領域に滴下される接着剤の滴下量とを変更する。また、請求項９に記載の発明を請求項２～４及び６～８のいずれか一項に記載の発明に適用することも可能である。

また、上記課題を解決するために、請求項１０記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法であって、対向部材は、板状部材である。また、請求項１０に記載の発明を請求項２～４及び６～９のいずれか一項に記載の発明に適用することも可能である。

また、上記課題を解決するために、請求項１１記載のレンズユニットの製造方法は、請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法であって、対向部材は、２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第２レンズアレイである。また、請求項１１に記載の発明を請求項２～４及び６～１０のいずれか一項に記載の発明に適用することも可能である。

また、上記課題を解決するために、請求項１２記載のレンズアレイユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップとを有する。滴下ステップは、２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第１レンズアレイ上の接着領域、及び第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材上の接着領域の少なくとも一方に対し、接着剤を複数箇所に滴下する。封止空間形成ステップは、双方の接着領域を互いに対向させ、第１レンズアレイ及び対向部材の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、第１レンズアレイ及び対向部材を接合し、複数のレンズ部毎に封止空間を形成する。更に、滴下ステップにおいて、接着領域のうち、複数のレンズ部間に相当する位置に設定された第１の接着領域に対する接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下条件とを相違させ、封止空間形成ステップでは、押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤が、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がる。

また、上記課題を解決するために、請求項１３記載のレンズアレイユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップとを有する。滴下ステップは、２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第１レンズアレ

イ上の接着領域と、第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材上の接着領域と、第１レンズアレイと対向部材との間に配置され、第１レンズアレイと接合されたときに、複数のレンズ部それぞれが収容される複数の孔部を有するスペーサー基板の両面に設けられた接着領域と、について、第１レンズアレイの接着領域及びスペーサー基板の一面側の接着領域の少なくとも一つと、対向部材の接着領域及びスペーサー基板の他面側の接着領域の少なくとも一つとのそれぞれに対し、接着剤を複数箇所に滴下する。封止空間形成ステップは、第１レンズアレイの接着領域及びスペーサー基板の一面側の接着領域を互いに対向させ、第１レンズアレイ及びスペーサー基板の少なくとも一方を他方に対して押圧し、且つ対向部材の接着領域及びスペーサー基板の他面側の接着領域を互いに対向させ、対向部材及びスペーサー基板の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、第１レンズアレイ、対向部材及びスペーサー基板を接合し、複数のレンズ部毎に封止空間を形成する。更に、滴下ステップにおいて、接着領域のうち、複数のレンズ部間に相当する位置の第１の接着領域に対する接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下条件とを相違させ、封止空間ステップでは、押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤が、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がる。

また、上記課題を解決するために、請求項１４記載のレンズアレイユニットの製造方法は、請求項１２又は１３記載のレンズアレイユニットの製造方法であって、滴下ステップにおいて、第１の接着領域における接着剤の間隔を、第２の接着領域における接着剤の間隔より小さくする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、滴下ステップにおいて、複数のレンズ部間に相当する位置に設定された第１の接着領域に対する接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下条件とを相違させる。そして、封止空間ステップにおいて、レンズアレイと対向部材との押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤が、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に

繋がる。このため、複数のレンズ部間に滴下された接着剤が、レンズ部毎に形成される空間から外部に逃げる気体で押され、当該空間同士が連結することを防止できる。従って、封止不良が少ないレンズユニットを製造することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]レンズアレイの成形工程を示すフローチャートである。

[図2]図１のフローチャートの説明を補足する図である。

[図3]図１のフローチャートの説明を補足する図である。

[図4]図１のフローチャートの説明を補足する図である。

[図5]第１実施形態に係るレンズユニットの製造工程を示すフローチャートである。

[図6]図５のフローチャートの説明を補足する図である。

[図7]図５のフローチャートの説明を補足する図である。

[図8]図５のフローチャートの説明を補足する図である。

[図9]図５のフローチャートの説明を補足する図である。

[図10]第１実施形態に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図11]第１実施形態に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図12]第１実施形態に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図13]第１実施形態に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図14]第１実施形態に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図15]スペーサー基板の構成を示す図である。

[図16]第２実施形態に係るレンズユニットの製造工程を示すフローチャートである。

[図17]図１６のフローチャートの説明を補足する図である。

[図18]図１６のフローチャートの説明を補足する図である。

[図19]図１６のフローチャートの説明を補足する図である。

[図20]図１６のフローチャートの説明を補足する図である。

[図21]図１６のフローチャートの説明を補足する図である。

[図22]図１６のフローチャートの説明を補足する図である。

[図23]変形例１に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図24]変形例１に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図25]変形例１に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図26]変形例１に係る接着剤の滴下例を説明するための図である。

[図27]変形例２に係る第１レンズアレイの構成を示す図である。

[図28]変形例２に係る第１レンズアレイの構成を示す図である。

[図29]変形例２に係る第１レンズアレイの構成を示す図である。

[図30]変形例２に係る第１レンズアレイの構成を示す図である。

[図31A]従来の課題を説明するための図である。

[図31B]従来の課題を説明するための図である。

[図31C]従来の課題を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0013] ＜第１実施形態＞

図１から図１４を参照して、本実施形態に係るレンズユニット１の製造方法について説明する。本実施形態では、図４に示すように、第１レンズアレイＩＭ１として、２次元マトリクス状に配列された４つのレンズ部Ｌａを有する構成を用いる（図４は第１レンズアレイＩＭ１を側面から見た図であるため、２つのレンズ部Ｌａのみ記載）。また、第１レンズアレイＩＭ１に対向して設けられる対向部材として、図６に示すように、２次元マトリクス状に配列された４つのレンズ部Ｌｂを有する構成（第２レンズアレイＩＭ２。図６は第２レンズアレイＩＭ２を側面から見た図であるため、２つのレンズ部Ｌｂのみ記載）を用いる。

[0014] ＜レンズアレイの成形工程＞

まず、図１から図４を参照して、レンズアレイの成形工程について説明を行う。図１は、本実施形態に係るレンズアレイの成形工程を示すフローチャートである。本実施形態では、１回の成形工程で４つのレンズ部Ｌａを有する第１レンズアレイＩＭ１を作製することができる金型（上金型１２、下金

型２２）を用いる。図２～４では、金型及び第１レンズアレイＩＭ１を側面から見た構成について説明を行う。

[0015] 図２に示すように、上金型１２は、底板４、スペーサー５、コア支持部材１１及びコア１３を含んで構成されている。

[0016] 底板４は上金型１２の上底を覆う板状部材である。スペーサー５はコア１３の突き出し量を調整する。コア支持部材１１は、上金型１２内に設けられ、コア１３を支持する。コア１３は、転写面１３ａ（本実施形態では、凸形状）を有し、ガラスＧＬに対して押圧されることにより、その形状を転写する。本実施形態において、コア支持部材１１及びコア１３は、それぞれ４つ設けられている。コア１３は、上金型１２の下面１２ｂにマトリクス状に配置されている。

[0017] 図２に示すように、下金型２２は、底板４、スペーサー５、コア支持部材２１及びコア２３を含んで構成されている。

[0018] 底板４は下金型２２の下底を覆う板状部材である。スペーサー５はコア２３の突き出し量を調整する。コア支持部材２１は、下金型２２内に設けられ、コア２３を支持する。コア２３は、転写面２３ａ（本実施形態では、凹形状）を有し、ガラスＧＬに対して押圧されることにより、その形状を転写する。本実施形態において、コア支持部材２１及びコア２３は、それぞれ４つ設けられている。コア２３は、下金型２２の上面２２ｂにマトリクス状に配置されている。

[0019] 第１レンズアレイＩＭ１の成形は、まず、図２に示すように、溶融させたガラスＧＬを貯蔵する貯蔵部（不図示）に連通する白金ノズルＮＺの下方に下金型２２を位置させる。そして、白金ノズルＮＺから溶融したガラスＧＬの液滴を、下金型２２の上面２２ｂ上に一括滴下させる（Ｓ１０）。かかる状態では、ガラスＧＬの粘度は低いので、落下したガラスＧＬは、上面２２ｂ上に広がり、コア２３の転写面２３ａ内に容易に進入する。それにより、ガラスＧＬに転写面２３ａの形状が転写される（Ｓ１１）。

[0020] 次いで、Ｓ１０でガラスＧＬが滴下された下金型２２を、ガラスＧＬが冷

却する前に、上金型１２の下方位置まで移動させて上金型１２と下金型２２とを対向させる。そして、位置決めガイド（不図示）を用いて上金型１２と下金型２２との位置合わせを行う（Ｓ１２）。

[0021] 更に、図３に示すように、上金型１２と下金型２２とを接近させて、ガラスＧＬの成形を行う。これにより、コア１３の転写面１３ａの形状がガラスＧＬに転写される（Ｓ１３）。このとき、上金型１２の下面１２ｂと下金型２２の上面２２ｂとが、所定の距離で離間するように保持してガラスＧＬを冷却させる。ガラスＧＬは、周囲に回り込んでテーパ部２２ｇを覆った状態で固化する。

[0022] その後、図４に示すように、上金型１２と下金型２２とを離間させ、ガラスＧＬを取り出すことで、第１レンズアレイＩＭ１が成形される（Ｓ１４）。同様の手法により、第２レンズアレイＩＭ２を成形する。

[0023] 図４に示すように、第１レンズアレイＩＭ１は、上金型１２の転写面１３ａにより転写成形された凹状光学面ＩＭ１ｂと、下金型２２の転写面２３ａにより転写形成された凸状光学面ＩＭ１ｅとを有する。凹状光学面ＩＭ１ｂ及び凸状光学面ＩＭ１ｅがレンズ部Ｌａを構成する。

[0024] 同様に、第２レンズアレイＩＭ２は、上金型１２の転写面１３ａにより転写成形された凹状光学面ＩＭ２ｂと、下金型２２の転写面２３ａにより転写形成された凸状光学面ＩＭ２ｅとを有する。凹状光学面ＩＭ２ｂ及び凸状光学面ＩＭ２ｅがレンズ部Ｌｂを構成する（図６参照）。

[0025] なお、本実施形態において、第１レンズアレイＩＭ１、第２レンズアレイＩＭ２は同じ形状であるが、異なる形状であってもよい。

[0026] ＜レンズユニットの製造工程＞

次に、図５から図９を参照して、レンズユニット１の製造工程について説明を行う。図５は、本実施形態に係るレンズユニット１の製造工程を示すフローチャートである。

[0027] 図６に示すように、成形された第１レンズアレイＩＭ１を治具ＪＺで保持し、第１レンズアレイＩＭ１の表面ＩＭ１ａに接着剤２を滴下する（Ｓ２０

）。接着剤２は、滴下装置（不図示）等により表面ＩＭ１ａの複数箇所に滴下される。なお、接着剤の滴下に当たっては、滴下装置（不図示）のノズルを滴下対象物である第１レンズアレイＩＭ１の表面ＩＭ１ａに近づけてノズルと表面ＩＭ１ａとの双方に接着剤が接するようにノズルから接着剤を吐出することが好ましいが、これに限るものではなく、接着剤が表面ＩＭ１ａに達したときには接着剤がノズルから離れるように接着剤を吐出してもよい。接着剤２の滴下方法の詳細については後述する。Ｓ２０が本実施形態における「滴下ステップ」の一例である。表面ＩＭ１ａ及び表面ＩＭ２ａが本実施形態における「接着領域」の一例である。その後、治具ＪＺで成形された第２レンズアレイＩＭ２を保持し、第１レンズアレイＩＭ１の表面ＩＭ１ａと、第２レンズアレイＩＭ２の表面ＩＭ２ａとを対向させ、両者間にドーナツ板状の遮光部材ＳＨを配置する（図６参照）。

[0028] 接着剤２としては、たとえば、エンーチオール系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂などからなる、光硬化性接着剤や熱硬化性接着剤が用いられ、好ましくは、滴下環境下での粘度が１００～２０００ｍＰａ・ｓのものを用いる。粘度が１００ｍＰａ・ｓを下回ると滴下後に接着剤同士がすぐに繋がってしまい、後述するような押圧時の接着剤の広がりをうまく制御できなくなったり、接着剤を十分押し広げられなくなったりする恐れがある。粘度が２０００ｍＰａ・ｓを上回ると、ノズルからの接着剤の吐出が難しくなり、小径のレンズユニットの製造に適さなくなる恐れがある。本実施形態では、滴下を室温環境下で行い、接着剤２として、ＵＶ（Ｕｌｔｒａ　Ｖｉｏｌｅｔ）硬化特性を有するポリエンーポリチオール系接着剤（室温における粘度３００ｍＰａ・ｓ）を用いる。

[0029] 次に、図７に示すように、第１レンズアレイＩＭ１及び第２レンズアレイＩＭ２の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、表面ＩＭ１ａ、ＩＭ２ａを介して、第１レンズアレイＩＭ１と第２レンズアレイＩＭ２とを接合する（Ｓ２１）。押圧後、ＵＶ照明（不図示）等により紫外線を照射し、接着剤を硬化させることで第１レンズアレイＩＭ１と第２レンズアレイ

ＩＭ２とが接合される。このようにして、レンズアレイユニットＩＭ３が得られる。

[0030] Ｓ２１の状態において、第１レンズアレイＩＭ１に成形された凹状光学面ＩＭ１ｂと、第２レンズアレイＩＭ２に成形された凹状光学面ＩＭ２ｂとが封止空間を形成する。Ｓ２１は、本実施形態における「封止空間形成ステップ」の一例である。本実施形態において、「封止空間」とは、第１レンズアレイＩＭ１と、対向部材（第２レンズアレイＩＭ２）と、接着剤とで密閉された空間（凹状光学面ＩＭ１ｂと凹状光学面ＩＭ２ｂとを内壁面として外部から隔離された空間）である。

[0031] その後、図８に示すように、レンズアレイユニットＩＭ３を治具ＪＺから取り外し、ダイシングブレードＤＢにより、レンズアレイユニットＩＭ３を封止空間単位で切断する（Ｓ２２）。「封止空間単位で切断」とは、それぞれの封止空間を保持した状態で、個々の封止空間毎に分離させることをいう。その結果、図９に示すようなレンズユニット１が完成する（Ｓ２３。図９では１つのレンズユニット１のみ図示している）。本実施形態では、レンズアレイユニットＩＭ３から４つのレンズユニット１を得ることができる。Ｓ２２は、本実施形態における「切断ステップ」の一例である。

[0032] ＜接着剤の滴下方法＞

次に図１０から図１４を参照して、本実施形態に係る接着剤２の滴下方法について説明する。本実施形態では、第１レンズアレイＩＭ１の表面ＩＭ１ａに接着剤２を滴下する場合について述べる。図１０から図１４は、第１レンズアレイＩＭ１を凹状光学面ＩＭ１ｂ側から見た図面である。また、図１２から図１４は、第１レンズアレイＩＭ１の凹状光学面ＩＭ１ｂと、第２レンズアレイＩＭ２の凹状光学面ＩＭ２ｂとを押圧している状態を示しているが、図では第２レンズアレイＩＭ２の記載を省略している。

[0033] 図１０に示すように、本実施形態では、４つのレンズ部Ｌａ（凹状光学面ＩＭ１ｂ）の周囲に接着領域Ｅが予め設定されている。また、接着領域Ｅは、複数のレンズ部Ｌａの間に設定される接着領域Ｅ１（第１の接着領域Ｅ１

）と、それ以外の接着領域Ｅ２（第２の接着領域Ｅ２）を含んでいる。接着領域Ｅ１は、隣接するレンズ部Ｌａ双方に接する接線のうち、外側の接線によって形成される多角形内に設定される領域である。更に、接着領域Ｅ１は、少なくとも３つのレンズ部Ｌａによって囲まれる領域（本実施形態では、４つのレンズ部Ｌａで囲まれる領域）Ｅ１１、及び隣接する２つのレンズ部Ｌａによって挟まれる領域（本実施形態では４つの領域）Ｅ１２を含んでいる。領域Ｅ１２は、隣接するレンズ部Ｌａ双方に接する接線によって囲まれる範囲であって、領域Ｅ１１を除く任意の領域である。

[0034] 本実施形態では、Ｓ２０の滴下ステップにおいて、複数のレンズ部Ｌａ間に相当する位置の第１の接着領域Ｅ１に対する接着剤２の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域Ｅ２に対する接着剤２の滴下条件とを相違させる。本実施形態では、滴下条件として接着剤２の滴下位置の間隔を異ならせる例について説明する。「滴下位置」とは、滴下装置（不図示）のノズル先端の鉛直下方位置をいう。

[0035] 具体的には、図１１に示すように、第１の接着領域Ｅ１における接着剤２の滴下位置の間隔（ｐ１１、ｐ１２）が、第２の接着領域Ｅ２における接着剤２の滴下位置の間隔（ｐ２）よりも狭くなるようにする。更に、本実施形態では、図１１に示すように、領域Ｅ１１における接着剤２の滴下位置の間隔ｐ１１が、領域Ｅ１２における接着剤２の滴下位置の間隔ｐ１２よりも小さくなるようにする。

[0036] このために、滴下装置（不図示）は、第１レンズアレイＩＭ１に対する移動ピッチを変更させつつ、第１レンズアレイＩＭ１に対して相対的に移動し、接着剤２を複数箇所に滴下する。

[0037] なお、本実施形態において、各接着剤２の滴下量（径のサイズ）はほぼ均一であるものとする。このため、領域Ｅ１１における各接着剤２の間隔ｅ１１、ｅ１２が、領域Ｅ１２における各接着剤２の間隔ｅ２よりも小さくなる。

[0038] このように接着剤２が滴下された後、第１レンズアレイＩＭ１及び第２レ

ンズアレイＩＭ２のいずれか一方に対して他方を押圧すると、接着剤２が表面ＩＭ１ａ上に広がっていく。そして、図１２に示すように、接着剤２が密に配置された領域Ｅ１１から順に隣接する接着剤２同士が連結される。

[0039] 更に、押圧を進めると、図１３に示すように、Ｅ１２の領域に配置された接着剤２が凹状光学面ＩＭ１ｂの周に沿って連結しながら広がっていく。このように接着剤２が広がっていくことによって、凹状光学面ＩＭ１ｂ及び凹状光学面ＩＭ２ｂで形成される空間内の気体は接着剤２が連結されていない部分（図１３の矢印方向）から外部に逃げていく。この時点で、領域Ｅ１１の接着剤２同士は既に連結しており、接着剤２が連結された部分が気体によって押しのけられて隣接するレンズ部周囲の空間を連通させるようなことが起きない。よって、凹状光学面ＩＭ１ｂ及び凹状光学面ＩＭ２ｂによって形成される空間同士が連結することなく、各レンズ部Ｌａそれぞれが密閉される封止空間Ｓが形成される（図１４参照）。

[0040] 本実施形態では、第１レンズアレイＩＭ１の表面ＩＭ１ａのみに接着剤が滴下される構成について説明を行ったが、接着剤が滴下される対象はこれに限られない。たとえば、第２レンズアレイＩＭ２の表面ＩＭ２ａのみに接着剤が滴下される構成であってもよい。或いは、表面ＩＭ１ａ及び表面ＩＭ２ａの双方に接着剤が滴下される構成であってもよい。表面ＩＭ１ａ及び表面ＩＭ２ａの双方に接着剤を滴下する場合は、双方に滴下される接着剤がレンズの光軸方向から見て上記関係を満たすように滴下すればよい。

[0041] 本実施形態では、対向部材として第２レンズアレイＩＭ２を用いて説明を行ったがこれに限られない。たとえば、レンズ部が形成されていない板状部材を対向部材として用いることが可能である。この場合、第１レンズアレイＩＭ１の凹状光学面ＩＭ１ｂと板状部材とにより、封止空間が形成される。また、この場合には、板状部材側に接着剤２を滴下してもよい。その際、第１の接着領域Ｅ１は、複数のレンズ部Ｌａ間に相当する位置（第１レンズアレイＩＭ１と対向部材との接合時において、複数のレンズ部Ｌａ間と対向する板状部材上の位置）に設けられる。

[0042] ＜作用・効果＞

本実施形態の作用及び効果について説明する。

[0043] 本実施形態に係るレンズユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップと、切断ステップと、を有する。滴下ステップは、２次元的に配列された複数のレンズ部Ｌａを有する第１レンズアレイＩＭ１上の接着領域Ｅ（Ｅ１、Ｅ２）に対し、接着剤２を複数箇所に滴下する。封止空間形成ステップは、接着領域Ｅと第１レンズアレイＩＭ１に対向して設けられる第２レンズアレイＩＭ２上の接着領域とを互いに対向させ、第１レンズアレイＩＭ１及び第２レンズアレイＩＭ２の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、第１レンズアレイＩＭ１及び第２レンズアレイＩＭ２を接合し、複数のレンズ部Ｌａ毎に封止空間を形成する。切断ステップは、接合された第１レンズアレイＩＭ１及び第２レンズアレイＩＭ２を封止空間単位で切断する。更に、滴下ステップにおいて、接着領域のうち、複数のレンズ部Ｌａ間に相当する位置に設定された第１の接着領域Ｅ１に対する接着剤２の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域Ｅ２に対する接着剤２の滴下条件とを相違させ、封止空間形成ステップでは、押圧時に、第１の接着領域Ｅ１における複数の接着剤２が、第２の接着領域Ｅ２における複数の接着剤２よりも先に繋がる。

[0044] また、本実施形態に係るレンズアレイユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップとを有する。滴下ステップは、２次元的に配列された複数のレンズ部Ｌａを有する第１レンズアレイＩＭ１上の接着領域Ｅ（Ｅ１、Ｅ２）、及び第１レンズアレイＩＭ１に対向して設けられる第２レンズアレイＩＭ２上の接着領域Ｅの少なくとも一方に対し、接着剤２を複数箇所に滴下する。封止空間形成ステップは、双方の接着領域Ｅを互いに対向させ、第１レンズアレイＩＭ１及び第２レンズアレイＩＭ２の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、第１レンズアレイＩＭ１及び第２レンズアレイＩＭ２を接合し、複数のレンズ部Ｌａ毎に封止空間を形成する。更に、滴下ステップにおいて、接着領域Ｅのうち、複数のレンズ部Ｌａ間に

相当する位置に設定された第１の接着領域Ｅ１に対する接着剤２の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域Ｅ２に対する接着剤２の滴下条件とを相違させ、封止空間形成ステップでは、押圧時に、第１の接着領域Ｅ１における複数の接着剤２が、第２の接着領域Ｅ２における複数の接着剤２よりも先に繋がる。

[0045] また、本実施形態に係る滴下ステップは、第１の接着領域Ｅ１における接着剤２の間隔（ｅ１１、ｅ１２）を、第２の接着領域Ｅ２における接着剤２の間隔（ｅ２）より小さくする。更に、本実施形態に係る滴下条件は、接着剤２の滴下位置の間隔を含んでいる。滴下ステップは、第１の接着領域Ｅ１に滴下される接着剤２の滴下位置の間隔（ｐ１１、ｐ１２）と、第２の接着領域Ｅ２に滴下される接着剤２の滴下位置の間隔（ｐ２）とを変更する。より具体的には、第１の接着領域Ｅ１は、少なくとも３つのレンズ部Ｌａによって囲まれる領域Ｅ１１、及び２つの隣り合うレンズ部Ｌａ間の領域Ｅ１２を含み、少なくとも３つのレンズ部Ｌａによって囲まれる領域Ｅ１１における接着剤２の間隔ｅ１１（ｐ１１）が、２つの隣り合うレンズ部Ｌａ間の領域Ｅ１２における接着剤２の間隔ｅ１２（ｐ１２）よりも小さくなる。

[0046] このように、滴下ステップにおいて、複数のレンズ部間に相当する位置に設定された第１の接着領域に対する接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下条件とを相違させることで、封止空間ステップにおいて、一方のレンズアレイと対向部材である他方のレンズアレイとの押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤が、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に連結する。このため、複数のレンズ部間に滴下された接着剤が、レンズ部毎に形成される空間から外部に逃げる気体で押されて連結するのを妨げられることがない。従って、切断による個片化の際に切削液等の侵入を生じるような封止不良が少ないレンズユニット及びレンズアレイユニットを製造することが可能となる。

[0047] ＜第２実施形態＞

図１５から図２１を参照して、本実施形態に係るレンズユニット１の製造

方法について説明する。本実施形態では、図１５に示すようなスペーサー基板３を含んだレンズユニット１を製造する。本実施形態では、図１９に示すように、第１レンズアレイＩＭ１として、２次元マトリクス状に配列された４つのレンズ部Ｌａを有する構成を用いる。第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材としては、図１７に示すように、２次元マトリクス状に配列された４つのレンズ部Ｌｂを有する構成（第２レンズアレイＩＭ２）を用いる。第１レンズアレイＩＭ１及び第２レンズアレイＩＭ２の成形方法等、第１実施形態と同様の部分については詳細な説明を省略する。

[0048] 図１５は、スペーサー基板３の斜視図である。スペーサー基板３は、第１レンズアレイＩＭ１と第２レンズアレイＩＭ２（対向部材）との間に配置される。スペーサー基板３は、第１レンズアレイＩＭ１（第２レンズアレイＩＭ２）と接合されたときに、複数のレンズ部Ｌａ（レンズ部Ｌｂ）それぞれが収容される複数の孔部３ａを有する。すなわち、複数のレンズ部Ｌａ（レンズ部Ｌｂ）と複数の孔部３ａとは一対一に対応しており、各レンズ部Ｌａ（レンズ部Ｌｂ）は、対応する孔部３ａに収容される。本実施形態では、４つのレンズ部Ｌａ（レンズ部Ｌｂ）に対する４つの孔部３ａが設けられている。

[0049] ＜レンズユニットの製造工程＞

図１６から図２２を参照して、本実施形態に係るレンズユニット１の製造工程について説明を行う。図１６は、本実施形態に係るレンズユニット１の製造工程を示すフローチャートである。図１７から図２１は、第１レンズアレイＩＭ１（第２レンズアレイＩＭ２、スペーサー基板３）を側面から見た図である。

[0050] 図１７に示すように、スペーサー基板３の表面３ｂに接着剤２を滴下する（Ｓ３０）。接着剤２は、滴下装置（不図示）等により表面３ｂの複数箇所に滴下される。接着剤２の滴下方法についてはたとえば第１実施形態と同様の方法を用いることができる。Ｓ３０が本実施形態における「滴下ステップ」の一例である。表面３ｂ及び表面ＩＭ２ａ´が本実施形態における「接着

領域」の一例である。その後、成形された第２レンズアレイＩＭ２を治具ＪＺで保持し、スペーサー基板３の表面３ｂと、第２レンズアレイＩＭ２の表面ＩＭ２ａ´とを対向させる（図１７参照）。

[0051] そして、図１８に示すように、スペーサー基板３及び第２レンズアレイＩＭ２の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、接着剤２が表面３ｂ上に広がっていく。そして、表面３ｂ・表面ＩＭ２ａ´を介して、スペーサー基板３と第２レンズアレイＩＭ２とを紫外線照射により接合する（Ｓ３１）。

[0052] 次に、図１９に示すように、スペーサー基板３の表面３ｃに接着剤２を滴下する（Ｓ３２）。接着剤２は、滴下装置（不図示）等により表面３ｃの複数箇所に滴下される。接着剤２の滴下方法についてはたとえば第１実施形態と同様の方法を用いることができる。Ｓ３２が本実施形態における「滴下ステップ」の一例である。表面３ｃ及び表面ＩＭ１ａが本実施形態における「接着領域」の一例である。その後、成形された第１レンズアレイＩＭ１を治具ＪＺで保持し、スペーサー基板３の表面３ｃと、第１レンズアレイＩＭ１の表面ＩＭ１ａとを対向させる（図１９参照）。

[0053] そして、図２０に示すように、スペーサー基板３及び第１レンズアレイＩＭ１の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、接着剤２が表面３ｃ上に広がっていく。そして、表面３ｃ・ＩＭ１ａを介して、スペーサー基板３と第１レンズアレイＩＭ１とを紫外線照射により接合する（Ｓ３３）。このようにして、レンズアレイユニットＩＭ３が得られる。

[0054] Ｓ３３の状態において、第１レンズアレイＩＭ１に成形された凹状光学面ＩＭ１ｂ、第２レンズアレイＩＭ２に成形された凸状光学面ＩＭ２ｅ、及びスペーサー基板３の孔部３ａの内壁面が封止空間を形成する。Ｓ３３は、本実施形態における「封止空間形成ステップ」の一例である。本実施形態において、「封止空間」とは、第１レンズアレイＩＭ１と、対向部材（第２レンズアレイＩＭ２）と、スペーサー基板３の内壁面と、接着剤２とで密閉された空間である。

[0055] その後、図２１に示すように、レンズアレイユニットＩＭ３を治具ＪＺから取り外し、ダイシングブレードＤＢにより、レンズアレイユニットＩＭ３を封止空間単位で切断する（Ｓ３４）。その結果、図２２に示すようなレンズユニット１が完成する（Ｓ３５。図２２では１つのレンズユニット１のみ図示している）。本実施形態では、レンズアレイユニットＩＭ３から４つのレンズユニット１を得ることができる。Ｓ３４は、本実施形態における「切断ステップ」の一例である。

[0056] 本実施形態では、スペーサー基板３の表面３ｂ、３ｃのみに接着剤が滴下される構成について説明を行ったが、接着剤が滴下される対象はこれに限られない。たとえば、第１レンズアレイＩＭ１の表面ＩＭ１ａ及び第２レンズアレイＩＭ２の表面ＩＭ２ａに接着剤が滴下される構成であってもよい。或いは、表面３ｂ、３ｃ、表面ＩＭ１ａ及び表面ＩＭ２ａの全てに接着剤が滴下される構成であってもよい。

[0057] 本実施形態では、対向部材として第２レンズアレイＩＭ２を用いて説明を行ったがこれに限られない。たとえば、レンズ部Ｌａが形成されていない、板状部材を対向部材として用いることが可能である。この場合、第１レンズアレイＩＭ１の凹状光学面ＩＭ１ｂ、板状部材及びスペーサー基板３の内壁面により、封止空間が形成される。

[0058] ＜作用・効果＞

本実施形態の作用及び効果について説明する。

[0059] 本実施形態に係るレンズユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップと、切断ステップと、を有する。滴下ステップは、２次元的に配列された複数のレンズ部Ｌａを有する第１レンズアレイＩＭ１上の表面ＩＭ１ａ´と、第１レンズアレイＩＭ１に対向して設けられる第２レンズアレイＩＭ２上の表面ＩＭ２ａと、第１レンズアレイＩＭ１と第２レンズアレイＩＭ２との間に配置され、第１レンズアレイＩＭ１と接合されたときに、複数のレンズ部Ｌａそれぞれが収容される複数の孔部３ａを有するスペーサー基板３の両面に設けられた接着領域（表面３ｂ、３ｃ）と、について、表

面ＩＭ１ａ´及びスペーサー基板３の一面側の接着領域（表面３ｂ）の少なくとも一つと、表面ＩＭ２ａ及びスペーサー基板３の他面側の接着領域（表面３ｃ）の少なくとも一つとのそれぞれに対し、接着剤２を複数箇所に滴下する。封止空間形成ステップは、ＩＭ１ａ´及びスペーサー基板３の一面側の接着領域（表面３ｂ）を互いに対向させ、第１レンズアレイＩＭ１及びスペーサー基板３の少なくとも一方を他方に対して押圧し、且つ表面ＩＭ２ａ及びスペーサー基板３の他面側の接着領域（表面３ｃ）を互いに対向させ、第２レンズアレイＩＭ２及びスペーサー基板３の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、第１レンズアレイＩＭ１、第２レンズアレイＩＭ２及びスペーサー基板３を接合し、複数のレンズ部Ｌａ毎に封止空間を形成する。切断ステップは、接合された第１レンズアレイＩＭ１、第２レンズアレイＩＭ２及びスペーサー基板３を封止空間単位で切断する。更に、滴下ステップにおいて、接着領域のうち、複数のレンズ部Ｌａ間に相当する位置の第１の接着領域に対する接着剤２の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤２の滴下条件とを相違させ、封止空間形成ステップでは、押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤２が、第２の接着領域における複数の接着剤２よりも先に繋がる。

[0060] また、本実施形態に係るレンズアレイユニットの製造方法は、滴下ステップと、封止空間形成ステップとを有する。滴下ステップは、２次元的に配列された複数のレンズ部Ｌａを有する第１レンズアレイＩＭ１上の表面ＩＭ１ａ´と、第１レンズアレイＩＭ１に対向して設けられる第２レンズアレイＩＭ２上の表面ＩＭ２ａと、第１レンズアレイＩＭ１と第２レンズアレイＩＭ２との間に配置され、第１レンズアレイＩＭ１と接合されたときに、複数のレンズ部Ｌａそれぞれが収容される複数の孔部３ａを有するスペーサー基板３の両面に設けられた接着領域（表面３ｂ、３ｃ）と、について、表面ＩＭ１ａ´及びスペーサー基板３の一面側の接着領域（表面３ｂ）の少なくとも一つと、表面ＩＭ２ａ及びスペーサー基板３の他面側の接着領域（表面３ｃ）の少なくとも一つとのそれぞれに対し、接着剤２を複数箇所に滴下する。

封止空間形成ステップは、ＩＭ１ａ´及びスペーサー基板３の一面側の接着領域（表面３ｂ）を互いに対向させ、第１レンズアレイＩＭ１及びスペーサー基板３の少なくとも一方を他方に対して押圧し、且つ表面ＩＭ２ａ及びスペーサー基板３の他面側の接着領域（表面３ｃ）を互いに対向させ、第２レンズアレイＩＭ２及びスペーサー基板３の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、第１レンズアレイＩＭ１、第２レンズアレイＩＭ２及びスペーサー基板３を接合し、複数のレンズ部Ｌａ毎に封止空間を形成する。更に、滴下ステップにおいて、接着領域のうち、複数のレンズ部Ｌａ間に相当する位置の第１の接着領域に対する接着剤２の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤２の滴下条件とを相違させ、封止空間形成ステップでは、押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤２が、第２の接着領域における複数の接着剤２よりも先に繋がる。

[0061] また、本実施形態に係るレンズアレイユニットの製造方法は、滴下ステップにおいて、第１の接着領域における接着剤２の間隔を、第２の接着領域における接着剤２の間隔より小さくする。これによって、第１の接着領域における各接着剤２の間隔ｅ１が、第２の接着領域における各接着剤２の間隔ｅ２よりも小さくなる。

[0062] このように、スペーサー基板を用いる場合であっても、滴下ステップにおいて、複数のレンズ部間に相当する位置に設定された第１の接着領域に対する接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下条件とを相違させることで、封止空間ステップにおいて、一方のレンズアレイと対向部材である他方のレンズアレイとの押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤が、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に連結する。このため、複数のレンズ部間に滴下された接着剤が、レンズ部毎に形成される空間から外部に逃げる気体で押されて連結するのを妨げられることがない。従って、切断による個片化の際に切削液等の侵入を生じるような封止不良が少ないレンズユニット及びレンズアレイユニットを製造することが可能となる。なお、レンズアレイとスペーサー基板とを接着する際には、必ず

しも接着剤を滴下して点状に配置する必要はないが、スペーサー基板を平坦な支持体で支持する場合など、レンズアレイとスペーサー基板との接合により、レンズ部周囲に密閉空間が形成されるような場合は、上述したのと同様にして接着剤を滴下することが好ましい。

[0063] ＜変形例１＞

次に、図２３から図２６を参照して、本変形例に係る接着剤２の滴下方法について説明する。本変形例では、第１レンズアレイＩＭ１（表面ＩＭ１ａ）に接着剤２を滴下する場合について述べる。図２３から図２６は、第１レンズアレイＩＭ１を上から見た図面である。また、図２３から図２６は、第１レンズアレイＩＭ１に対して第２レンズアレイＩＭ２を押圧している状態を示しているが、図では第２レンズアレイＩＭ２の記載を省略している。

[0064] 図２３に示す通り、本変形例では、４つのレンズ部Ｌａ（凹状光学面ＩＭ１ｂ）の周囲に接着領域Ｅが設けられている。また、接着領域Ｅは、レンズ部Ｌａの間に設けられた接着領域Ｅ１（第１の接着領域Ｅ１）と、それ以外の接着領域Ｅ２（第２の接着領域Ｅ２）を含んでいる。

[0065] 本変形例では、滴下条件として、接着剤２の滴下量を変更する例について説明する。

[0066] 具体的には、図２４に示すように、第１の接着領域Ｅ１に滴下される接着剤２ａの量が、第２の接着領域Ｅ２に滴下される接着剤２ｂの量よりも多くなるように、滴下装置（不図示）は、第１レンズアレイＩＭ１に対して接着剤２ａ、２ｂを複数箇所に滴下する。

[0067] このように接着剤２ａ、２ｂが滴下された後、第１レンズアレイＩＭ１及び第２レンズアレイＩＭ２のいずれか一方に対して他方を押圧すると、図２５に示すように、接着剤２の量が多い領域Ｅ１から順に接着剤２ａが連結され、凹状光学面ＩＭ１ｂの周に沿って連結しながら広がっていく。このように接着剤２ａ、２ｂが表面ＩＭ１ａ上を広がっていくことによって、凹状光学面ＩＭ１ｂ及び凹状光学面ＩＭ２ｂで形成される空間内の気体は接着剤２ａ、２ｂが連結されていない部分（図２５の矢印方向）から外部に逃げてい

く。この時点で、領域Ｅ１の接着剤２ａ同士は既に連結しており、接着剤２ａが連結された部分が気体によって押しのけられて隣接するレンズ部周囲の空間を連通させるようなことが起きない。よって、凹状光学面ＩＭ１ｂ及び凹状光学面ＩＭ２ｂによって形成される空間同士が連結することなく、各レンズ部Ｌａそれぞれが密閉される封止空間Ｓが形成される（図２６参照）。

[0068] すなわち、滴下ステップにおいて、複数のレンズ部間に相当する位置に設定された第１の接着領域に対する接着剤の滴下量と、それ以外の第２の接着領域に対する接着剤の滴下量とを相違させることによっても、封止空間ステップにおいて、レンズアレイと対向部材との押圧時に、第１の接着領域における複数の接着剤を、第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に連結させることができる。このため、複数のレンズ部間に滴下された接着剤が、レンズ部毎に形成される空間から外部に逃げる気体で押されて連結するのを妨げられることがない。従って、切断による個片化の際に切削液等の侵入を生じるような封止不良が少ないレンズユニット及びレンズアレイユニットを製造することが可能となる。

[0069] なお、図２４に示すように、本変形例では、第１の接着領域Ｅ１における接着剤２の滴下位置の間隔（ｐ１１）は、第２の接着領域Ｅ２における接着剤２の滴下位置の間隔（ｐ２）よりも小さくなっている。また、本変形例では、第１の領域Ｅ１における各接着剤２の間隔ｅ１が、第２の領域Ｅ２における各接着剤２の間隔ｅ２よりも小さくなっている。

[0070] ＜変形例２＞

第１レンズアレイＩＭ１及び対向部材を、突起部６を介して接合することも可能である。以下、第１レンズアレイＩＭ１が突起部６を有する構成について説明する。本変形例では、対向部材として、板状部材７を用いて説明する。図２７は、第１レンズアレイＩＭ１を側面から見た図である。図２８及び図２９は、第１レンズアレイＩＭ１の１つのレンズ部Ｌａを上側から見た図である。図３０は、接合された第１レンズアレイＩＭ１と板状部材７とを側面から見た図である。

[0071] 図２７及び図２８に示すように、第１レンズアレイＩＭ１には、突起部６が設けられている。突起部６は、複数のレンズ部Ｌａそれぞれを取り囲み、且つその頂部６ａに接着領域Ｅが設けられている。突起部６は、たとえば金型を用いて、第１レンズアレイＩＭ１と一体成形により成形される。

[0072] また、図２７に示すように、頂部６ａと表面ＩＭ１ａ´との間は所定の傾斜角度を有する傾斜面６ｂによって連結されている。従って、第１レンズアレイＩＭ１の頂部６ａに接着剤２が滴下された状態で、第１レンズアレイＩＭ１と板状部材７とが押圧されると、隣合う２つの接着剤２の間から気体が外側へ逃げるとともに、図２９に示すように、頂部６ａに滴下された接着剤２は頂部６ａの径方向には広がらず、いわば、濡れのピン止め効果とも呼ぶべき作用によって、頂部６ａの周方向に沿って広がっていく。このようにして、図３０に示すように、突起部６の頂部６ａと板状部材７とが接合される。この場合、突起部６（傾斜面６ｂ）は封止空間Ｓの側壁を形成する。なお、突起部６の上面が接着剤２を滴下するのに代えて、突起部６の上面が接着される対向部材上の領域に接着剤２を滴下してもよいし、双方に接着剤２を滴下してもよい。

[0073] このように、突起部６を設け、この突起部及びこの突起部が接着される対向部材上の領域の少なくとも一方に接着剤２を滴下して点状に配置することにより、押圧途中にレンズ部周囲の空間が密閉され内部の気体によって接着剤２が突き破られるのを回避できるとともに、突起部６によって接着剤２の広がる方向を制御できるため、少ない滴下量あるいは滴下数で、押圧後にレンズ部の周りを接着剤で囲むことができる。すなわち、突起部６がない場合は、押圧による接着剤の広がり方向を制御できないため、突起部６のような環状の接着領域を実現するためには、小径の点状接着剤を環状に多数配置することが必要となるが、突起部６を設けることにより接着剤が突起部６によって案内されて環状に広がるので、接着剤は少ない滴下数あるいは滴下量で済む。従って、接着剤の配置に要する時間や工程を短くすることができる。また、濡れのピン止め効果により接着剤２が封止空間に流入することを防ぐ

ことができる。すなわち、歩留まりが向上する。

[0074] 頂部６ａに対する傾斜面６ｂの傾斜角度は９０度に近いほうが望ましい。また、頂部６ａに滴下される接着剤２の体積は、頂部６ａの面積と、第１レンズアレイＩＭ１及び板状部材７が接合された状態における間隔（接着層の厚み）とから求められる体積以下であることが望ましい。

[0075] なお、突起部６は、対向部材側に設けられていてもよい。また、突起部６は、「第１突起部」及び「第２突起部」として、第１レンズアレイＩＭ１及び対向部材の双方に設けられていてもよい。この場合、第１突起部の頂部６ａと第２突起部の頂部６ａとが接合されることにより、第１突起部（傾斜面６ｂ）及び第２突起部（傾斜面６ｂ）は封止空間Ｓの側壁を形成する。

[0076] ＜変形例３＞

上記実施形態では、レンズアレイとして、単一材料からなるモノリシックなガラスモールレンズの構成について説明を行ったが、基板の上に複数のレンズ部が形成されるような複合材料からなるレンズアレイ（たとえばウエハレンズ）を用いることも可能である。

[0077] 上記実施形態では、２次元マトリクス状に配置されたレンズ部の構成について説明したが、レンズ部の配置はこれに限られない。たとえば、千鳥状（複数のレンズ部の配列方向が斜交した状態）の配置であってもよい。

[0078] 上記実施形態では、レンズ部を４つ有するレンズアレイに基づいて説明を行ったが、レンズ部の個数は４つに限られない。より多くのレンズ部を有するレンズアレイを用いることも可能である。この場合、２次元的に配置されるレンズ部を２列までにして、２×ｎ（但し、ｎ≧３）のマトリクス状に配置すると、気体を抜けやすくすることができる。なお、縦横の並び数がそれぞれ３以上となる場合にも中心部のレンズ部周囲にある接着剤が周辺部のレンズ部周囲にある接着剤よりも先に連結するようにすればよい。但し、この場合は、中央部のレンズ部周囲の接着剤の連結後に押圧が進んでも中央部のレンズ部周囲の空間内の気体が接着剤を突き破らないように接着剤の配置を考慮しておく必要がある。これらのいずれの場合においても、接着剤２の滴

下位置や滴下量を変えることにより、レンズ部同士（或いはレンズ部と対向部材）で形成される空間内の気体が逃げる方向を制御することができる。

符号の説明

[0079] １　レンズユニット

２　接着剤

４　底板

５　スペーサー

１１　コア支持部材

１２　上金型

１２ｂ　下面

１３、２３　コア

１３ａ、２３ａ　転写面

２２　下金型

２２ｂ　上面

ＮＺ　白金ノズル

ＧＬ　ガラス

ＩＭ１　第１レンズアレイ

ＩＭ２　第２レンズアレイ

ＩＭ１ａ、ＩＭ２ａ　表面

ＩＭ３　レンズアレイユニット

Ｌａ、Ｌｂ　レンズ部

ＪＺ　治具

ＤＢ　ダイシングブレード

ＩＭ１ｂ、ＩＭ２ｂ　凹状光学面

ＩＭ１ｅ、ＩＭ２ｅ　凸状光学面

Ｅ　接着領域

Ｅ１　第１の接着領域

Ｅ２　第２の接着領域

請求の範囲

[請求項1] ２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第１レンズアレイ上の接着領域、及び前記第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材上の接着領域の少なくとも一方に対し、接着剤を複数箇所に滴下する滴下ステップと、

双方の前記接着領域を互いに対向させ、前記第１レンズアレイ及び前記対向部材の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、前記第１レンズアレイ及び前記対向部材を接合し、前記複数のレンズ部毎に封止空間を形成する封止空間形成ステップと、

接合された前記第１レンズアレイ及び前記対向部材を前記封止空間単位で切断する切断ステップと、

を有するレンズユニットの製造方法であって、

前記滴下ステップにおいて、前記接着領域のうち、前記複数のレンズ部間に相当する位置に設定された第１の接着領域に対する前記接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する前記接着剤の滴下条件とを相違させ、

前記封止空間形成ステップでは、前記押圧時に、前記第１の接着領域における複数の接着剤が、前記第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がることを特徴とするレンズユニットの製造方法。

[請求項2] 前記第１レンズアレイには、前記複数のレンズ部それぞれを取り囲み、且つその頂部に前記接着領域を有する突起部が設けられ、

前記封止空間形成ステップにおいて、前記突起部の頂部と前記対向部材とが接合されることにより、前記突起部は前記封止空間の側壁を形成することを特徴とする請求項１記載のレンズユニットの製造方法。

[請求項3] 前記対向部材には、前記第１レンズアレイと接合されたときに、前記複数のレンズ部それぞれを取り囲み、且つその頂部に前記接着領域を有する突起部が設けられ、

前記封止空間形成ステップにおいて、前記第１レンズアレイと前記突起部の頂部とが接合されることにより、前記突起部は前記封止空間の側壁を形成することを特徴とする請求項１記載のレンズユニットの製造方法。

［請求項4］ 前記第１レンズアレイには、前記複数のレンズ部それぞれを取り囲み、且つその頂部に前記接着領域を有する第１突起部が設けられ、

前記対向部材には、前記第１レンズアレイと接合されたときに、前記複数のレンズ部それぞれを取り囲み、且つその頂部に前記接着領域を有する第２突起部が設けられ、

前記封止空間形成ステップにおいて、前記第１突起部の頂部と前記２突起部の頂部とが接合されることにより、前記第１突起部及び前記第２突起部は前記封止空間の側壁を形成することを特徴とする請求項１記載のレンズユニットの製造方法。

［請求項5］ ２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第１レンズアレイ上の接着領域と、前記第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材上の接着領域と、前記第１レンズアレイと前記対向部材との間に配置され、前記第１レンズアレイと接合されたときに、前記複数のレンズ部それぞれが収容される複数の孔部を有するスペーサ基板の両面に設けられた接着領域と、について、前記第１レンズアレイの接着領域及び前記スペーサ基板の一面側の接着領域の少なくとも一つと、前記対向部材の接着領域及び前記スペーサ基板の他面側の接着領域の少なくとも一つとのそれぞれに対し、接着剤を複数箇所に滴下する滴下ステップと、

前記第１レンズアレイの接着領域及び前記スペーサ基板の前記一面側の接着領域を互いに対向させ、前記第１レンズアレイ及び前記スペーサ基板の少なくとも一方を他方に対して押圧し、且つ前記対向部材の接着領域及び前記スペーサ基板の他面側の接着領域を互いに対向させ、前記対向部材及び前記スペーサ基板の少なくとも一方を他方に対

して押圧することにより、前記第１レンズアレイ、前記対向部材及び前記スペーサ基板を接合し、前記複数のレンズ部毎に封止空間を形成する封止空間形成ステップと、

接合された前記第１レンズアレイ、前記対向部材及び前記スペーサ基板を前記封止空間単位で切断する切断ステップと、

を有するレンズユニットの製造方法であって、

前記滴下ステップにおいて、前記接着領域のうち、前記複数のレンズ部間に相当する位置の第１の接着領域に対する前記接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する前記接着剤の滴下条件とを相違させ、

前記封止空間形成ステップでは、前記押圧時に、前記第１の接着領域における複数の接着剤が、前記第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がることを特徴とするレンズユニットの製造方法。

[請求項6] 前記滴下ステップにおいて、前記第１の接着領域における接着剤の間隔を、前記第２の接着領域における接着剤の間隔より小さくすることを特徴とする請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法。

[請求項7] 前記滴下条件は、前記接着剤の滴下位置の間隔を含み、

前記第１の接着領域に滴下される前記接着剤の滴下位置の間隔と、前記第２の接着領域に滴下される前記接着剤の滴下位置の間隔とを変更することを特徴とする請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法。

[請求項8] 前記第１の接着領域は、少なくとも３つの前記レンズ部によって囲まれる領域、及び２つの隣り合う前記レンズ部間の領域を含み、

少なくとも３つの前記レンズ部によって囲まれる領域における前記接着剤の間隔が、２つの隣り合う前記レンズ部間の領域における前記接着剤の間隔よりも小さいことを特徴とする請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法。

[請求項9] 前記滴下条件は、前記接着剤の滴下量を含み、

前記第１の接着領域に滴下される前記接着剤の滴下量と、前記第２の接着領域に滴下される前記接着剤の滴下量とを変更することを特徴とする請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法。

[請求項10] 前記対向部材は、板状部材であることを特徴とする請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法。

[請求項11] 前記対向部材は、２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第２レンズアレイであることを特徴とする請求項１又は５に記載のレンズユニットの製造方法。

[請求項12] ２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第１レンズアレイ上の接着領域、及び前記第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材上の接着領域の少なくとも一方に対し、接着剤を複数箇所に滴下する滴下ステップと、

双方の前記接着領域を互いに対向させ、前記第１レンズアレイ及び前記対向部材の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、前記第１レンズアレイ及び前記対向部材を接合し、前記複数のレンズ部毎に封止空間を形成する封止空間形成ステップと、

を有するレンズアレイユニットの製造方法であって、

前記滴下ステップにおいて、前記接着領域のうち、前記複数のレンズ部間に相当する位置に設定された第１の接着領域に対する前記接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する前記接着剤の滴下条件とを相違させ、

前記封止空間形成ステップでは、前記押圧時に、前記第１の接着領域における複数の接着剤が、前記第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がることを特徴とするレンズアレイユニットの製造方法。

[請求項13] ２次元的に配列された複数のレンズ部を有する第１レンズアレイ上の接着領域と、前記第１レンズアレイに対向して設けられる対向部材上の接着領域と、前記第１レンズアレイと前記対向部材との間に配置

され、前記第１レンズアレイと接合されたときに、前記複数のレンズ部それぞれが収容される複数の孔部を有するスペーサ基板の両面に設けられた接着領域と、について、前記第１レンズアレイの接着領域及び前記スペーサ基板の一面側の接着領域の少なくとも一つと、前記対向部材の接着領域及び前記スペーサ基板の他面側の接着領域の少なくとも一つとのそれぞれに対し、接着剤を複数箇所に滴下する滴下ステップと、

前記第１レンズアレイの接着領域及び前記スペーサ基板の前記一面側の接着領域を互いに対向させ、前記第１レンズアレイ及び前記スペーサ基板の少なくとも一方を他方に対して押圧し、且つ前記対向部材の接着領域及び前記スペーサ基板の他面側の接着領域を互いに対向させ、前記対向部材及び前記スペーサ基板の少なくとも一方を他方に対して押圧することにより、前記第１レンズアレイ、前記対向部材及び前記スペーサ基板を接合し、前記複数のレンズ部毎に封止空間を形成する封止空間形成ステップと、

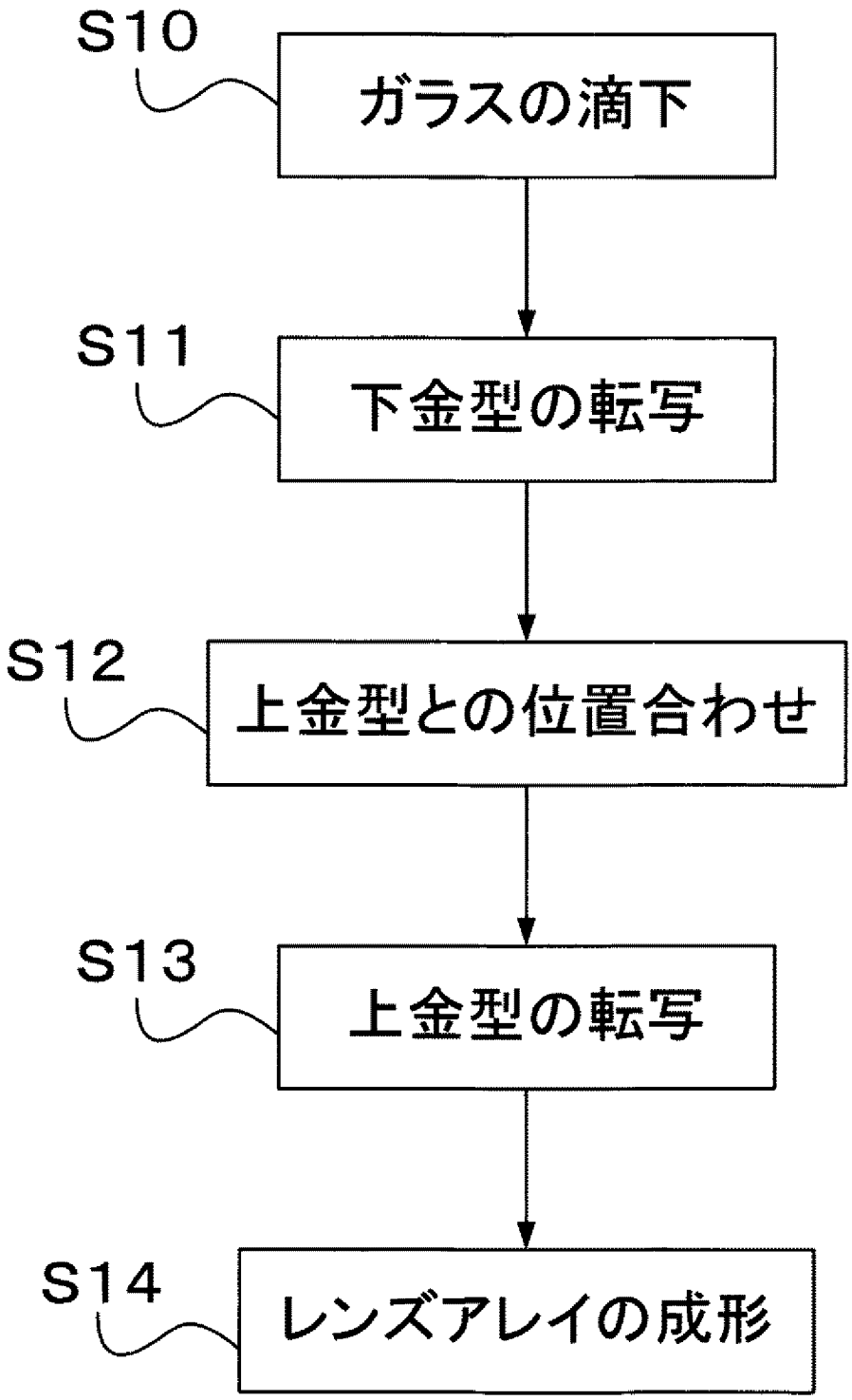
を有するレンズアレイユニットの製造方法であって、

前記滴下ステップにおいて、前記接着領域のうち、前記複数のレンズ部間に相当する位置の第１の接着領域に対する前記接着剤の滴下条件と、それ以外の第２の接着領域に対する前記接着剤の滴下条件とを相違させ、

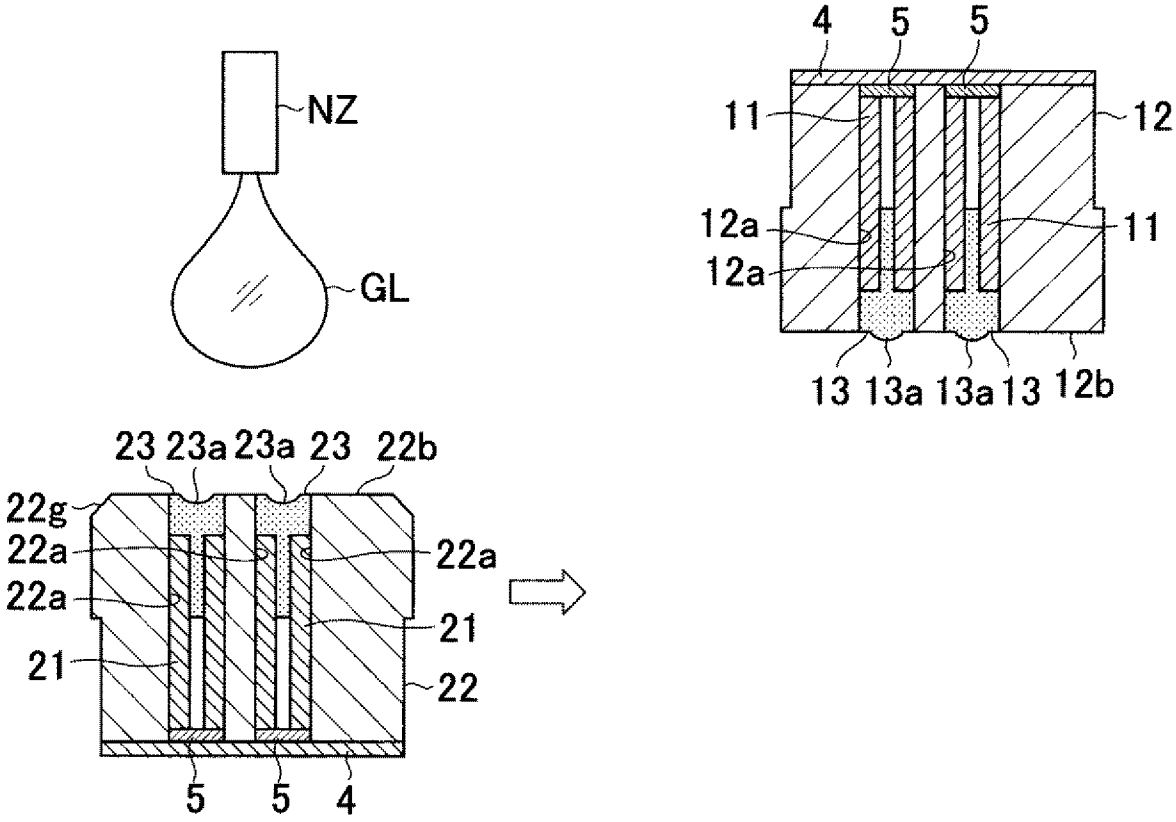
前記封止空間形成ステップでは、前記押圧時に、前記第１の接着領域における複数の接着剤が、前記第２の接着領域における複数の接着剤よりも先に繋がることを特徴とするレンズアレイユニットの製造方法。

［請求項14］ 前記滴下ステップにおいて、前記第１の接着領域における接着剤の間隔を、前記第２の接着領域における接着剤の間隔より小さくすることを特徴とする請求項１２又は１３記載のレンズアレイユニットの製造方法。

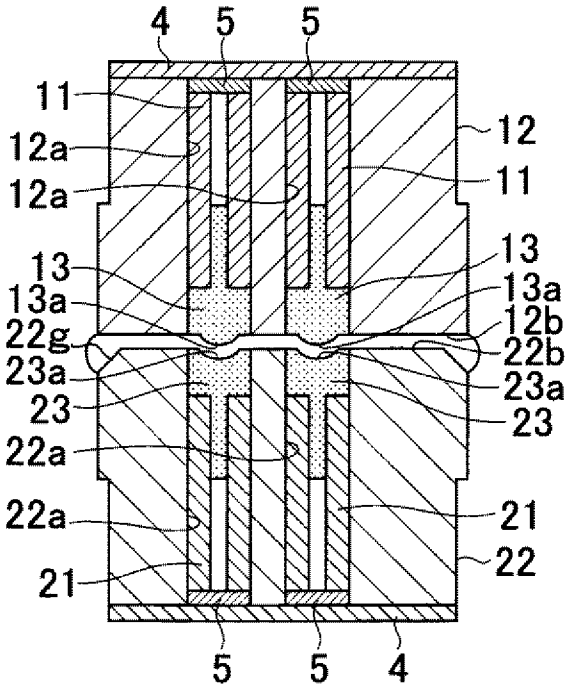
[図1]


S10
ガラスの滴下
S11
下金型の転写
S12
上金型との位置合わせ
S13
上金型の転写
S14
レンズアレイの成形

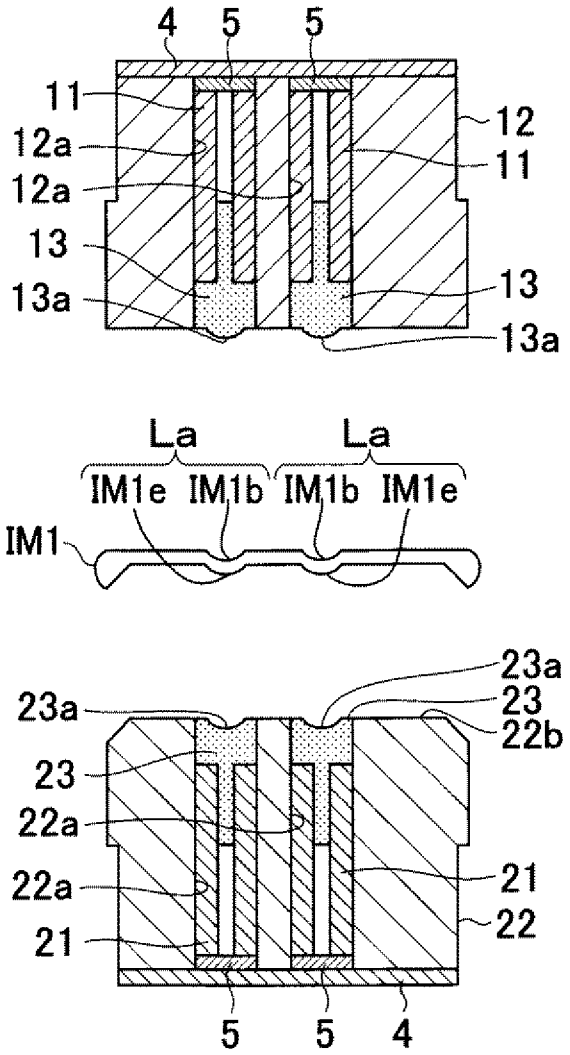
[図2]


NZ
GL
23 23a 23a 23 22b
22g
22a
22a
21
21
22a
21
22
5 5 4
4 5 5
11
12
12a
12a
11
13 13a 13a 13 12b

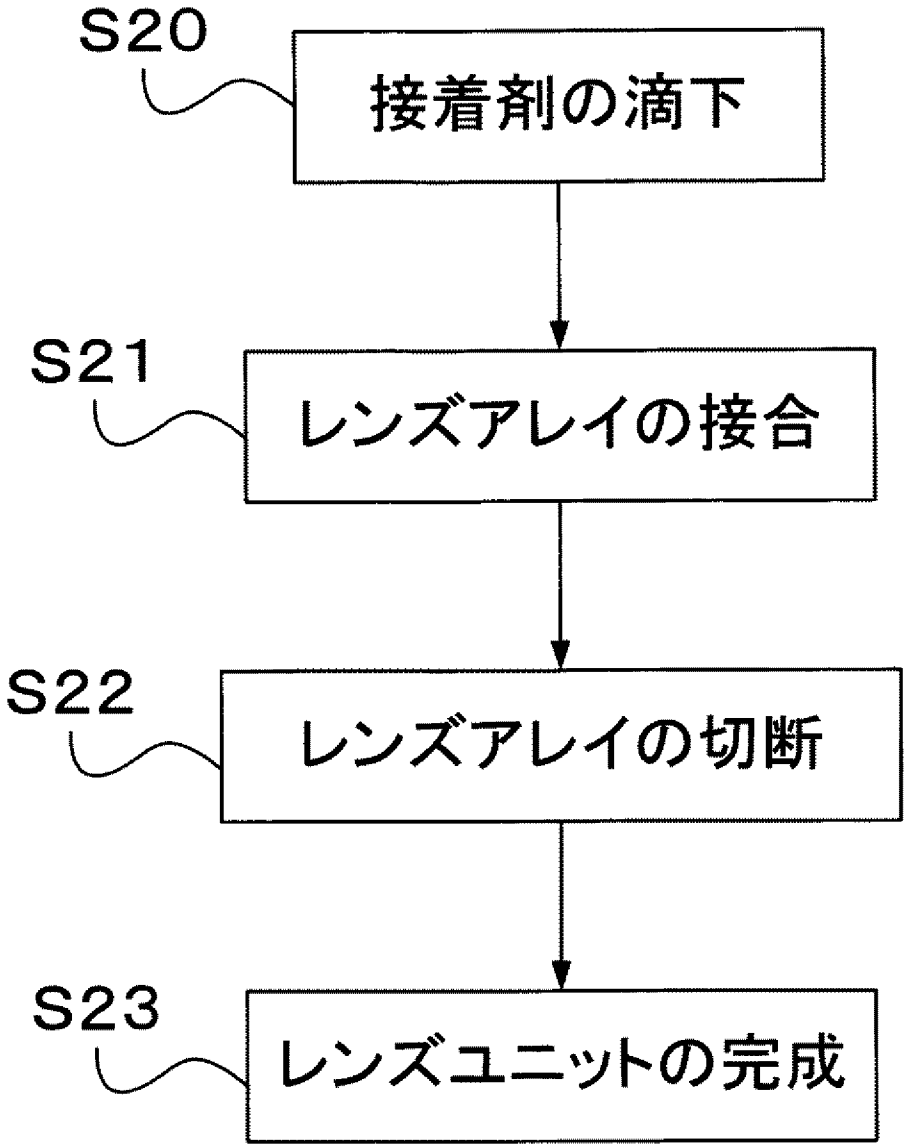
[図3]


4 5 5
11
12a
12a
12
11
13
13a
22g
23a
23
22a
22a
21
13
13a
12b
22b
23a
23
21
22
5 5 4

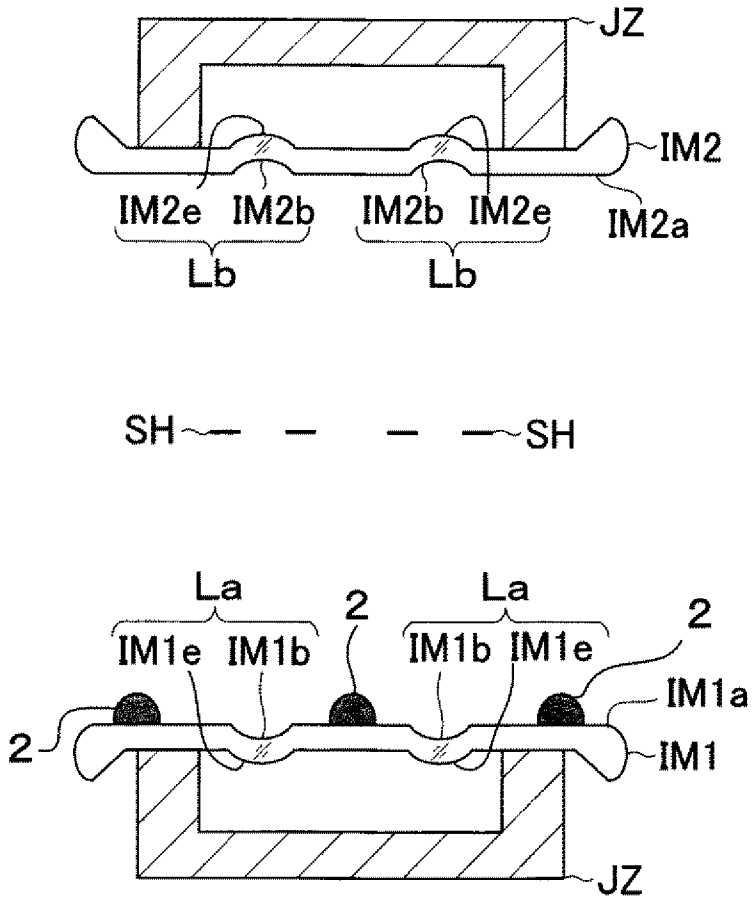
[図4]


4
5
5
11
12a
12a
13
13a
12
11
13
13a
La
La
IM1e
IM1b
IM1b
IM1e
IM1
23a
23a
23
22b
23
22a
22a
21
21
22
5
5
4

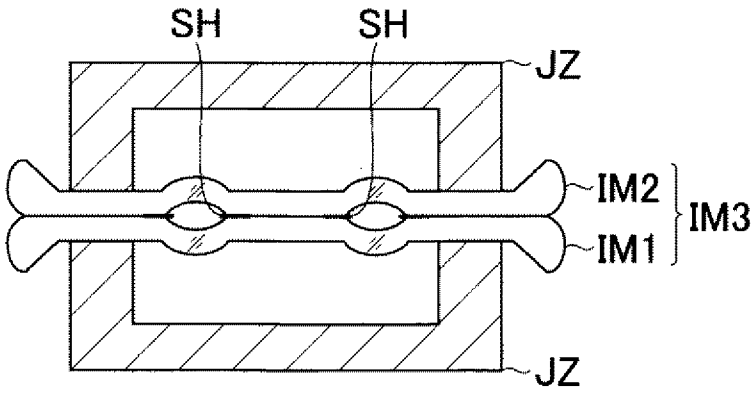
[図5]



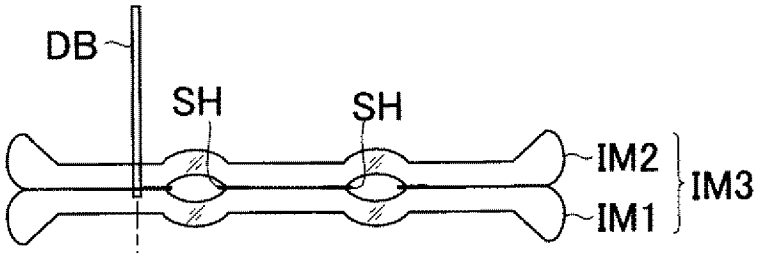
[図6]


JZ
IM2
IM2e
IM2b
IM2b
IM2e
IM2a
Lb
Lb
SH
SH
La
La
2
2
IM1e
IM1b
IM1b
IM1e
IM1a
2
IM1
JZ

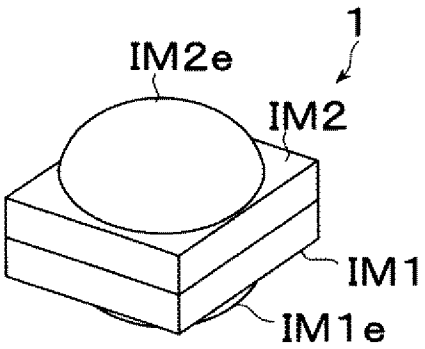
[図7]


SH
SH
JZ
IM2
IM3
IM1
JZ

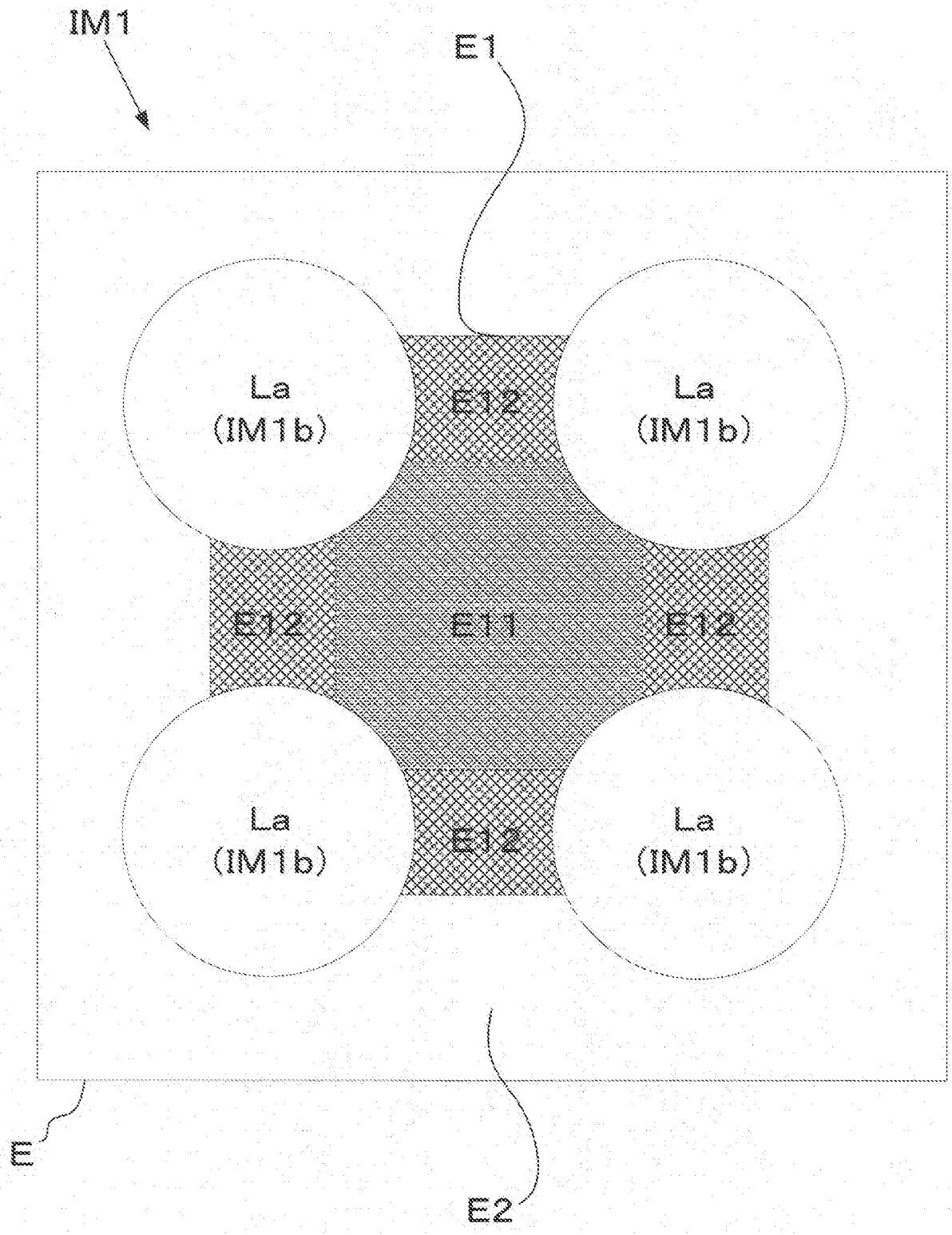
[図8]



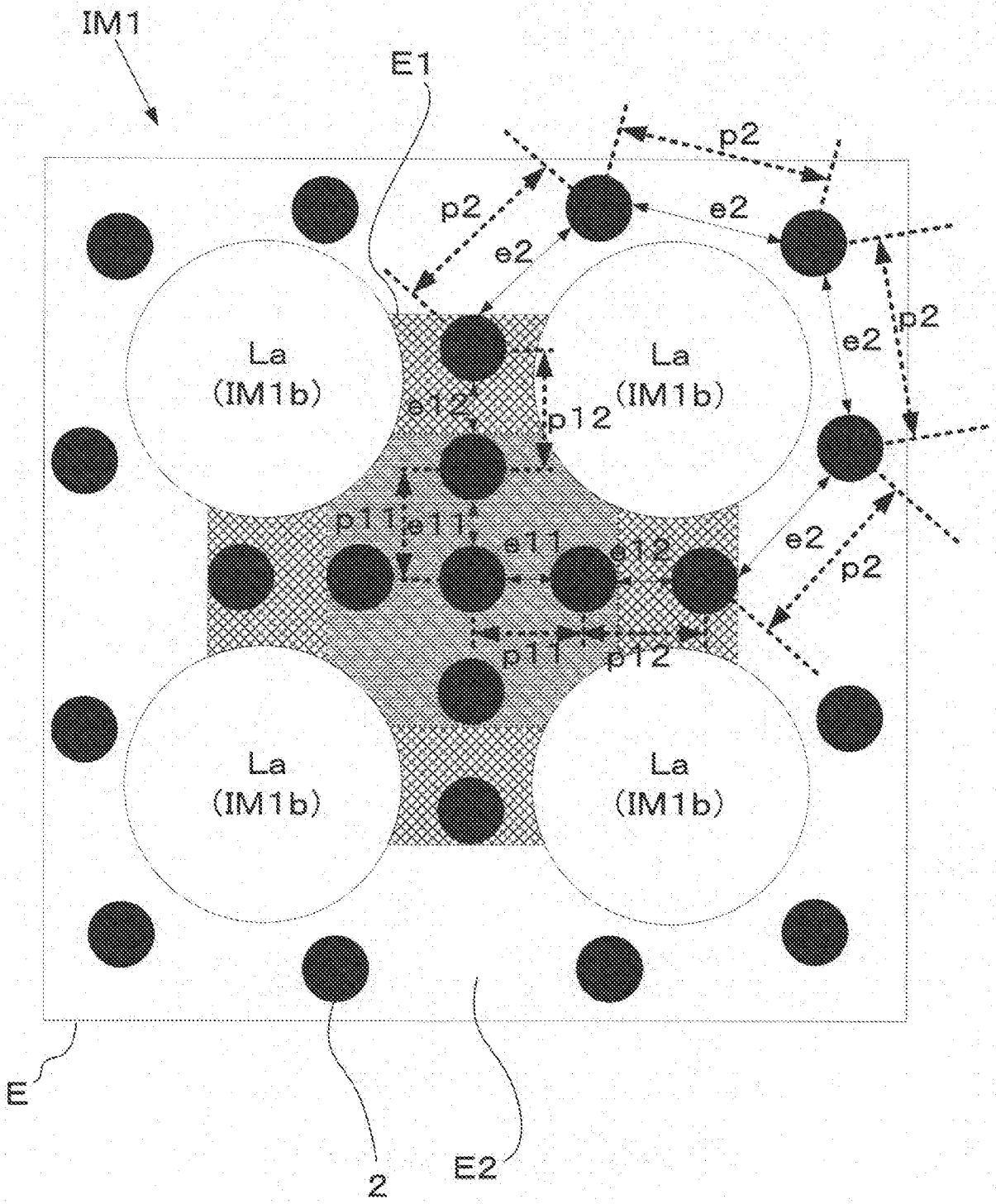
[図9]



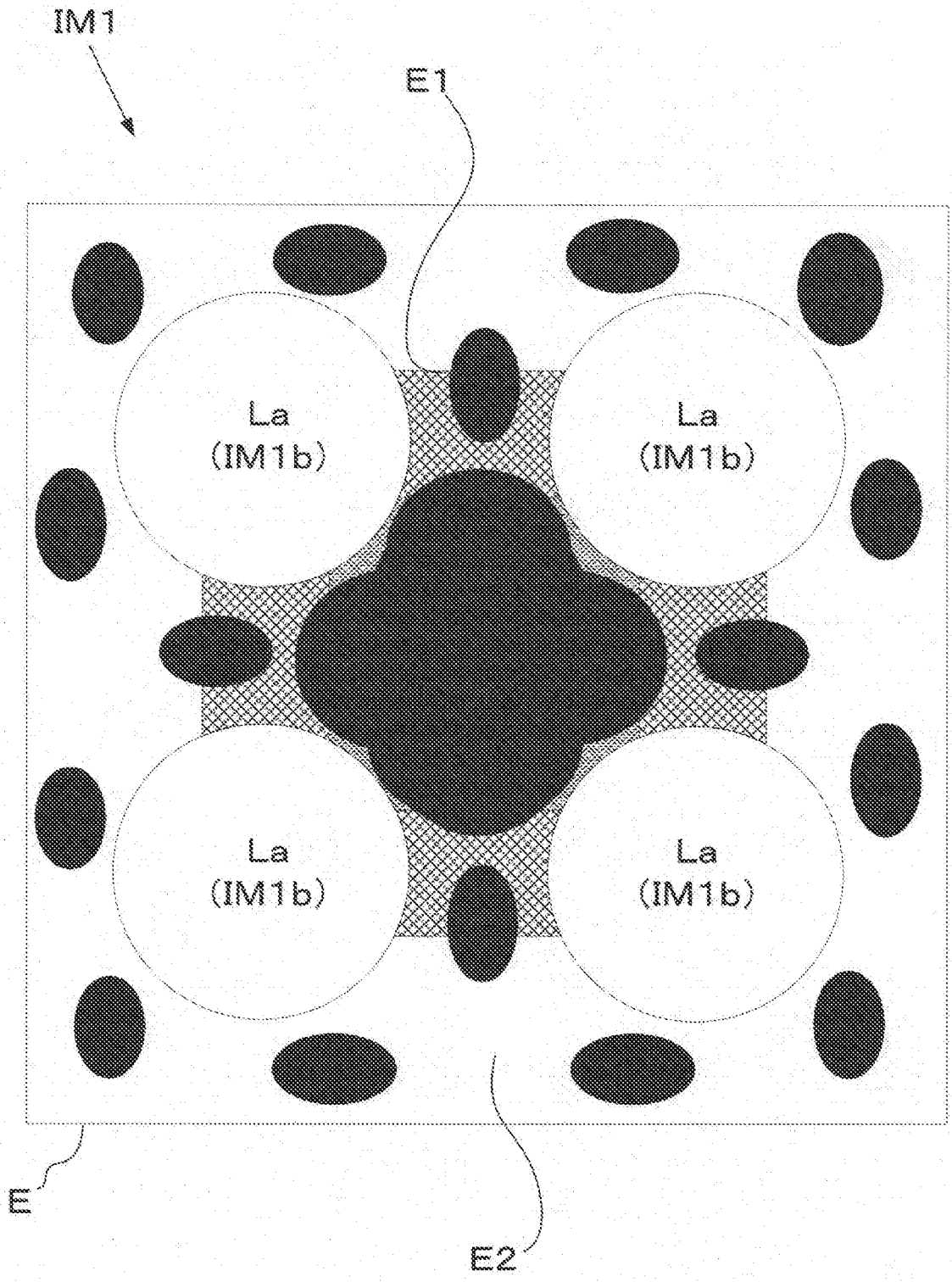
[図10]



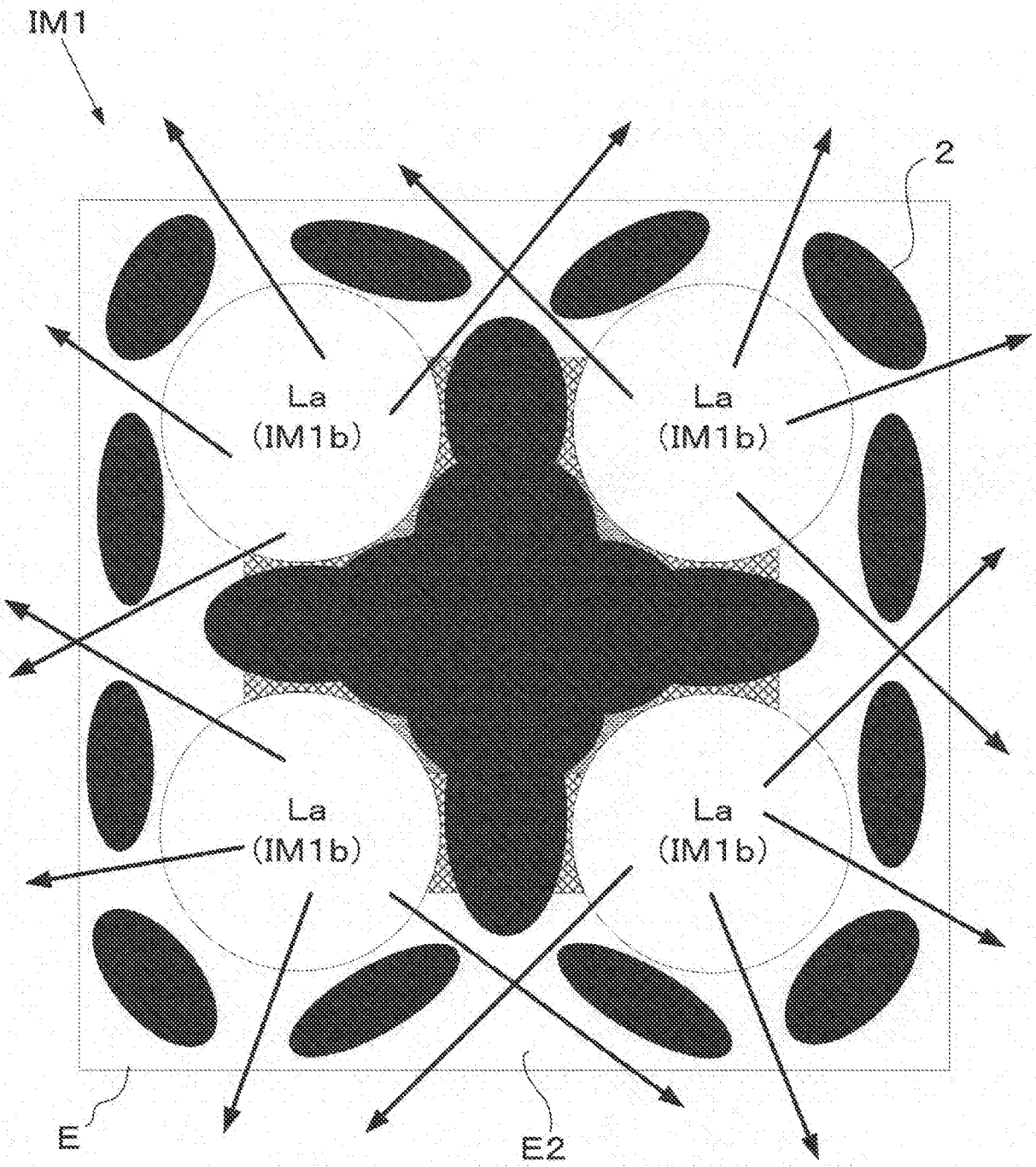
[図11]


IM1
E1
p2
p2
e2
e2
e2
p2
La
(IM1b)
La
(IM1b)
e12
p12
p11
e11
e11
e12
e2
p2
p11
p12
La
(IM1b)
La
(IM1b)
E
2
E2

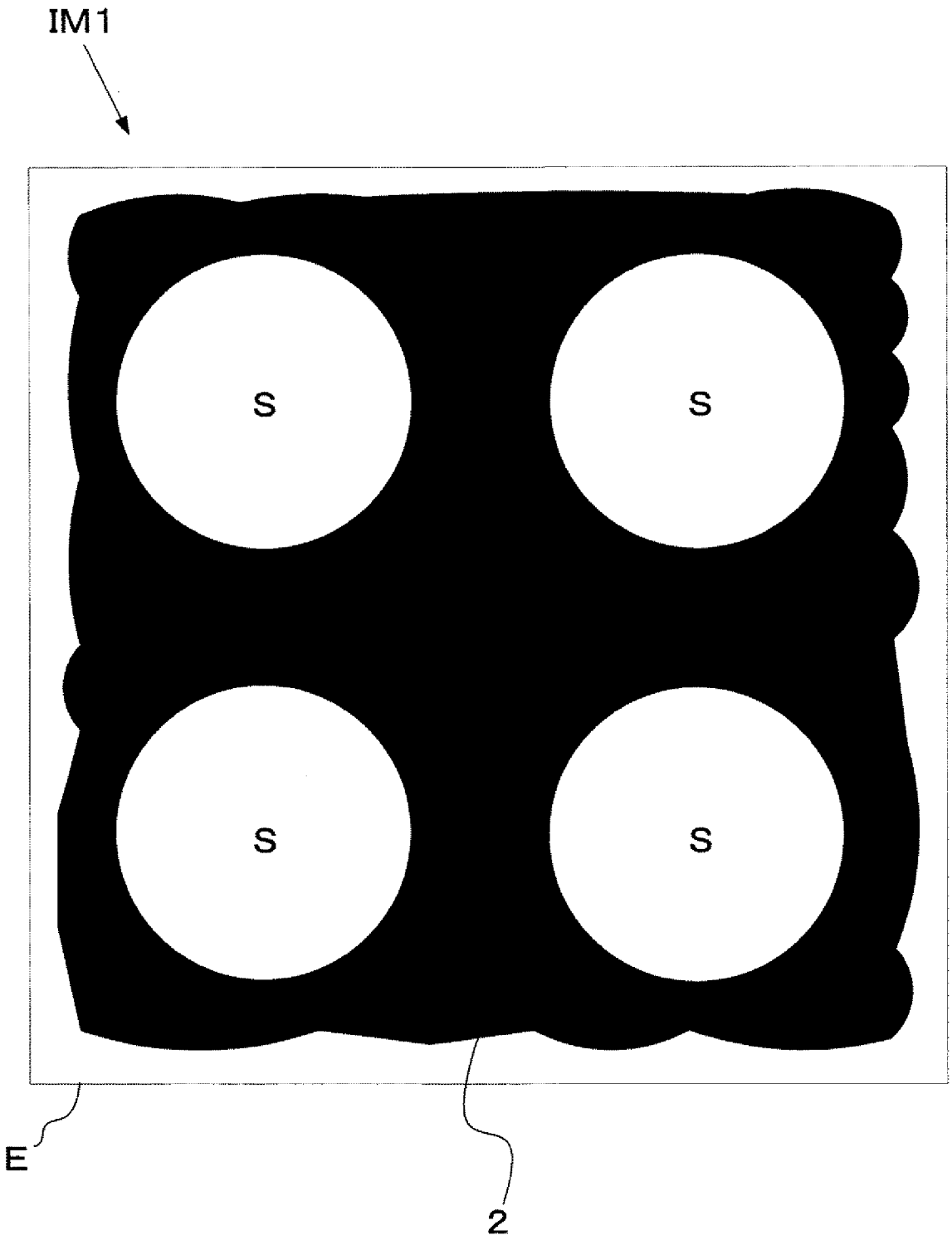
[図12]



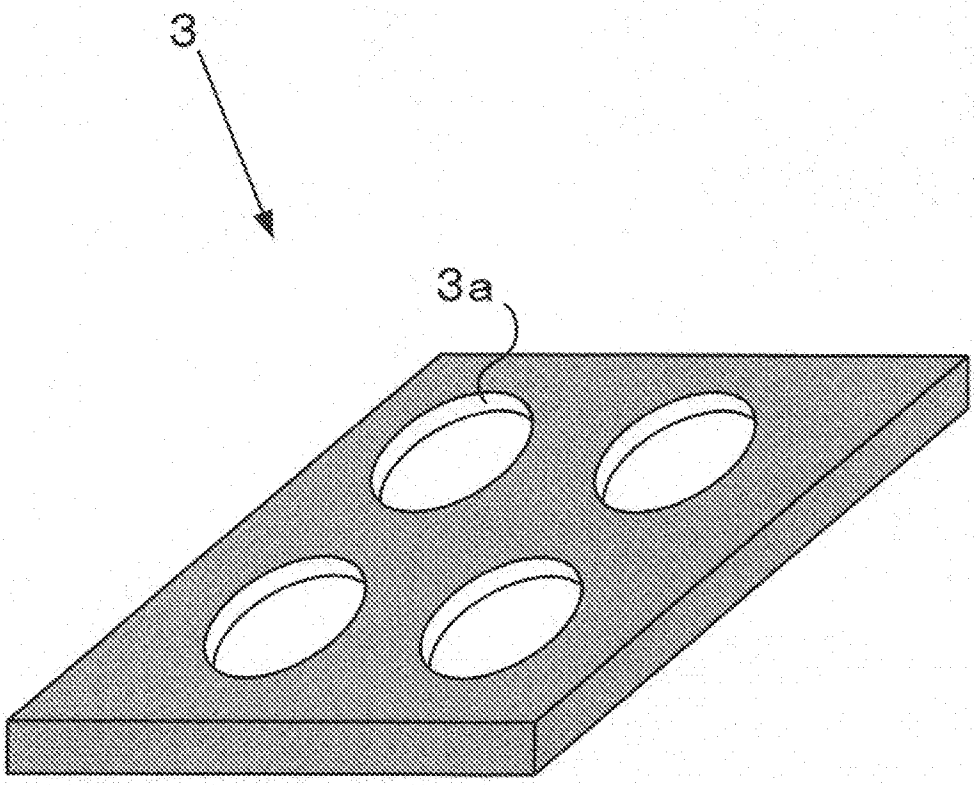
[図13]



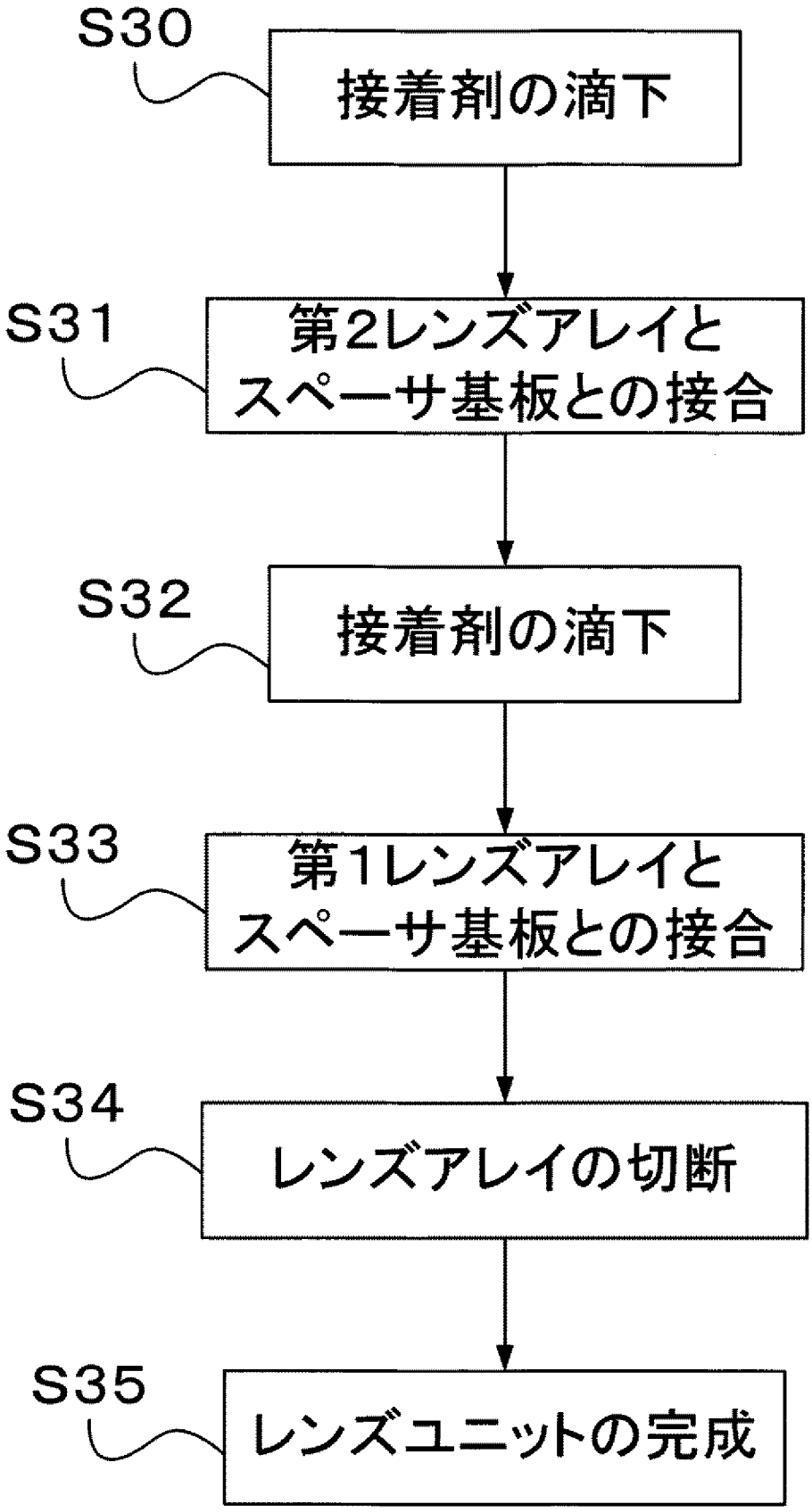
[図14]



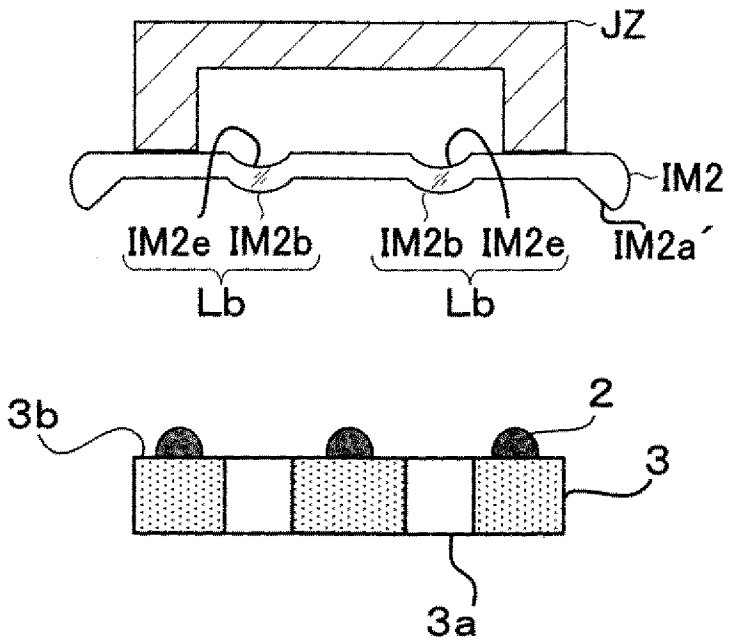
[図15]



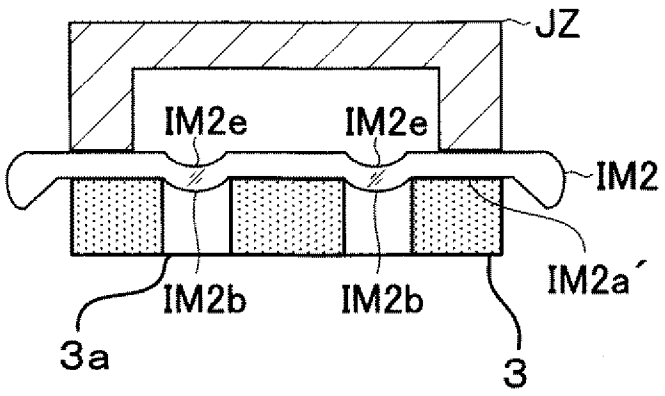
[図16]


S30
接着剤の滴下
S31
第2レンズアレイと
スペーサ基板との接合
S32
接着剤の滴下
S33
第1レンズアレイと
スペーサ基板との接合
S34
レンズアレイの切断
S35
レンズユニットの完成

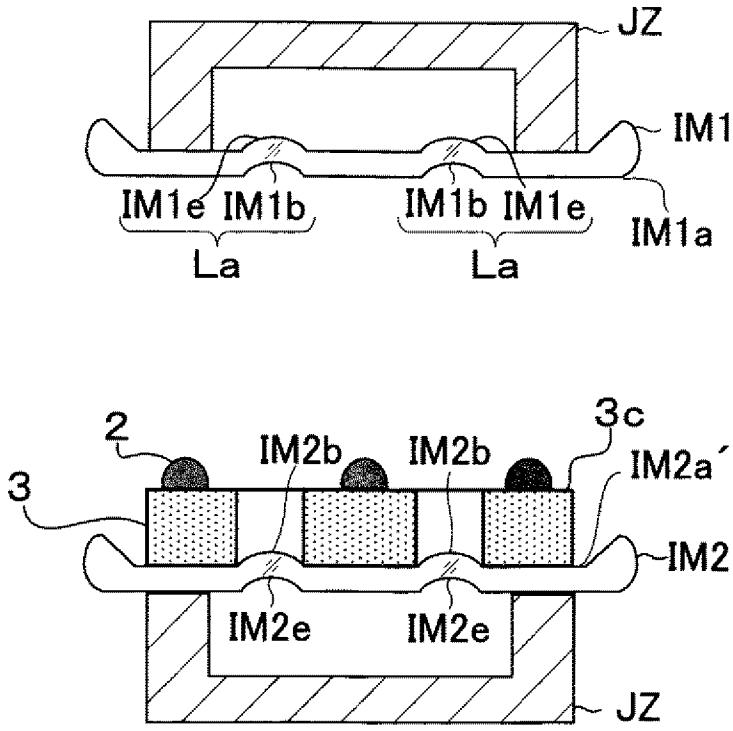
[図17]


JZ
IM2
IM2e
IM2b
IM2b
IM2e
IM2a´
Lb
Lb
3b
2
3
3a

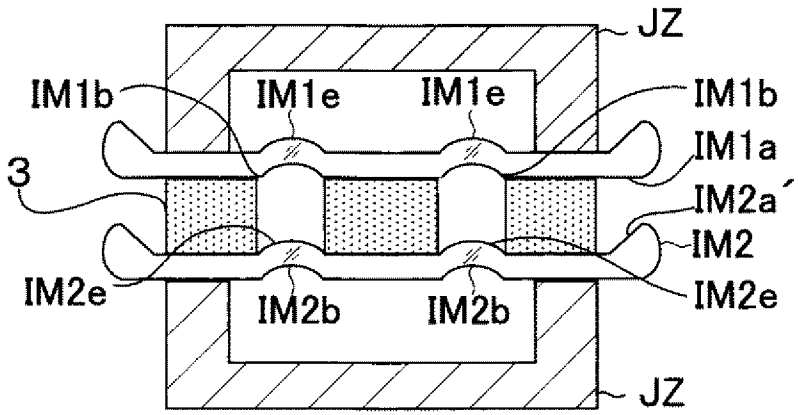
[図18]


JZ
IM2e
IM2e
IM2
IM2a´
IM2b
IM2b
3a
3

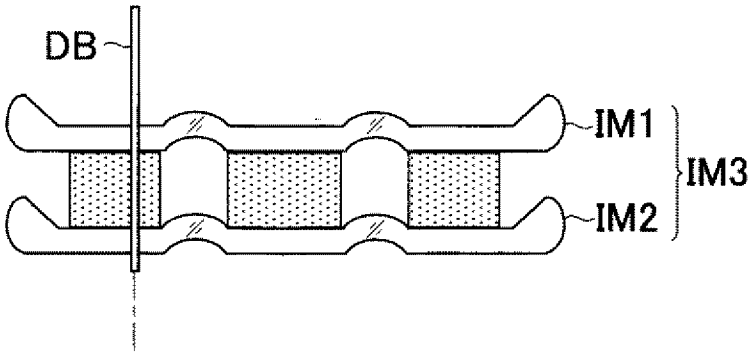
[図19]


JZ
IM1
IM1e
IM1b
IM1b
IM1e
IM1a
La
La
2
IM2b
IM2b
3c
IM2a´
3
IM2
IM2e
IM2e
JZ

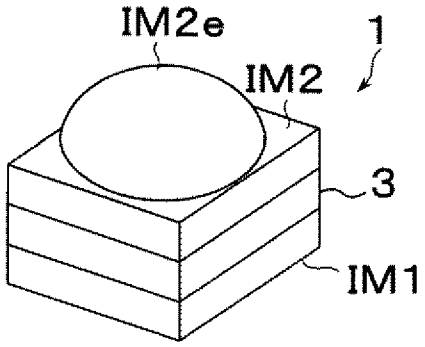
[図20]


JZ
IM1b
IM1e
IM1e
IM1b
IM1a
3
IM2a´
IM2
IM2e
IM2e
IM2b
IM2b
JZ

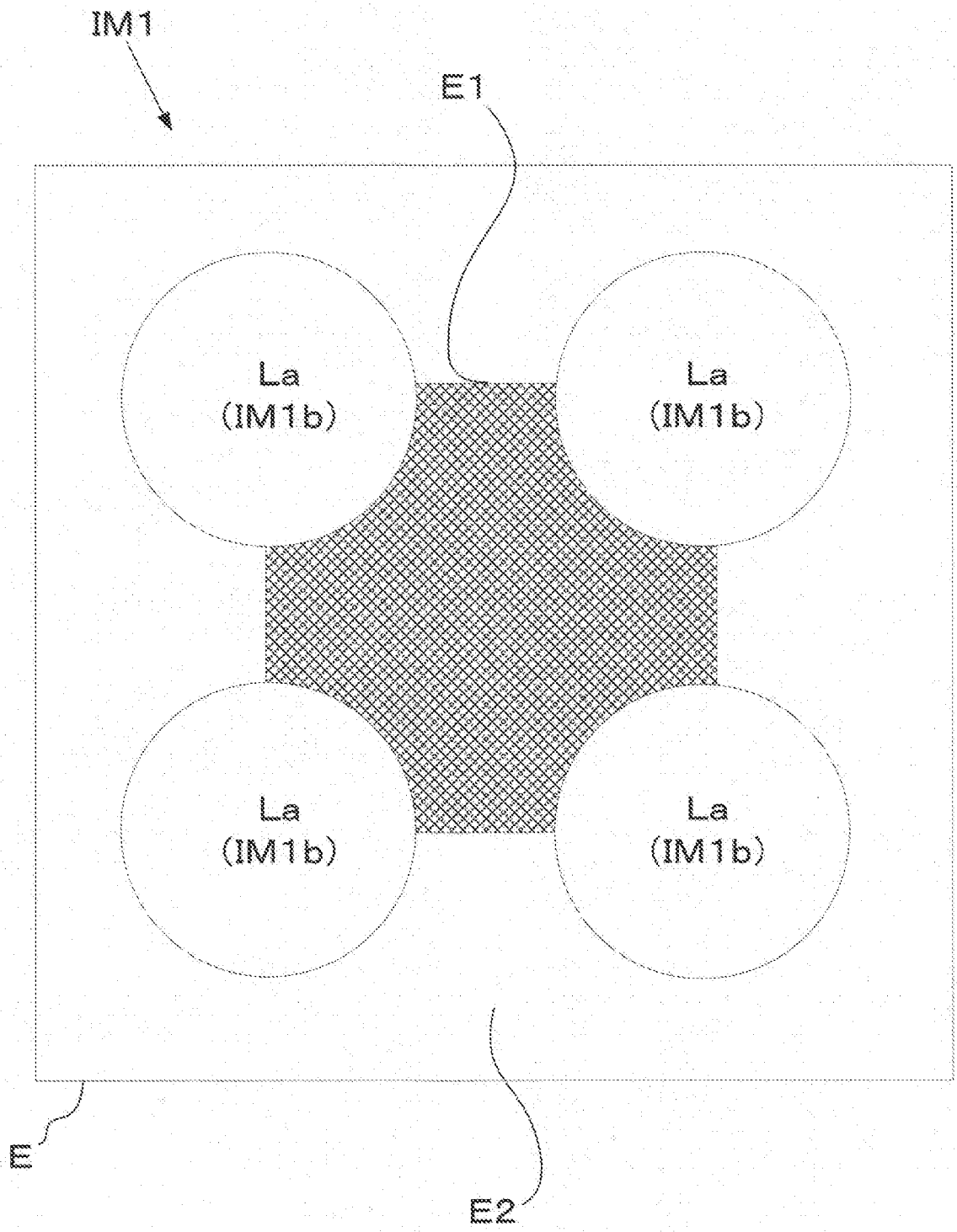
[図21]



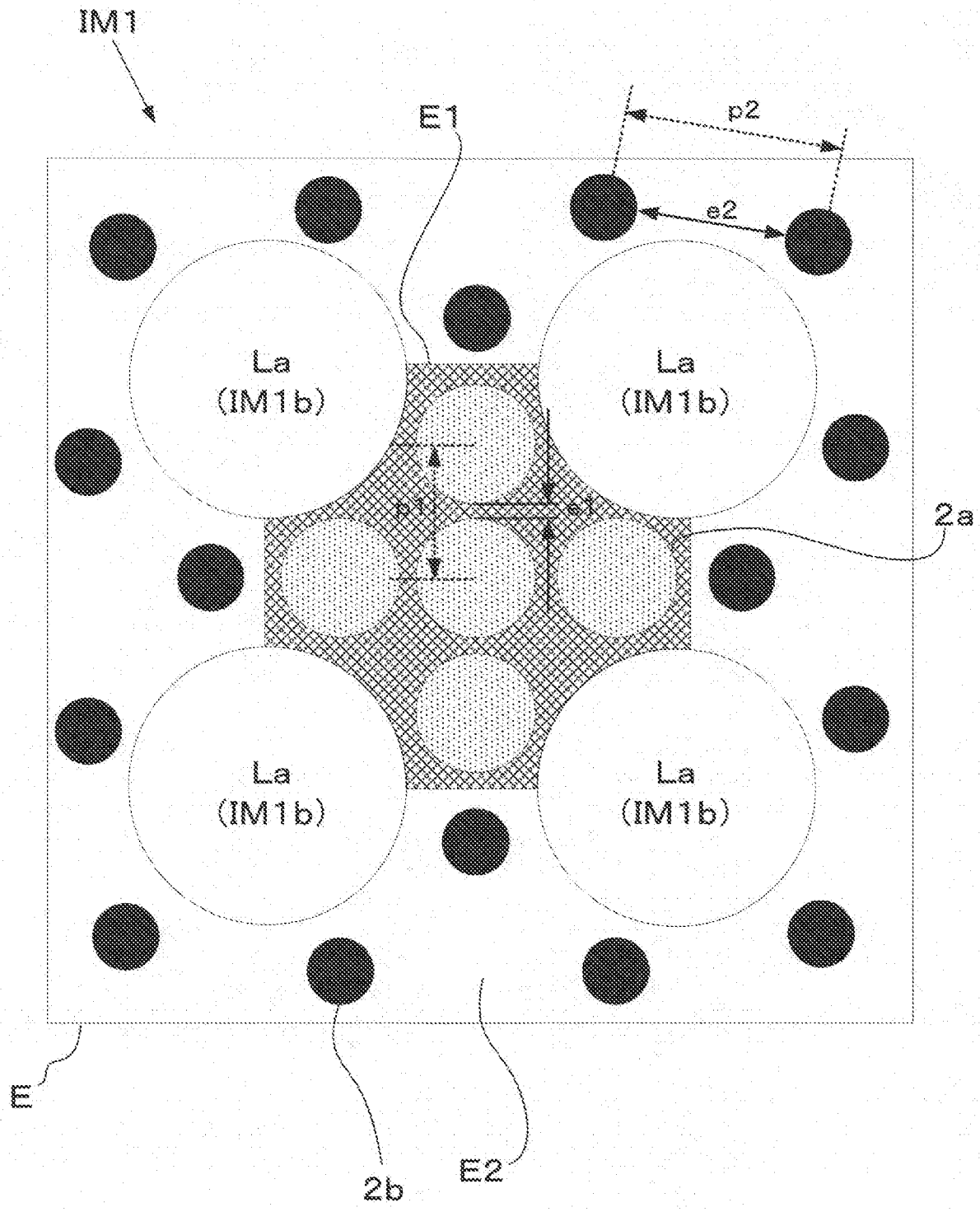
[図22]



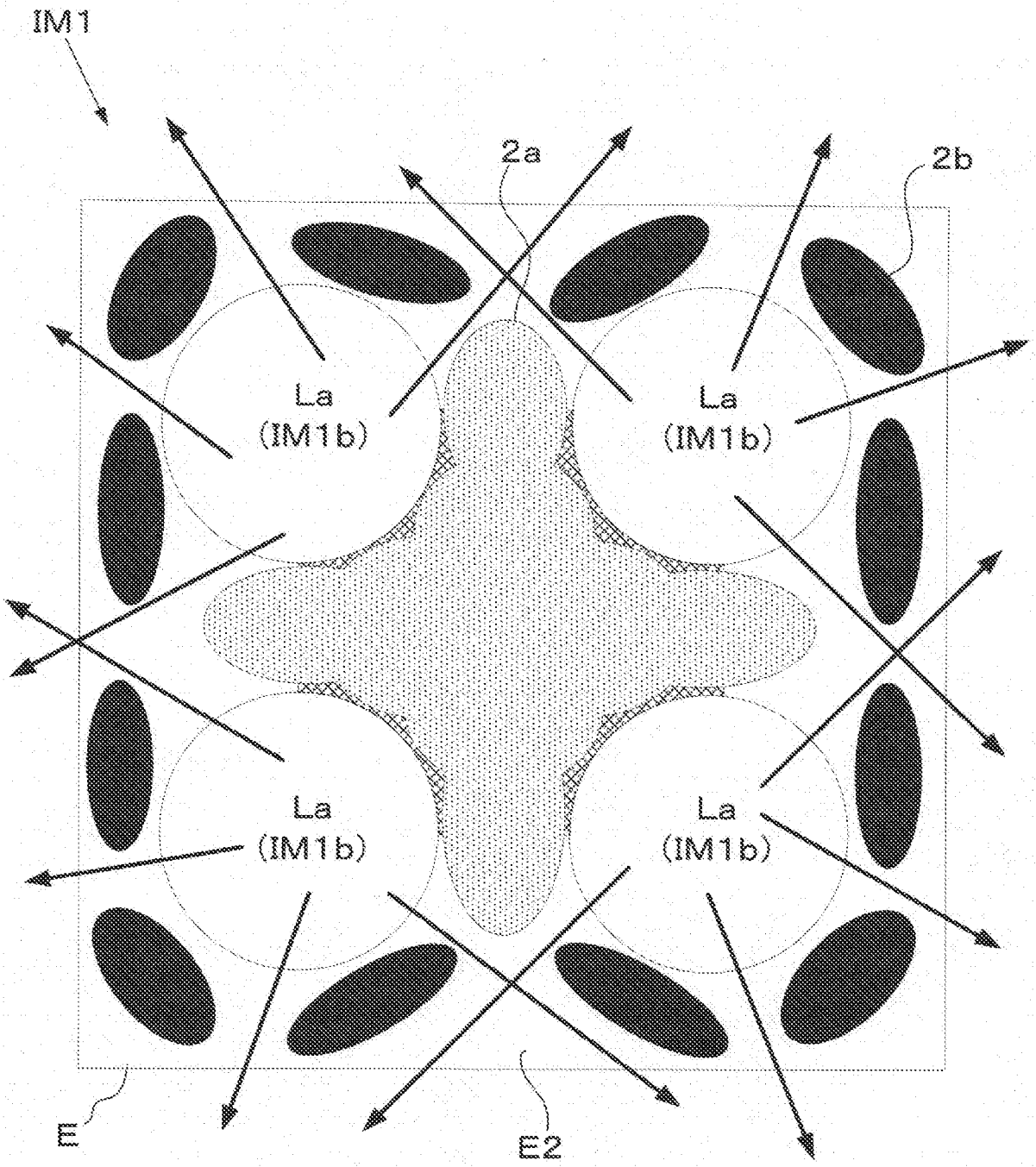
[図23]



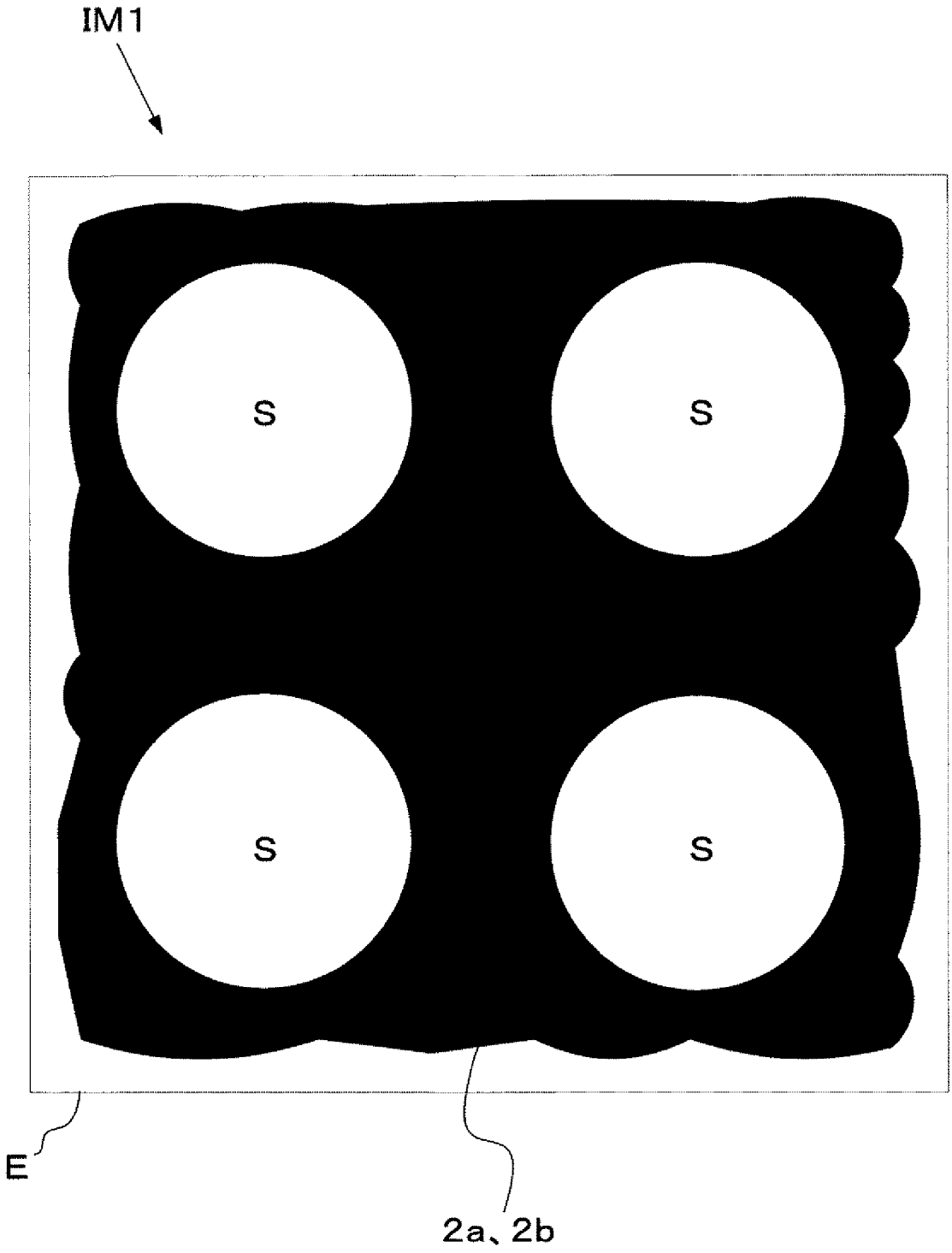
[図24]



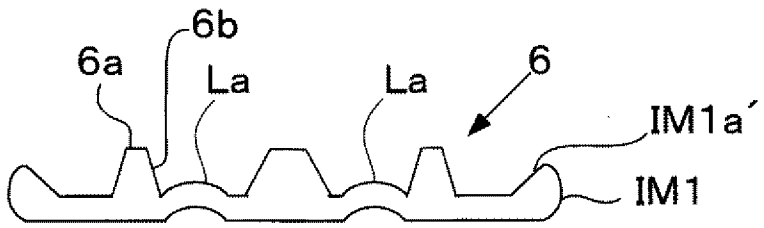
[図25]



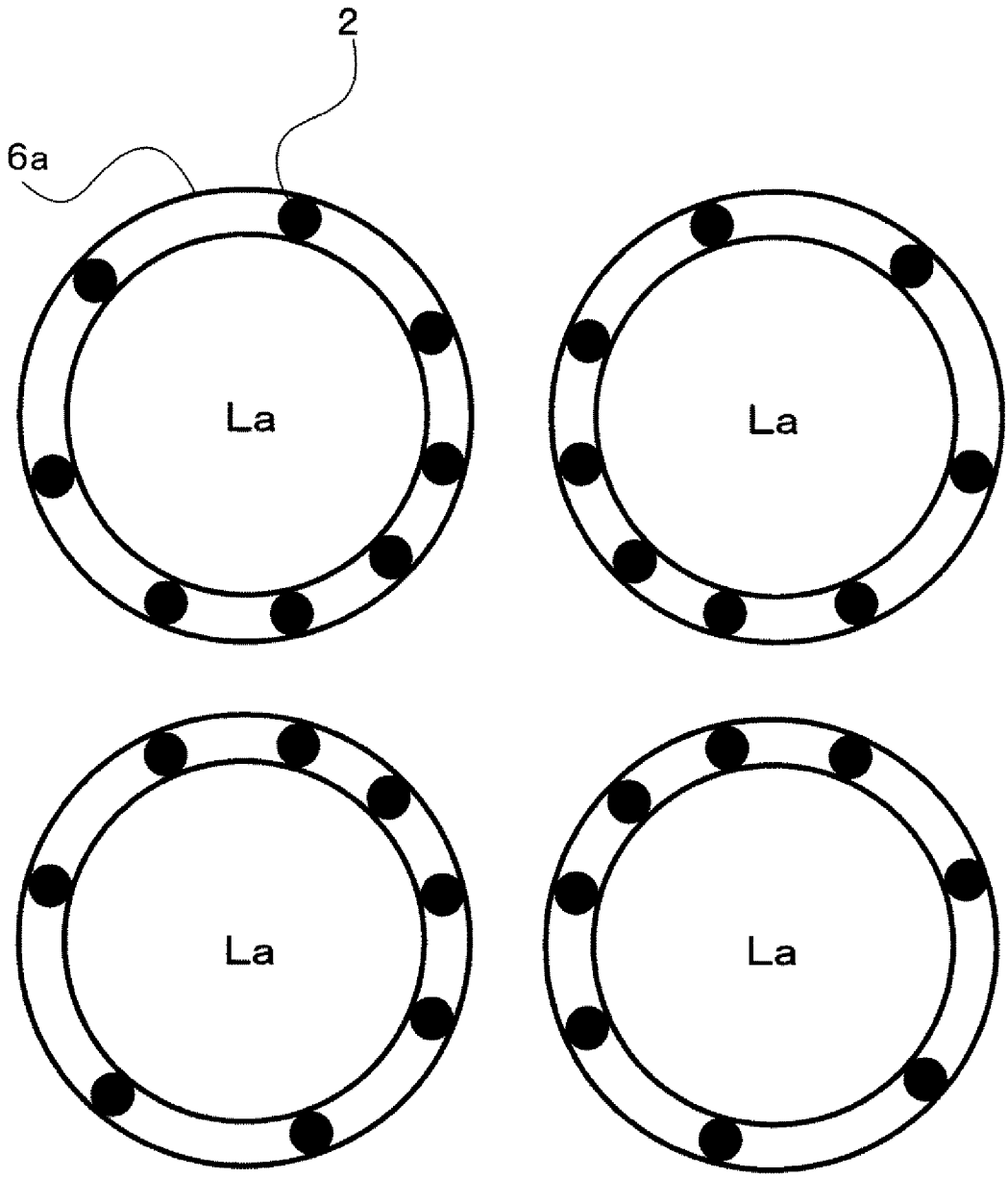
[図26]



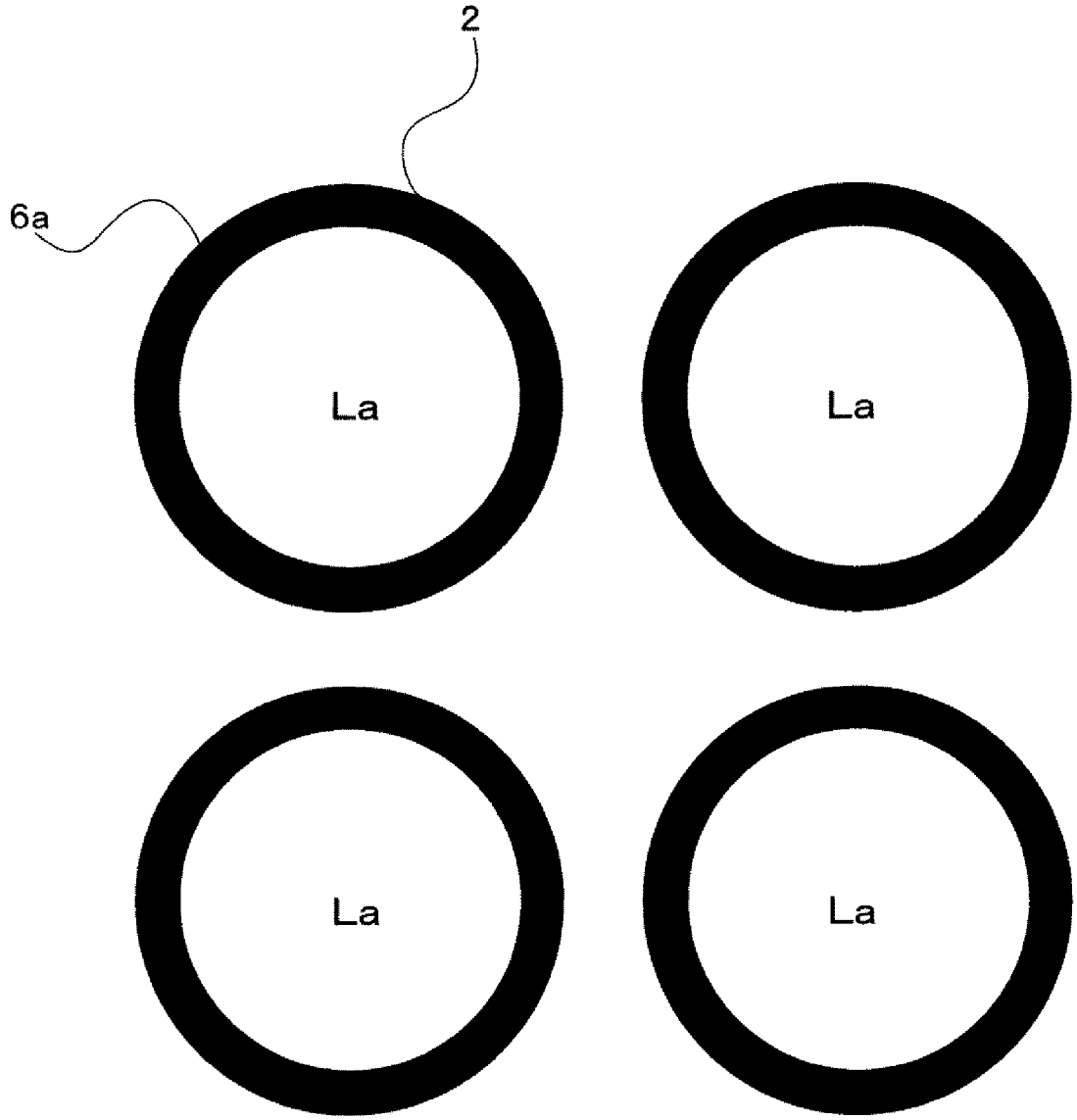
[図27]



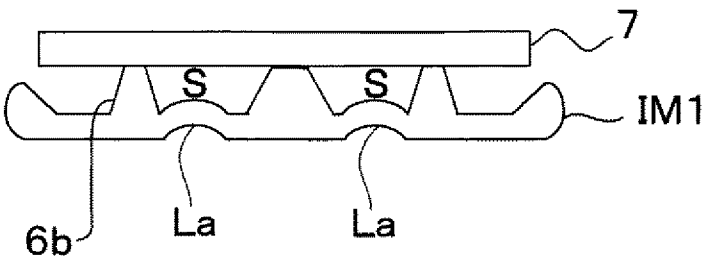
[図28]



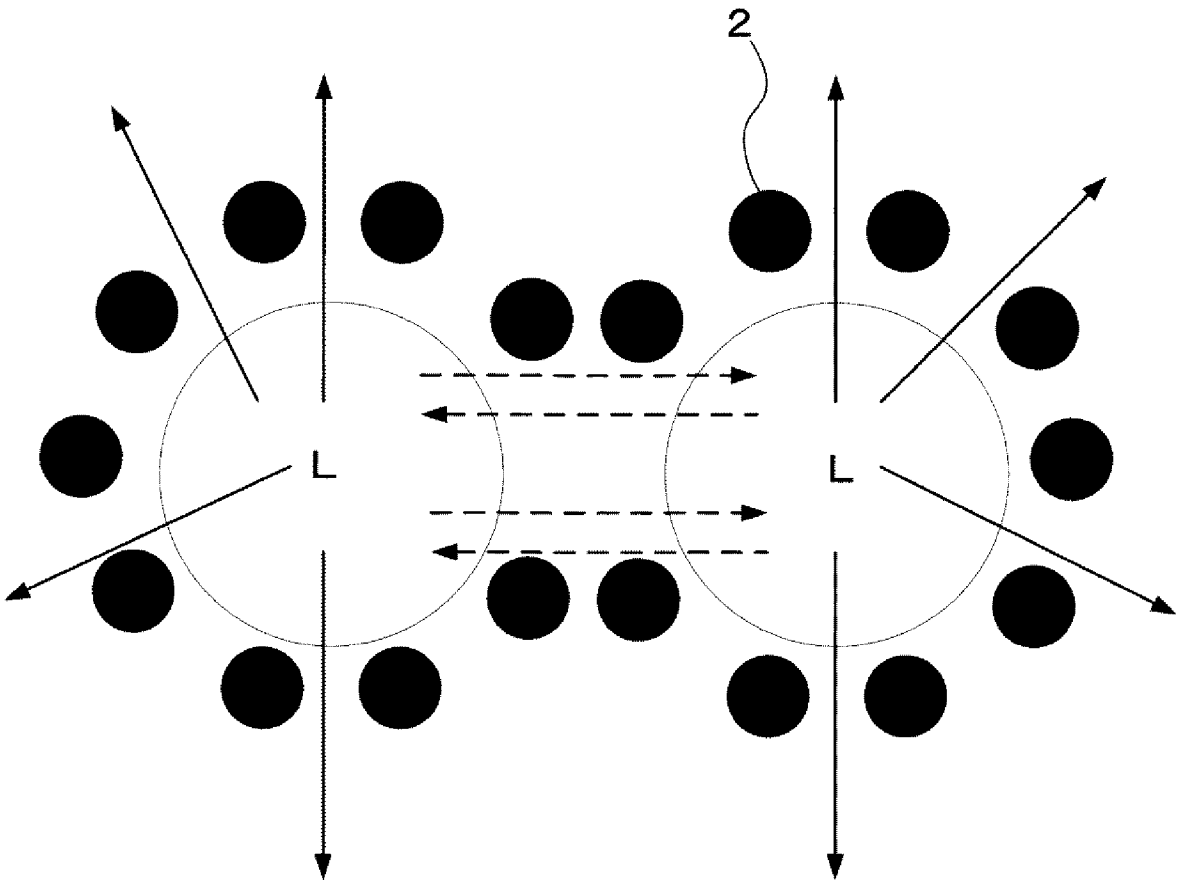
[図29]



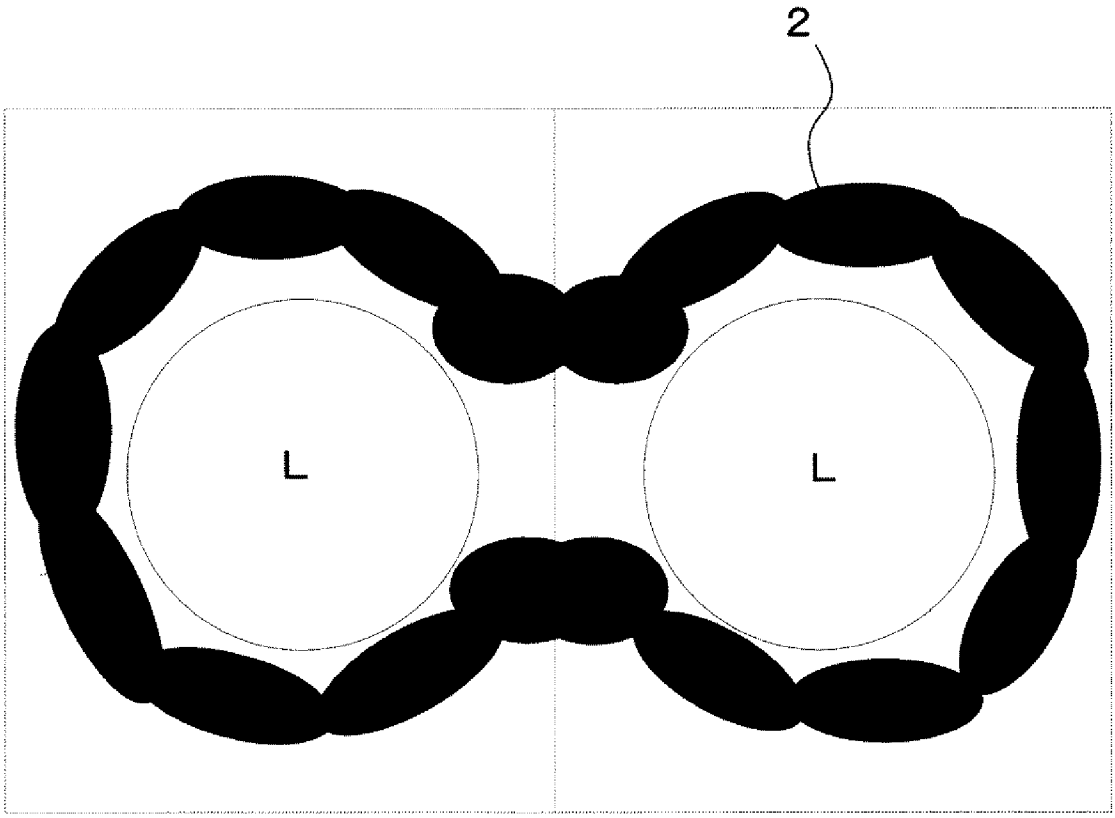
[図30]



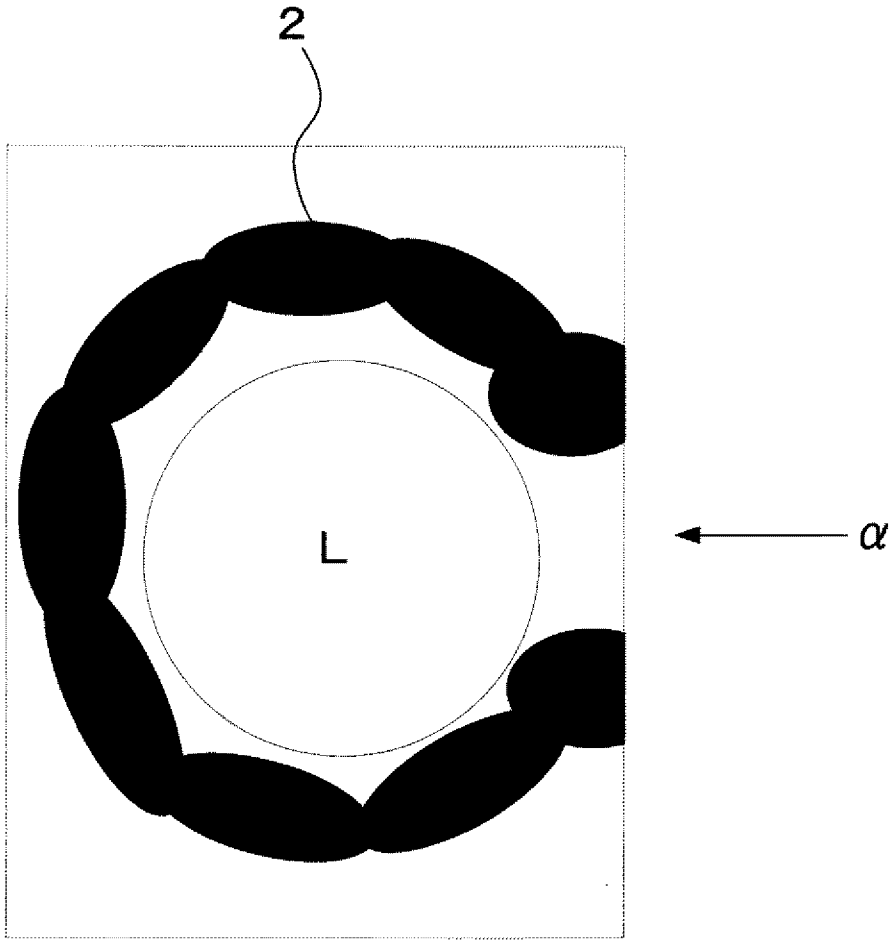
[図31A]



[図31B]



[図31C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/051487

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B3/00(2006.01)i, *G02B7/02*(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)
G02B3/00, G02B7/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-102313 A (Sharp Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), entire text; all drawings & US 2010/0079635 A1 & CN 101685188 A	1-14
A	WO 2010/143454 A1 (Konica Minolta Opto, Inc.), 16 December 2010 (16.12.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	WO 2011/040103 A1 (Fujifilm Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), entire text; all drawings & JP 2011-75835 A	1-14

☒ 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	Date of mailing of the international search report
12 March, 2012 (12.03.12)	19 March, 2012 (19.03.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/051487

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-147306 A (Sony Corp.), 29 May 2001 (29.05.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2005-234309 A (Seiko Epson Corp.), 02 September 2005 (02.09.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５１４８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B3/00(2006.01)i, G02B7/02(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.　G02B3/00, G02B7/02

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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）

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
A	JP 2010-102313 A (シャープ株式会社) 2010.05.06, 全文、全図 & US 2010/0079635 A1 & CN 101685188 A	1-14
A	WO 2010/143454 A1 (コニカミノルタオプト株式会社) 2010.12.16, 全文、全図（ファミリーなし）	1-14
A	WO 2011/040103 A1 (富士フイルム株式会社) 2011.04.07, 全文、全図 & JP 2011-75835 A	1-14

☑　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 １２．０３．２０１２	国際調査報告の発送日 １９．０３．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　２Ｏ　３９０９ 池田　周士郎 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１

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
A	JP 2001-147306 A（ソニー株式会社）2001.05.29, 全文、全図（ファミリーなし）	1-14
A	JP 2005-234309 A（セイコーエプソン株式会社）2005.09.02, 全文、全図（ファミリーなし）	1-14