

(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  
2016年12月8日(08.12.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/195056 A1

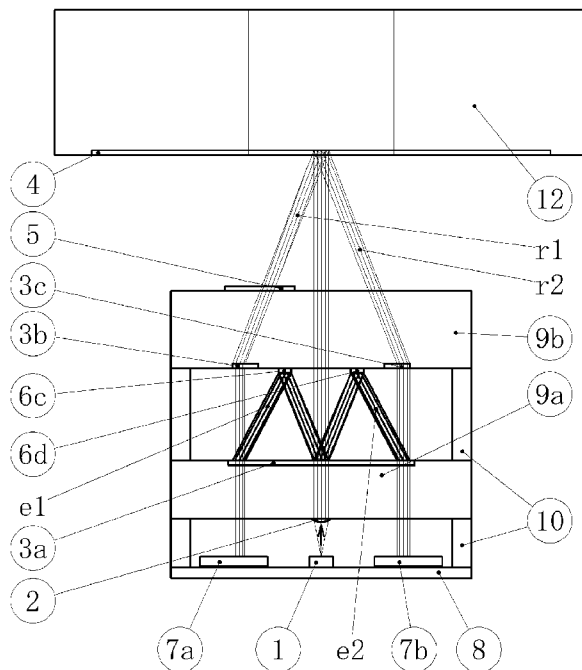
- (51) 国際特許分類:  
G01D 5/347 (2006.01) G02B 5/18 (2006.01)  
G02B 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066536
- (22) 国際出願日: 2016年6月3日(03.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-113082 2015年6月3日(03.06.2015) JP
- (71) 出願人: 並木精密宝石株式会社(NAMIKI SEIMITSU HOUSEKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 Tokyo (JP). アダマント株式会社(ADAMANT KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1238595 東京都足立区新田1-16-7 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人: 澤田 廉士(SAWADA Renshi) [JP/JP]; 〒8190385 福岡県福岡市西区元岡744 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 中村 元一(NAKAMURA MOTOICHI); 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石株式会社内 Tokyo (JP). 石川 正紀(ISHIKAWA MASANORI); 〒1238595 東京都足立区新田1-16-7 アダマント株式会社内 Tokyo (JP). 久郷 智之(KUGOU Tomoyuki); 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石株式会社内 Tokyo (JP). 岡本 千尋(OKAMOTO CHIHIRO); 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 並木精密宝石株式会社内 Tokyo (JP). 青柳 智英(AOYAGI Tomohide); 〒1238595 東京都足立区新田1-16-7 アダマント株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 共通の代表者: 並木精密宝石株式会社(NAMIKI SEIMITSU HOUSEKI KABUSHIKI KAISHA); 〒1238511 東京都足立区新田3丁目8番22号 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,

[続葉有]

(54) Title: REFLECTION TYPE ENCODER

(54) 発明の名称: 反射型エンコーダ

[図4]



(57) Abstract: [Problem] To provide an encoder that easily achieves stable operation and that can perform high-quality analog displacement output. [Solution] An interference optical system having a collimating lens, with a diffraction grating placed on the flat surface thereof, is sandwiched between a substrate on which a laser oscillator and a light receiving section are provided and a scale. Thereby, it is possible to provide a reflection type encoder that easily improves signal quality while keeping to a minimum portions requiring highly accurate assembly and machining and that can perform analog displacement output by interference within the interference optical system.

(57) 要約: 【課題】 安定した動作を得ることが容易で、高品質なアナログ変位出力を行うことができるエンコーダを提供する。【解決手段】 レーザー発振器及び受光部を設けた基板とスケールとの間に、回折格子を平面に設けたコリメートレンズを有する干渉光学系を挟むことで、高精度な組立及び加工を必要とする部分を最小限に抑えて信号品質を容易に向上し、干渉光学系内での干渉によりアナログ変位出力が可能な反射型エンコーダを提供することができる。

WO 2016/195056 A1



FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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.

ロシア (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).

(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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**： 反射型エンコーダ

### 技術分野

[0001] 本発明は、水平移動するスケールに反射型回折格子を設け、当該回折格子からの回折光によって当該スケールの移動量を測定する反射型エンコーダに関する。

[0002] 近年、多軸加工装置に代表される精密加工装置には、加工時の位置決め及び送り量を制御するためのエンコーダが搭載されている。この様なエンコーダの中には移動する測定対象に反射型回折格子を設けてスケール又はコードホイールを構成したものがあり、代表的な構造として特許4 2 8 3 4 9 8（以下特許文献1として記載）及び特許4 9 3 2 2 8 4（以下特許文献2として記載）に記載の構造が出願後、登録されている。これら2つの構造について、特許文献1記載のエンコーダは透過型回折格子を反射型回折格子として用いたことをその特徴としており、透過型回折格子と反射型回折格子との間に於ける回折効率の差の解消という効果を付与している。また、特許文献2記載のエンコーダは、レーザー発振器周辺に等距離で設けた回折格子付の変位検出用受光部と傾斜モニタ用受光部とを備え、当該モニタ用受光部の加算値からピッチを、差分値からロールを、それぞれ検出することをその技術的特徴としている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 2 8 3 4 9 8号公報  
特許文献2：特許第4 9 3 2 2 8 4号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 上述した効果を有している一方で、上記特許文献1記載のエンコーダはその構造上、メインスケール側の透過型回折格子から1次回折光及び干渉用参

照光を取り出す為、受光部－メインスケール間の距離を高精度で維持しなければならず、安定して動作させることが難しい。また、特許文献2に記載のエンコーダは明暗縞のみを受光部へ入力する構造となっている為、アナログ変位出力を行う際、受光部の領域を干涉縞の幅に合わせる必要があり、スケールと受光部とのギャップを高精度に保たなければならない。加えて、当該ギャップの制約上、スケールと受光部との組付について、高精度な位置決め技術が必要になるという課題を有している。

[0005] 上記課題に対して本願記載の発明では、安定した動作を得ることが容易で、高品質なアナログ変位出力を行うことができるエンコーダの提供を目的としている。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 上記目的のために本願に於ける第1の態様記載の発明は、回折格子を設けたスケールと、レーザー発振器及び受光部と、の間に干涉光学系を挟んだ反射型エンコーダに於いて、当該干涉光学系の部品として、背面に回折格子を設けたコリメータレンズを用いた事を特徴としている。より具体的には、前記干涉光学系に於いて、レーザー発振器から出射される出射光を平行光にするコリメータレンズ背面に、回折格子を形成したことをその技術的特徴としている。

[0007] また、本願に於ける第2の態様記載の発明は、前記レンズをガラス基材上への追加工によって形成することをその特徴としている。より詳しくは、透過型回折格子を形成する基板裏面に、別部材を用いて前記レンズを形成することを技術的特徴としている。

#### 発明の効果

[0008] 上述した技術的特徴によって本願記載の発明は、安定した動作を得ることが容易で、高品質なアナログ変位出力を行うことができるエンコーダを提供することを可能にしている。即ち、本願記載の発明はその基本構造として、干涉光学系をレーザー発振器及び受光部を備えた基板と、反射型回折格子を設けたスケールと、の間に干涉光学系を挟んだ構造を用いている。この為、

当該干渉光学系内にて反射型回折格子から反射される回折光を干渉させることによって、反射型回折格子の移動量をアナログ変位出力として取得することが可能となる。また、反射型回折格子による回折時に分割される回折光同士に位相差を生じさせることで、前記移動量だけではなく、移動方向をも取得することができる。

[0009] この様な基本構造による効果に加えて、本願記載のエンコーダはレーザー発振器からの出射光を平行光にするコリメータレンズ背面に、当該平行光から前記干渉光学系内の干渉に用いる参照光を分割する透過型回折格子を形成した部品を用いている。この為、前記アナログ変位出力の品質を向上し、エンコーダとしての動作を安定させることが可能となっている。即ち、当該レンズを用いることによって前記干渉光学系は、単一出射光を平行光にした後、同平行光から参照光を分割する構造となる。分割された参照光は、干渉光学系から出射後に反射型回折格子を介して当該干渉光学系へ再入射する再入射光と干渉し、受光部へと照射される為、反射型回折格子を設けたスケールと受光部とのギャップに参照光が影響を受けることが無くなり、安定した動作を付与することができる。また、前記参照光の分割によって、スケールに設けた反射型回折格子を前記再入射光にのみ作用させることが可能となる。

[0010] 加えて、本願記載のエンコーダでは、固定された干渉光学系内で分割された参照光と、移動するスケールに設けた反射型回折格子からの再入射光と、を当該干渉光学系内で干渉後、受光部へと照射することで、スケール側の光路及び構成を簡略化し、干渉光学系側の組立精度を容易に向上することができる。より具体的には、移動する側に設ける部材を反射型回折格子のみとし、測定に必要な参照光の分割及び干渉を干渉光学系内で行うことにより、加工及び組立に精度が求められる部分を最小限に抑えつつ、エンコーダとしての性能を高め、動作の安定化と出力信号の高品質化という効果を得ることができる。

[0011] 上記効果に加えて、本願に於ける第2の態様記載の発明を用いることで、

前記干渉光学系の量産性を向上すると共に、干渉光学系全体を小型化することが可能となる。これは、前記背面に回折格子を設けたコリメートレンズを、回折格子が形成されたガラス基材へのレンズ形成によって構成した事による。即ち、一般的なガラス基材上へのレンズ形成方法としては、例えばプレス加工等があり、熱間加工によって金型表面の形状を加工対象に転写することで所望の形状を得ている。これに対して、本願記載のエンコーダはその構造上、数ミリ角に小型化された状態での構成及び動作が可能となっており、当該小型化に際して、前記プレス加工等を用いたコリメータレンズの加工は、加工後のガラス基材に起こる熱収縮等によって非常に困難なものとなる。本態様では前記ガラス基材上へのポッティング又は積層加工といったレンズ形成方法を用いることで、量産性の高いコリメートレンズをガラス基材上に形成し、干渉光学系を容易に小型化することができる。尚、当該積層加工は、前記ガラス基材上へ回折格子形成にも用いることが可能となっている。

[0012] 以上述べたように、本願記載の発明を用いることで、安定した動作を得ることが容易で、高品質なアナログ変位出力を行うことができるエンコーダを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の実施形態に於いて用いる反射型エンコーダの全体斜視図  
[図2]図1に於いて示した反射型エンコーダの光路を示す説明図  
[図3]図1に於いて示した反射型エンコーダの基本光路を示す説明図  
[図4]図1に於いて示した反射型エンコーダの基本原理を示す説明図  
[図5]図1に於いて示した反射型エンコーダのモニタ信号を示す説明図  
[図6]図1に於いて示した反射型エンコーダの原点信号を示す説明図

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下に、図1、図2、図3、図4、図5及び図6を用いて、本発明に於ける最良の実施形態を示す。尚、図中の記号及び部品番号について、同じ部品として機能するものには共通の記号又は番号を付与している。

[0015] 図1に本実施形態に於いて用いる反射型エンコーダの全体斜視図を、図2

に当該エンコーダの光路を、図3に同基本光路を、図4に同基本原理を、図5に同モニタ信号を、そして図6に同原点信号を、それぞれ示す。尚、コードホイール12の支持構造、半導体レーザー1及び受光部7a、7b、7c、7dの配線については、図中での記載を省略しており、反射型回折格子4は一部のみを記載している。

[0016] 図1及び図2から解るように、本実施形態記載の反射型エンコーダは、レーザー発振器として機能する半導体レーザー1から出射された単一の出射光を干渉光学系11及びコードホイール12を介した後、受光部7a、7b、7c及び7dへと照射している。この為、単一の光源を用いた複数チャンネルでの信号出力という効果を付与することができた。

[0017] 即ち、図3及び図4から解るように、本実施形態記載の反射型エンコーダはその基本構造として、前記出射光をガラス基材に設けたコリメートレンズ2によって平行光にした後、当該レンズ背面に設けた透過型回折格子3aを介し、コードホイール12に設けた反射型回折格子4へと入射させている。また、透過型回折格子3aの通過時、出射光は0次光に加えて正負1次の回折光を加えた3本に主として分割され、当該回折光は干渉光学系11内の反射体6c及び6dによって透過型回折格子3aへと反射し、干渉光学系における参照光e1、e2として用いられる。一方、反射型回折格子4から干渉光学系11へと再入射する2本の再入射光r1、r2は、干渉光学系11に設けられた透過型回折格子3b、3cを通過し、透過型回折格子3aにて前記各参照光e1、e2と干渉した後、受光部7a、7bへと照射される。ここで、2本の参照光の内、片方の再入射光r1は透過型回折格子3bへの入射前に、位相シフタ5を通過する。この為、各受光部7a及び7bの信号から反射型回折格子4を設けたコードホイール12の変位量が解ると共に、受光部7a、7bの出力信号を比較することで同回転方向を判断することが可能となった。

[0018] また、図4に示す様に、本実施形態で干渉光学系11を構成するガラス基材9a、9b及びスペーサ10は、半導体レーザー1と受光部7a、7b、

7c及び7dとを設けた基板8へと固定されており、当該ガラス基材9a上に形成したコリメートレンズ2の背面には、透過型回折格子3aが設けられている。この為、前記基本構造で用いる光路に於いて、回転するコードホイール12に設ける光学部材が反射型回折格子4のみとなり、前記アナログ変位出力に用いる参照光e1、e2の分割及び、当該参照光と再入射光r1、r2との干渉を、前記基板8へと固定された干渉光学系11内にて安定して行う事が可能となった。また、前記ガラス基材9a、9bの両面に光学部材を設けると共に、ガラス基材9aに設けた透過型回折格子3aのみで前記分割及び干渉とを行うことで、干渉光学系11内の部品点数を減少し、加工及び組立に精度が求められる部分を最小限に抑えることで前記出力信号の品質を向上することができた。尚、本実施形態に於いて、コリメートレンズ2はポッティングによりガラス基材9aに形成されているが、エッチング及び積層加工等によって形成しても同様の効果を得ることができる。

[0019] 上記基本構造による効果に加えて、図5及び図6から解るように、本実施形態記載のエンコーダは干渉光学系11及びコードホイール12に反射体6a、6bをそれぞれ設けることで、当該エンコーダに追加の出力信号を付与している。より具体的には、干渉光学系11の内部について、図5に示す様に、反射体6aをガラス基材9bに設けることで、回折格子3aを通過した出射光の一部を受光部7cへと照射している。この為、受光部7cからの信号をモニタ信号として、半導体レーザー1の動作状況を確認することが可能となった。また、コードホイール12については図6に示す様に、反射体6bを反射型回折格子4に近接して1箇所のみ設けることで、当該箇所に入射した出射光の一部を受光部7dへと照射している。この為、受光部7dからの信号をZ相信号とした回転数の測定機能を当該エンコーダに付与することができた。

[0020] 以上述べたように、本実施形態記載の構造を用いることで、安定した動作を得ることが容易で、高品質なアナログ変位出力を行うことができるエンコーダを提供することができた。



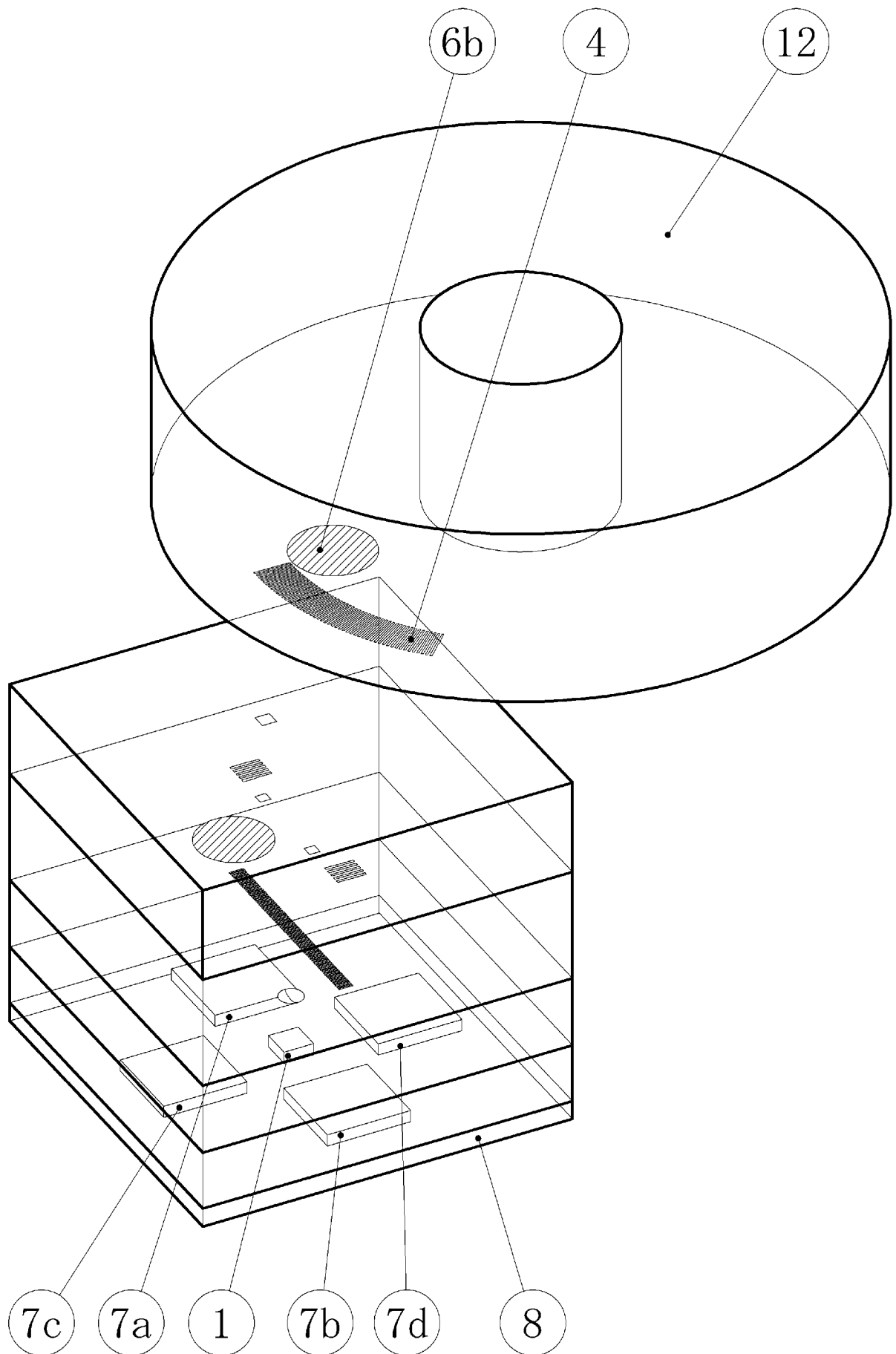
## 符号の説明

[0021]	1	半導体レーザー
	2	コリメートレンズ
	3 a、3 b、3 c	透過型回折格子
	4	反射型回折格子
	5	位相シフト
	6 a、6 b、6 c、6 d	反射体
	7 a、7 b、7 c、7 d	受光部
	8	基板
	9 a、9 b	ガラス基材
	10	スペーサ
	11	干渉光学系
	12	コードホイール
	e 1、e 2	参照光
	r 1、r 2	再入射光

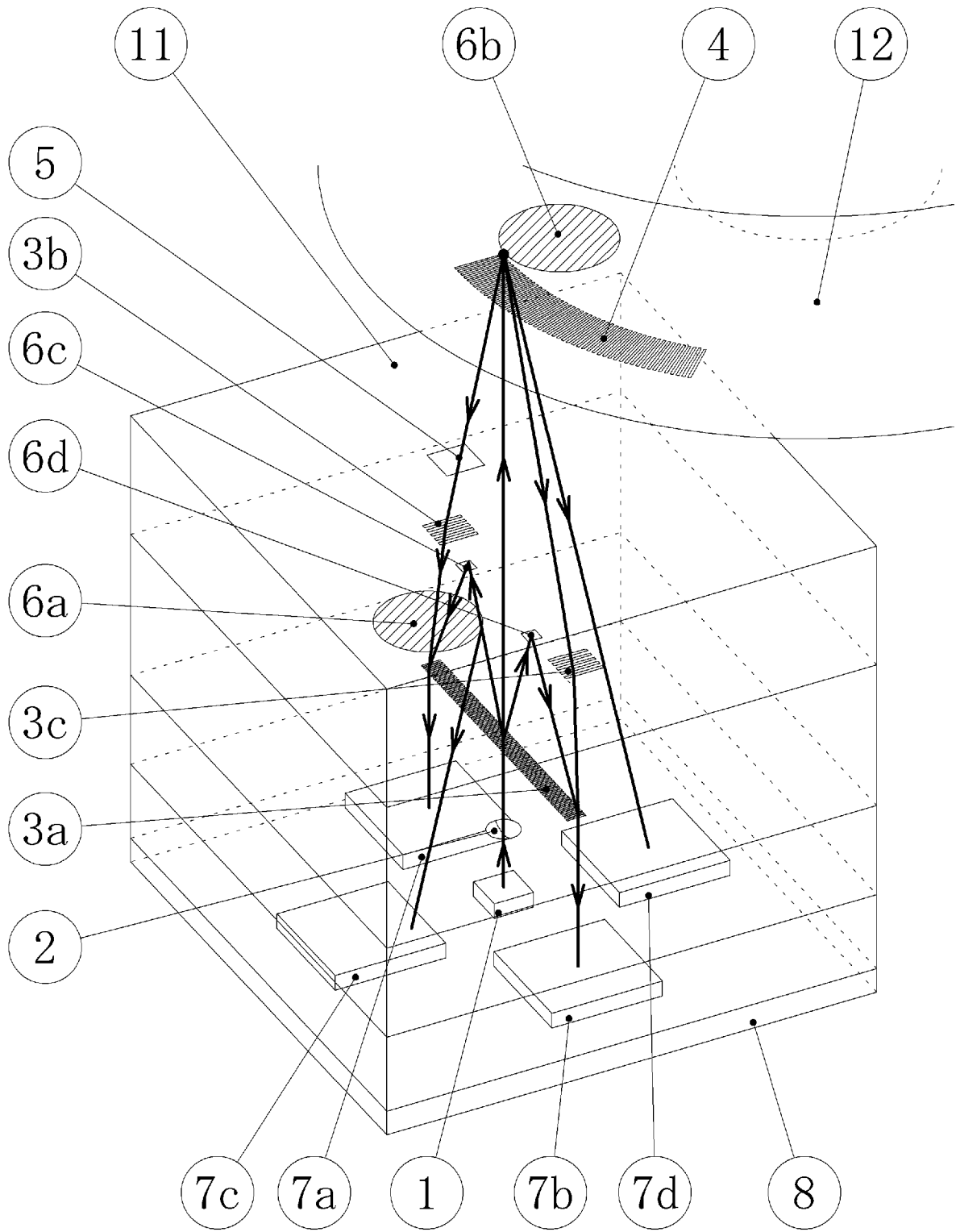
### 請求の範囲

- [請求項1]           レーザー発振器と受光部とを設けた基板を有し、反射型回折格子を有するスケールと当該スケールとの間に干渉光学系を挟んだ反射型エンコーダであって、前記干渉光学系が、背面に回折格子を設けたコリメートレンズを有する反射型エンコーダ。
- [請求項2]           前記コリメートレンズがガラス基材上へのポッティング又は積層加工によって形成される、請求項1記載の反射型エンコーダ。

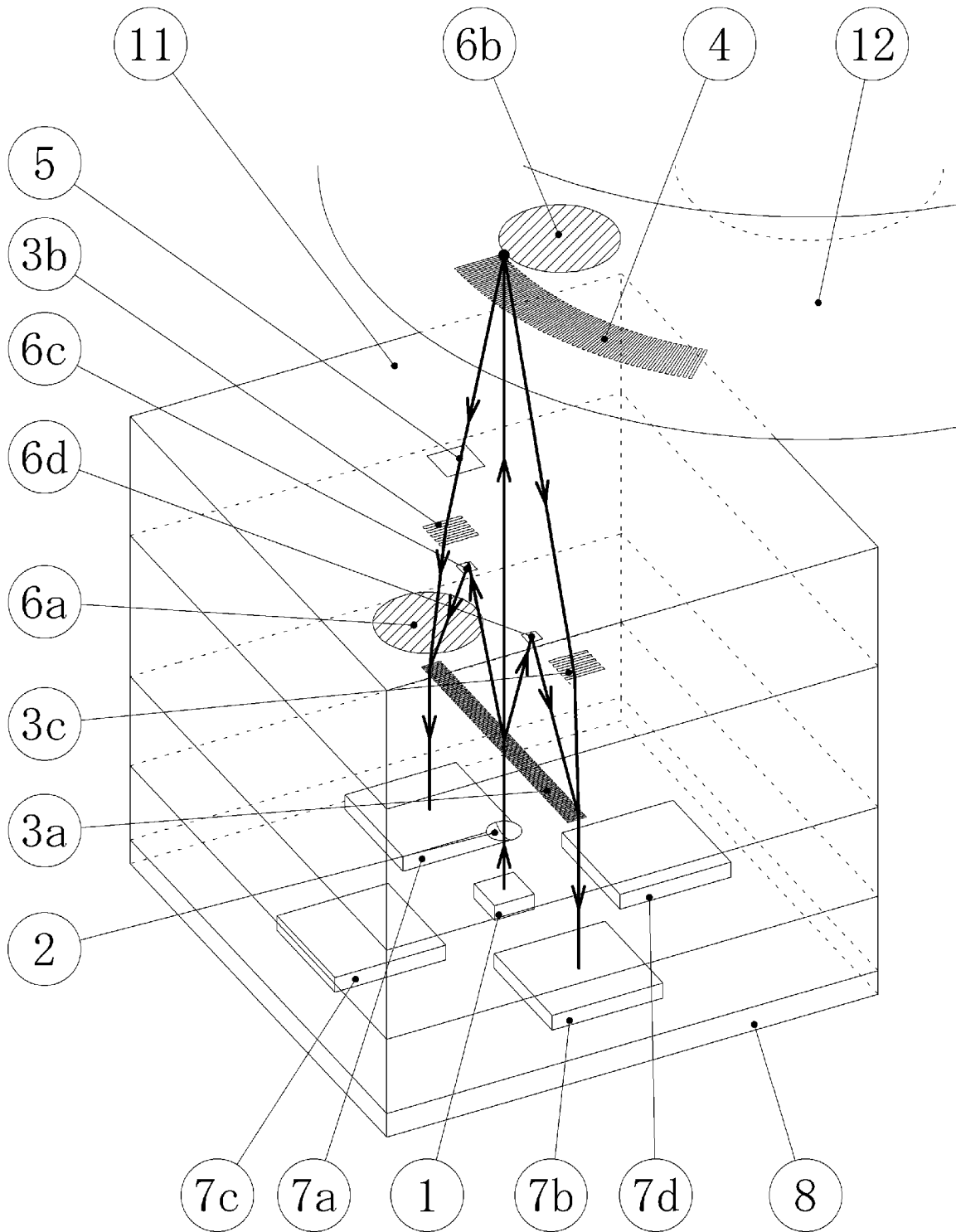
[図1]



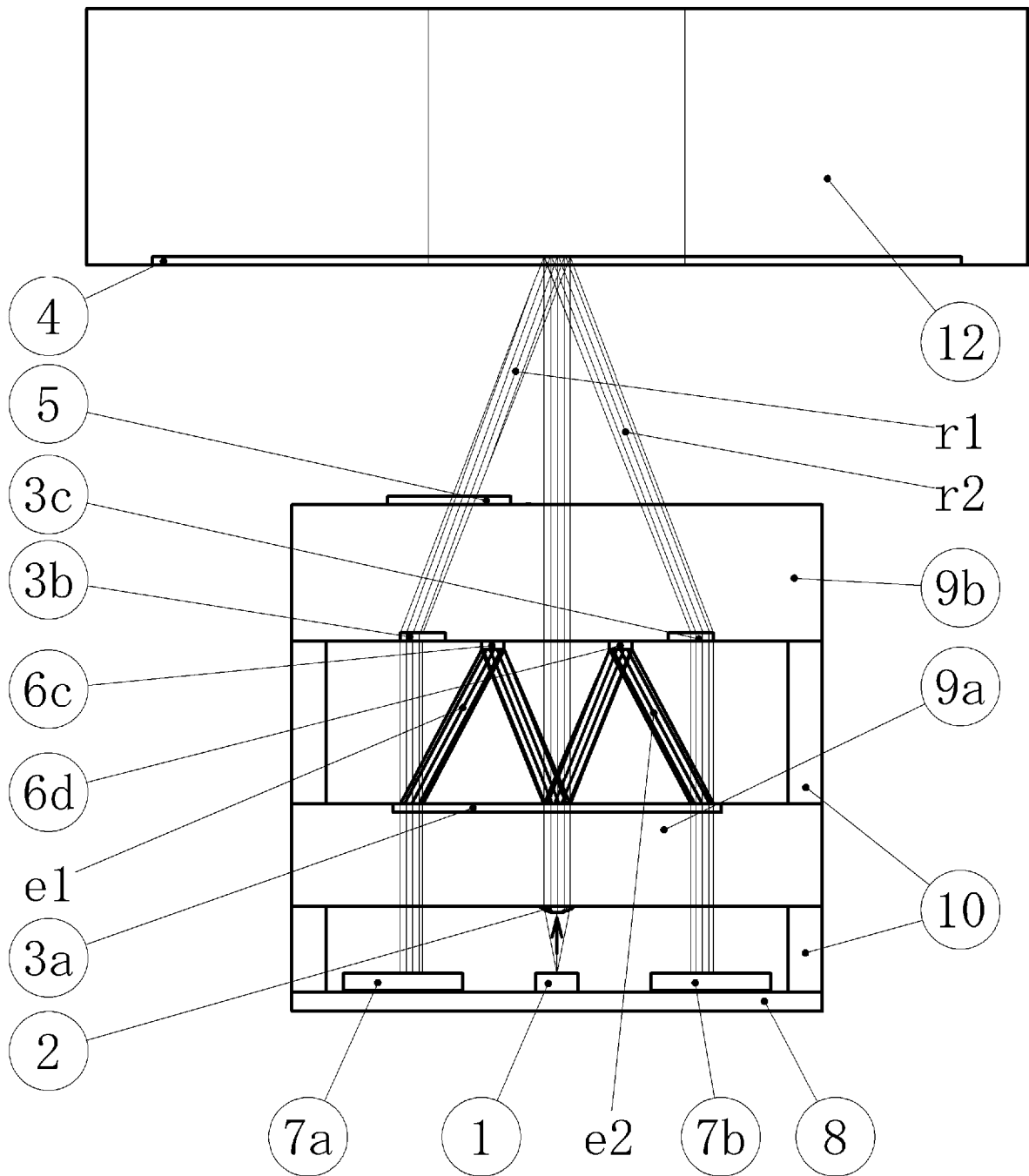
[図2]



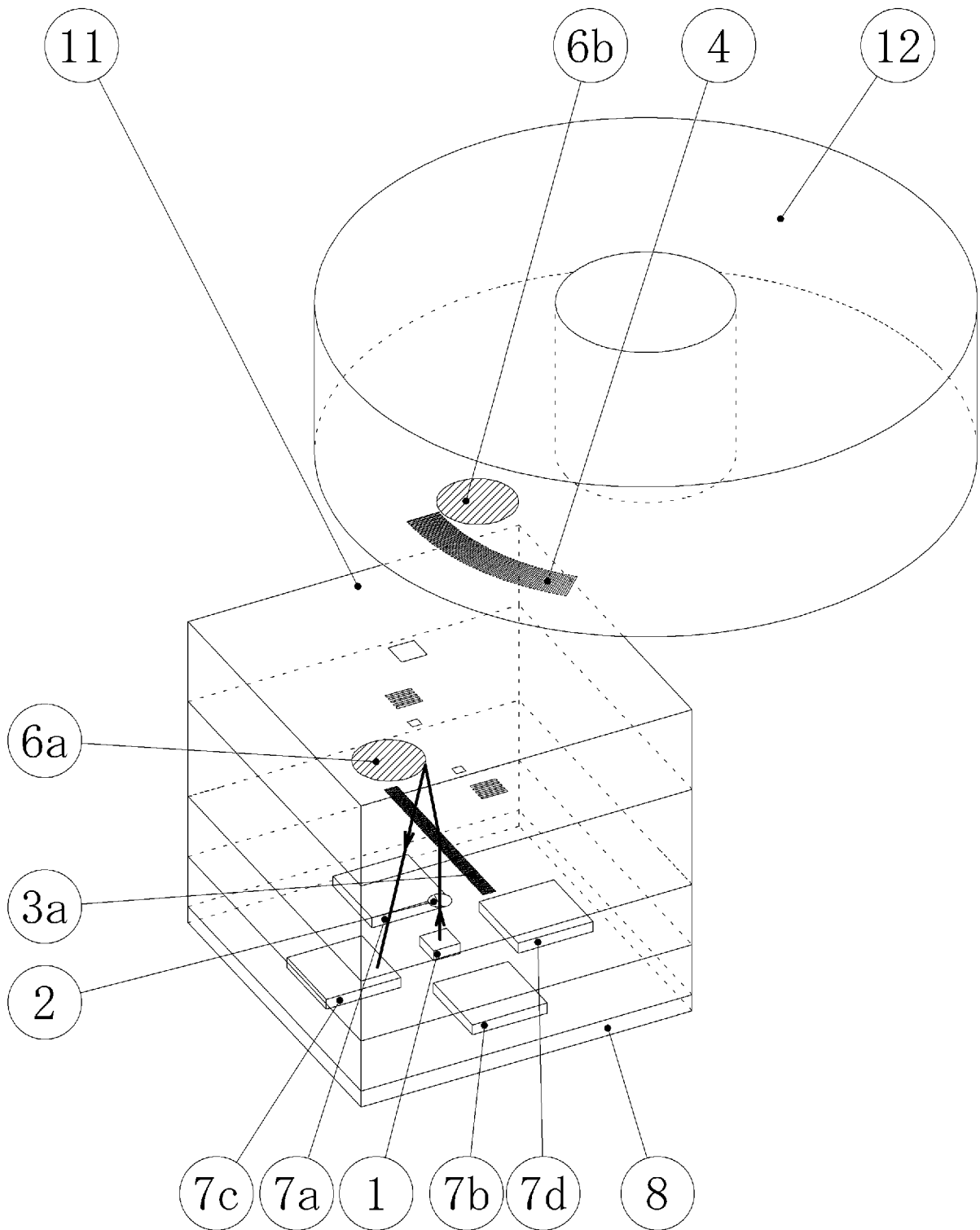
[図3]



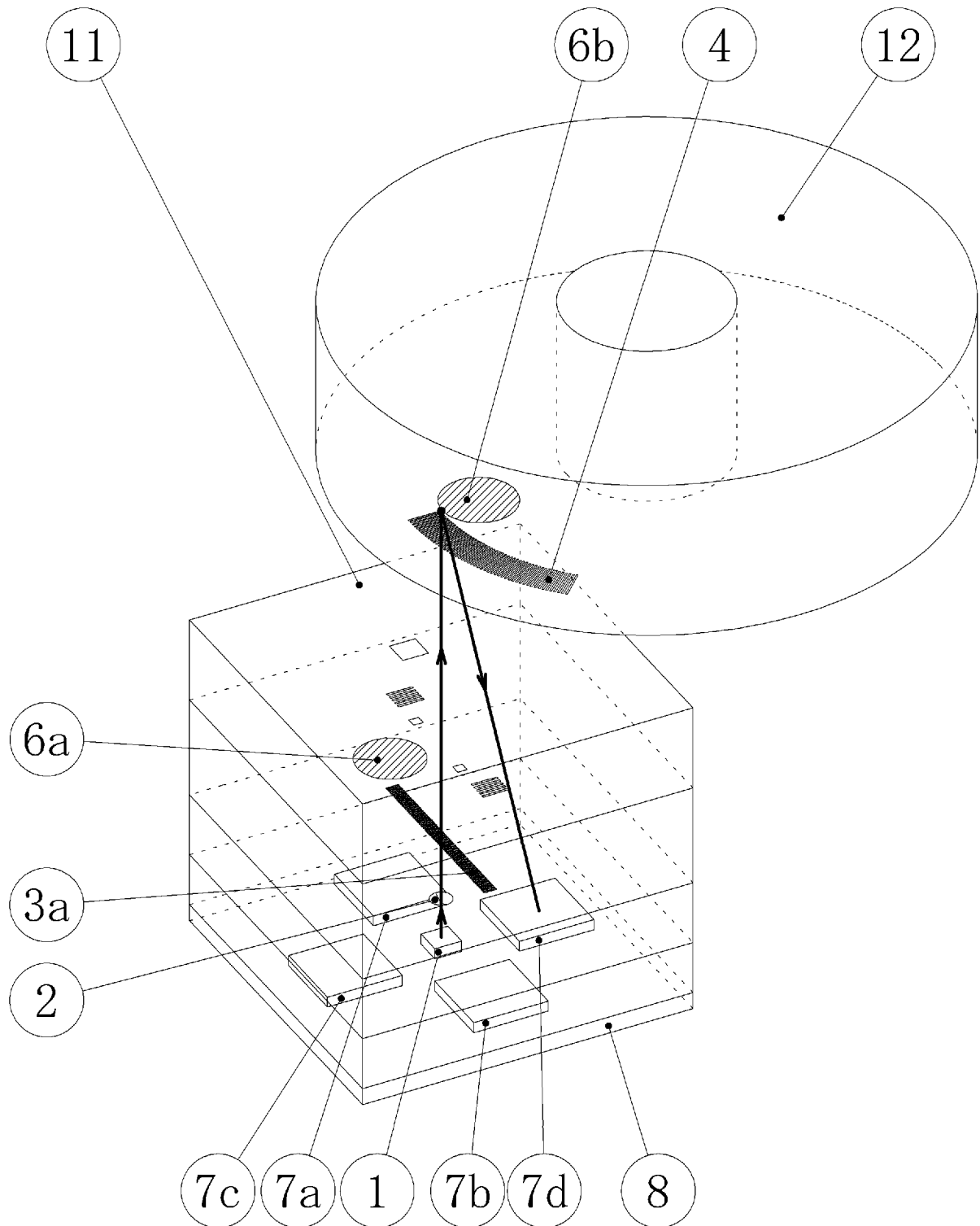
[図4]



[図5]



[図6]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/066536

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G01D5/347(2006.01)i, G02B13/00(2006.01)i, G02B5/18(2006.01)n

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)

G01D5/26-5/38, G02B13/00, G02B5/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 6-341861 A (Canon Inc.), 13 December 1994 (13.12.1994), paragraphs [0002], [0021] to [0045]; fig. 1 to 7; paragraphs [0012] to [0013] & US 5666196 A column 1, lines 11 to 29; column 6, line 16 to column 9, line 35; fig. 2A to 7; column 2, line 46 to column 3, line 6	1, 2
Y	JP 2005-283357 A (Sendai Nikon Corp.), 13 October 2005 (13.10.2005), paragraphs [0007] to [0013]; fig. 1 (Family: none)	1, 2

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
26 July 2016 (26.07.16)

Date of mailing of the international search report  
09 August 2016 (09.08.16)

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/JP2016/066536

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2009-105106 A (Hitachi, Ltd.), 14 May 2009 (14.05.2009), paragraphs [0012] to [0013]; fig. 1 & US 2009/0103923 A1 paragraphs [0032] to [0033]; fig. 1 & CN 101442185 A & KR 10-2009-0040860 A & TW 200935691 A	2 1
A	JP 7-294214 A (Canon Inc.), 10 November 1995 (10.11.1995), paragraphs [0002] to [0005], [0018] to [0025]; fig. 2 & US 5569913 A column 1, lines 15 to 67; column 2, line 40 to column 4, line 20; fig. 2 & EP 679870 A2 & DE 69529116 T2	1,2
A	JP 6-300520 A (Sony Magnescale Inc.), 28 October 1994 (28.10.1994), paragraphs [0008] to [0012]; fig. 9 & US 5499096 A column 1, line 60 to column 2, line 18; fig. 1 & EP 620418 A1 & DE 69407208 T2	1,2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））  
 Int.Cl. G01D5/347(2006.01)i, G02B13/00(2006.01)i, G02B5/18(2006.01)n

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. G01D5/26-5/38, G02B13/00, G02B5/18

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 1971-2016年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2016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
Y	JP 6-341861 A (キヤノン株式会社) 1994. 12. 13, 段落[0002], [0021]-[0045], 図1-7, 段落[0012]-[0013] & US 5666196 A, 第1欄第11-29行, 第6欄第16行- 第9欄第35行, FIG. 2A-7, 第2欄第46行-第3欄第6行	1, 2
Y	JP 2005-283357 A (株式会社仙台ニコン) 2005. 10. 13, 段落[0007]-[0013], 図1 (ファミリーなし)	1, 2

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 26.07.2016	国際調査報告の発送日 09.08.2016
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) 吉田 久 電話番号 03-3581-1101 内線 3216
	2 F 3902

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 A	JP 2009-105106 A (株式会社日立製作所) 2009. 05. 14, 段落[0012]-[0013], 図 1 & US 2009/0103923 A1, [0032]-[0033], FIG. 1 & CN 101442185 A & KR 10-2009-0040860 A & TW 200935691 A	2 1
A	JP 7-294214 A (キヤノン株式会社) 1995. 11. 10, 段落[0002]-[0005], [0018]-[0025], 図 2 & US 5569913 A, 第 1 欄第 15-67 行, 第 2 欄第 40 行-第 4 欄第 20 行, FIG. 2 & EP 679870 A2 & DE 69529116 T2	1, 2
A	JP 6-300520 A (ソニーマグネスケール株式会社) 1994. 10. 28, 段落[0008]-[0012], 図 9 & US 5499096 A, 第 1 欄第 60 行-第 2 欄第 18 行, FIG. 1 & EP 620418 A1 & DE 69407208 T2	1, 2