

(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
2018年5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

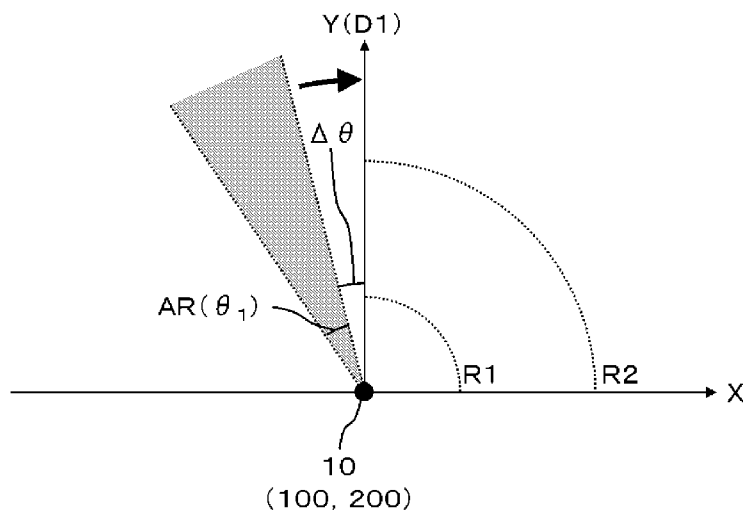
WO 2018/079561 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 7/486 (2006.01) G01S 17/08 (2006.01)
G01S 7/484 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038389
- (22) 国際出願日: 2017年10月24日(24.10.2017)
- (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 2016-207988 2016年10月24日(24.10.2016) JP
- (71) 出願人: パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目28番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松田 武浩 (MATSUDA Takehiro); 〒1120002 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP). 吉田

裕司(YOSHIDA Yuji); 〒1120002 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP). 花田 健一(HANADA Kenichi); 〒1120002 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP). 渡邊 浩幸(WATANABE Hiroyuki); 〒1120002 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP). 小柳 一(KOYANAGI Hajime); 〒1130021 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP). 河野 陽(KONO Akira); 〒1120002 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP). 宮鍋 庄悟(MIYANABE Shogo); 〒1120002 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP). 黒木 英治(KUROKI Eiji); 〒1120002 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP). 古川 淳一(FURUKAWA Junichi);

(54) Title: SENSOR DEVICE, SENSING METHOD, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: センサ装置、センシング方法、プログラム及び記憶媒体



(57) Abstract: Electromagnetic waves transmitted from a transmitter (100) are outputted toward the outside of a first angle range (AR). A receiver (200) cannot detect electromagnetic waves reflected at a position close to some extent to a sensor device (10), specifically, the electromagnetic waves reflected at a position at a distance shorter than distance R1 from the sensor device (10). Specifically, when the electromagnetic waves are reflected at the position at the distance shorter than the distance R1 from the sensor device (10), the electromagnetic waves reach the sensor device (10) before the first angle range (AR) reaches the Y axis. Consequently, the electromagnetic waves reflected at the position close to some extent to the sensor device (10) are not detected by the receiver (200).



〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目 2 8 番 8
号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 速水 進治, 外 (HAYAMI Shinji et al.);
〒1410031 東京都品川区西五反田 7 丁目 9 番 2
号 KDX五反田ビル9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,
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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 送信器 (100) からの電磁波は、第1角度範囲 (AR) の外側に向けて射出される。受信器 (200) は、センサ装置 (10) からある程度近い位置で反射した電磁波、具体的には、センサ装置 (10) から距離 R 1 未満離れた位置で反射した電磁波を検出することができない。具体的には、センサ装置 (10) から距離 R 1 未満離れた位置で電磁波が反射したとき、電磁波は、第1角度範囲 (AR) が Y 軸に達する前にセンサ装置 (10) に達する。これにより、センサ装置 (10) からある程度近い位置で反射した電磁波は、受信器 (200) に検出されない。

明 細 書

発明の名称：

センサ装置、センシング方法、プログラム及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、センサ装置、センシング方法、プログラム及び記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 近年、L I D A R (L i g h t D e t e c t i o n A n d R a n g i n g) を用いたセンサ装置が開発されている。特許文献1に記載されているように、L I D A R を用いたセンサ装置は、送信器及び受信器を備えている。センサ装置は、光が送信器から射出されて受信器に検出されるまでの時間に基づいて、対象物の位置、すなわちセンサ装置と対象物の間の距離を測定することができる。さらに、特許文献1のセンサ装置では、送信器からの光の射出向を、可動反射器を回転させることによって変えている。これにより、センサ装置は、複数の対象物の位置を測定することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-95208号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] L I D A R 又はR A D A R (R A d i o D e t c t i o n A n d R a n g i n g) といいたセンサ装置の送信器（例えば、レーザダイオード（L D））は、第1の電磁波を射出し、その後、第2の電磁波を射出する。この場合において、第1の電磁波がセンサ装置からある程度遠い位置で反射し、第2の電磁波がセンサ装置からある程度近い位置で反射したとき、第1の電磁波と第2の電磁波がセンサ装置に略同時に達することがある。この場合、センサ装置の受信器（例えば、フォトダイオード（P D））が第1の電磁

波と第2の電磁波とを識別することができないことがある。

[0005] 本発明が解決しようとする課題としては、センサ装置からある程度近い位置で反射した電磁波とセンサ装置からある程度遠い位置で反射した電磁波をセンサ装置の受信器が同時に検出しないようにすることが一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項1に記載の発明は、
センサ装置であって、
送信器と、受信器と、を備え、
前記受信器は、前記センサ装置の外部の第1角度範囲からの電磁波を検出可能であり、

前記送信器からの電磁波は、前記第1角度範囲の外側に向けて射出されるセンサ装置である。

[0007] 請求項4に記載の発明は、
電磁波を射出する送信器と、
前記電磁波を受信する受信器と、
を備え、

前記受信器は、第1のタイミングで前記送信器によって射出された前記電磁波が第1反射物によって反射された第1反射波を受信不可能であり、前記第1反射物よりも遠方に存在する第2反射物によって反射された第2反射波は受信可能な位置に配置される、センサ装置である。

[0008] 請求項5に記載の発明は、
センサ装置であって、
送信器と、受信器と、を備え、
前記送信器は、第1のタイミングで第1の方向に電磁波を射出し、
前記受信器の受信可能範囲は、前記第1のタイミングで射出された光が所定の反射物によって反射された光である反射光を、前記第1のタイミングよりも時間的に遅い第2のタイミングにて受信可能となるように設定される、

センサ装置である。

- [0009] 請求項 6 に記載の発明は、
送信器と、受信器と、を備えたセンサ装置によって用いられるセンシング方法であって、
送信器に電磁波を射出させる射出工程と、
前記受信器に、前記センサ装置の外部の第 1 角度範囲からの電磁波を検出させる受信工程と、を含み、
前記送信器が射出する電磁波は、前記第 1 角度範囲の外側に向けて射出される、センシング方法である。

- [0010] 請求項 7 に記載の発明は、上述したセンシング方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

- [0011] 請求項 8 に記載の発明は、上述したプログラムを記憶した記憶媒体である。

- [0012] 請求項 9 に記載の発明は、
送信器と、受信器と、を備え、
前記送信器は、第 1 タイミングと、前記第 1 タイミングより後の第 2 タイミングで電磁波を射出し、
前記送信器は、前記第 2 タイミングで射出された電磁波を前記受信器が受信可能な期間が、前記第 1 タイミングで射出された電磁波を前記受信器が受信可能な期間よりも後になるように電磁波を射出するセンサ装置である。

図面の簡単な説明

- [0013] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

- [0014] [図1]実施形態に係るセンサ装置を示す図である。

[図2]図 1 に示したセンサ装置の動作の第 1 例を説明するための図である。

[図3]図 1 に示したセンサ装置の動作の第 1 例を説明するための図である。

[図4]図 1 に示したセンサ装置の動作の第 1 例を説明するための図である。

[図5]図1に示したセンサ装置の動作の第2例を説明するための図である。

[図6]図1に示したセンサ装置の動作の第2例を説明するための図である。

[図7]図1に示したセンサ装置の動作の第2例を説明するための図である。

[図8]図1に示したセンサ装置の動作の第3例を説明するための図である。

[図9]図1に示したセンサ装置の動作の第3例を説明するための図である。

[図10]図1に示したセンサ装置の動作の第3例を説明するための図である。

[図11]図1に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングを説明するための図である。

[図12]図11に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図13]図11に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図14]図11に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図15]図11に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図16]図11に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図17]送信器からの電磁波を射出可能な方向と送信器から射出される電磁波のタイミングとの関係の一例を説明するための図である。

[図18]図11の変形例を示す図である。

[図19]図18に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図20]図18に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図21]図18に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図22]図18に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図23]図18に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図24]実施例1に係るセンサ装置を示す図である。

[図25]図24に示した受信器が電磁波を検出する方法の一例を説明するための図である。

[図26]図24に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図27]図24に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図28]図24に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図29]図24に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図30]図24に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図31]図24に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図32]図24に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図33]実施例2に係るセンサ装置を示す図である。

[図34]図33に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図35]図33に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図36]図33に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図37]図33に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図38]図33に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図39]図33に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図40]図33に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図41]実施例3に係るセンサ装置を示す図である。

[図42]図41に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図43]図41に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図44]図41に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図45]図41に示したセンサ装置の動作の一例を説明するための図である。

[図46]図41に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図47]図41に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図48]図41に示したセンサ装置から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。

[図49]実施例4に係るセンサ装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

[図50]図49に示した動作の一例を説明するための図である。

[図51]図49に示した動作の一例を説明するための図である。

[図52]図49に示した動作の一例を説明するための図である。

[図53]図49に示した動作の一例を説明するための図である。

[図54]図49に示した動作の一例を説明するための図である。

[図55]図49に示した動作の一例を説明するための図である。

[図56]図49の変形例を示す図である。

[図57]図56に示した動作の一例を説明するための図である。

[図58]図56に示した動作の一例を説明するための図である。

[図59]図56に示した動作の一例を説明するための図である。

[図60]図56に示した動作の一例を説明するための図である。

[図61]図1に示したセンサ装置の機能構成を例示するブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0016] 図1は、実施形態に係るセンサ装置10を示す図である。本図に示す例では、説明のため、センサ装置10は、XY直交座標の原点に置かれている。また、図61は、図1に示したセンサ装置の機能構成を例示するブロック図である。センサ装置10は、送信器100及び受信器200を備えている。また、センサ装置10は、駆動部300、可動反射部400、制御部500及び処理部600を備えている。

[0017] 送信器100は、電磁波を射出可能であり、例えばレーザダイオード(LD)である。一例において、送信器100からの電磁波は、光(例えば、赤外線、可視光又は紫外線)である。この例において、センサ装置10は、LIDAR(Light Detection And Ranging)と

して機能することができる。他の例において、送信器100からの電磁波は、電波である。この例において、センサ装置10は、RADAR (Radio Detection And Ranging) として機能することができる。

[0018] 駆動部300は、送信器100への電力の供給を制御することによって送信器100を駆動させる回路を含み構成される。駆動部300は、送信器100を駆動させるタイミングを示す信号（すなわち、送信器100によって電磁波が射出されるタイミングを示す信号）を、処理部に出力する。

[0019] 受信器200は、センサ装置10の外部の第1角度範囲AR（角度 θ_1 ）からの電磁波を検出可能であり、例えばフォトダイオード（PD）、より具体的には例えばアバランシェフォトダイオード（APD）である。第1角度範囲ARは、センサ装置10を中心として回転している。一例において、第1角度範囲ARは、一定の範囲内で振動している。他の例において、第1角度範囲ARは、時計回り又は反時計回りの一方向にのみ回転している。本図に示すタイミングにおいて、第1角度範囲ARは、センサ装置10を中心として角速度 ω で時計回りに回転している。角速度 ω は、時間に依存して変動してもよいし、又は時間によらず一定であってもよい。

[0020] 処理部600は、送信器100が電磁波を出射してからその電磁波の反射波を受信器200が受信するまでの時間を用いて、その電磁波の出射方向において電磁波を反射した物体までの距離を算出する。具体的には、処理部600には駆動部300から、電磁波が射出されるタイミングを示す信号が入力される。また、受信器200から受信信号を取得する。処理部600は上述したタイミングを示す信号および受光信号に基づいて、送信器100が電磁波を出射してからその電磁波の反射波を受信器200が受信するまでの時間を算出する。

[0021] センサ装置10は、電磁波が送信器100から射出されて受信器200に検出されるまでの時間に基づいて、対象物の位置を測定することができる。具体的には、センサ装置10から距離R離れた位置にある対象物によって電

磁波が反射する場合、電磁波がセンサ装置10から射出されてセンサ装置10に戻るまでの時間は、 $2R/c$ (c :電磁波の速度)である。このため、センサ装置10は、この時間に基づいて、対象物の位置、すなわち距離 R を測定することができる。

[0022] 可動反射部400は、たとえばMEMSミラーおよびその駆動回路を含んで構成される。MEMSミラーの反射面の角度は制御部500により制御される。可動反射部400は、その反射面で送信器100から発せられた電磁波を反射することで、センサ装置10の外部の所望の方向に向けて電磁波を射出する。可動反射部400は、たとえば2軸駆動のMEMSミラーを含むことにより、電磁波で所定の領域を二次元的に走査することができる。ただし、電磁波の射出方向が可変であれば本構成に限定されない。たとえば、送信器100が不図示の可動ステージに固定され、制御部500が送信器100の方向を制御することにより、電磁波の射出方向を制御しても良い。

[0023] 図1に示す例において、送信器100からの電磁波は、第1角度範囲 AR の外側に向けて射出される。具体的には、本図1に示すタイミングにおいて、第1角度範囲 AR は、 Y 軸に達していない。このタイミングにおいて、送信器100からの電磁波は、第1方向 $D1$ に向けて射出されており、本図に示す例において、第1方向 $D1$ は、 Y 軸に沿っている。このようにして、本図1に示す例では、送信器100からの電磁波は、第1角度範囲 AR の進行方向(本図に示す例では、時計回り方向)に向かって第1角度範囲 AR から角度 $\Delta\theta$ ずれた方向に向けて射出されている。

[0024] 受信器200は、センサ装置10からある程度近い位置で反射した電磁波、具体的には、センサ装置10から距離 $R1$ 未満離れた位置で反射した電磁波を検出することができない。具体的には、本図1に示すタイミングにおいて電磁波が出射された場合において、センサ装置10から距離 $R1$ 未満離れた位置でこの電磁波が反射されたとき、電磁波は、第1角度範囲 AR が Y 軸に達する前にセンサ装置10に達する。言い換えると、以下の式(1)が満たされている。

[数1]

$$\Delta\theta > \int_0^{2R/c} \omega dt \quad (0 \leq R < R1) \quad (1)$$

このように、センサ装置10からある程度近い位置で反射した電磁波は、受信器200に検出されない（例えば、後述する図2～図4の例）。

[0025] 受信器200は、センサ装置10からある程度遠い位置で反射した電磁波、具体的には、センサ装置10から距離R1以上距離R2以下（ $R1 < R2$ ）離れた位置で反射した電磁波を検出することができる。具体的には、本図に示すタイミングにおいて電磁波が出射された場合において、センサ装置10から距離R1以上距離R2以下離れた位置でこの電磁波が反射したとき、電磁波は、第1角度範囲ARがY軸と重なっているタイミングでセンサ装置10に達する。言い換えると、以下の式（2）が満たされている。

[数2]

$$\int_0^{2R/c} \omega dt - \theta_1 \leq \Delta\theta \leq \int_0^{2R/c} \omega dt \quad (R1 \leq R \leq R2) \quad (2)$$

このように、センサ装置10からある程度遠い位置で反射した電磁波は、受信器200に検出される（例えば、後述する図5～図7の例）。

[0026] 受信器200は、センサ装置10から相当遠い位置で反射した電磁波、具体的には、センサ装置10から距離R2超離れた位置で反射した電磁波を検出することができない。具体的には、本図に示すタイミングにおいて電磁波が出射された場合において、センサ装置10から距離R2超離れた位置でこの電磁波が反射したとき、電磁波は、第1角度範囲ARがY軸を通過した後にセンサ装置10に達する。言い換えると、以下の式（3）が満たされている。

[数3]

$$\Delta\theta < \int_0^{2R/c} \omega dt - \theta_1 \quad (R2 < R) \quad (3)$$

このように、センサ装置10から相当に遠い位置で反射した電磁波は、受信器200に検出されない（例えば、後述する図8～図10の例）。

[0027] 本図1に示す例では、センサ装置10からある程度近い位置で反射した電磁波とセンサ装置10からある程度遠い位置で反射した電磁波を受信器200が同時に検出しないようになっている。具体的には、式(2)を用いて説明したように、受信器200は、センサ装置10からある程度遠い位置で反射した電磁波を検出することができる。これに対して、式(1)を用いて説明したように、受信器200は、センサ装置10からある程度近い位置で反射した電磁波を検出することができない。これにより、センサ装置10からある程度近い位置で反射した電磁波とセンサ装置10からある程度遠い位置で反射した電磁波を受信器200が同時に検出しないようになっている。

[0028] 一例において、距離 R_1 は5mである。この例において、受信器200は、センサ装置10から5m未満離れた位置で反射した電磁波を検出することができない。

[0029] 図2～図4は、図1に示したセンサ装置10の動作の第1例を説明するための図である。図2～図4において、センサ装置10から伸びる矢印は、センサ装置10から射出された電磁波を示し、対象物OBから伸びる矢印は、対象物OBで反射した電磁波を示す。本例においては、第1方向 D_1 においてセンサ装置10から距離 D 離れた位置に対象物OBが存在している。距離 D は、距離 R_1 未満($D < R_1$)である。本例においては、センサ装置10を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。なお、このセンシング方法は、プログラムがコンピュータに実行させてもよい。この場合において、プログラムは、記憶媒体に記憶させることができる。後述するセンシング方法も、プログラムがコンピュータに実行させてもよく、このプログラムは、記憶媒体に記憶させることができる。

[0030] まず、図2に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が第1方向 D_1 に向けて射出される。

[0031] 次いで、図3に示すように、時刻 $t = T$ において、送信器100からの電

磁波が対象物OBに達する。言い換えると、本例において、電磁波の速度は D/T である。

[0032] 次いで、図4に示すように、時刻 $t = 2T$ において、対象物OBから反射した電磁波がセンサ装置10に達する。時刻 $t = 2T$ において、第1角度範囲ARは、第1方向D1に未だ達していない。このため、電磁波は受信器200によって検出されない。

[0033] 図5～図7は、図1に示したセンサ装置10の動作の第2例を説明するための図である。図5～図7において、センサ装置10から伸びる矢印は、センサ装置10から射出された電磁波を示し、対象物OBから伸びる矢印は、対象物OBで反射した電磁波を示す。本例においては、第1方向D1においてセンサ装置10から距離 $2D$ 離れた位置に対象物OBが存在している。距離 $2D$ は、距離 $R1$ 以上距離 $R2$ 以下 ($R1 \leq 2D \leq R2$) である。本例においては、センサ装置10を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0034] まず、図5に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が第1方向D1に向けて射出される。

[0035] 次いで、図6に示すように、時刻 $t = 2T$ において、送信器100からの電磁波が対象物OBに達する。言い換えると、本例において、電磁波の速度は D/T である。

[0036] 次いで、図7に示すように、時刻 $t = 4T$ において、対象物OBから反射した電磁波がセンサ装置10に達する。時刻 $t = 4T$ において、第1角度範囲ARは、第1方向D1と重なっている。このため、電磁波は受信器200によって検出される。

[0037] 図8～図10は、図1に示したセンサ装置10の動作の第3例を説明するための図である。図8～図10において、センサ装置10から伸びる矢印は、センサ装置10から射出された電磁波を示し、対象物OBから伸びる矢印は、対象物OBで反射した電磁波を示す。本例においては、第1方向D1においてセンサ装置10から距離 $3D$ 離れた位置に対象物OBが存在している

。距離 $3D$ は、距離 R_2 超 ($R_2 < 3D$) である。本例においては、センサ装置 10 を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0038] まず、図8に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器 100 からの電磁波が第1方向 D_1 に向けて射出される。

[0039] 次に、図9に示すように、時刻 $t = 3T$ において、送信器 100 からの電磁波が対象物 OB に達する。言い換えると、本例において、電磁波の速度は D/T である。

[0040] 次に、図10に示すように、時刻 $t = 6T$ において、対象物 OB から反射した電磁波がセンサ装置 10 に達する。時刻 $t = 6T$ において、第1角度範囲 AR は、第1方向 D_1 を既に通過している。このため、電磁波は受信器 200 に検出されない。

[0041] 図11は、図1に示したセンサ装置 10 から電磁波が射出されるタイミングを説明するための図である。本図に示す例において、送信器 100 からの電磁波は、第1方向 D_1 に向けて射出され、送信器 100 からの次の電磁波は、第2方向 D_2 に向けて射出される。送信器 100 からの電磁波を射出可能な方向は、時間に依存して変動しており、具体的には、第1角度範囲 AR と同期している。

[0042] 第1方向 D_1 と第2方向 D_2 のなす角度 θ_2 は、第1角度範囲 AR (θ_1) よりも広く、一例において θ_1 の1倍超 ($\theta_2 > \theta_1$) である。これにより、第1方向 D_1 から反射した電磁波と第2方向 D_2 から反射した電磁波がセンサ装置 10 に同時に到達しても、これら2つの電磁波を受信器 200 が同時に検出することがない。

[0043] なお、第1方向 D_1 と第2方向 D_2 のなす角度 θ_2 は、上述の条件 ($\theta_2 > \theta_1$) を満たしていれば、ある程度狭く設定してもよい。これにより、単位時間当たりに射出される電磁波の数が増えている。

[0044] 図12～図16は、図11に示したセンサ装置 10 の動作の一例を説明するための図である。図12～図16において、センサ装置 10 から伸びる矢印は、センサ装置 10 から射出された電磁波を示し、対象物 OB_1 から伸び

る矢印は、対象物OB1で反射した電磁波を示し、対象物OB2から伸びる矢印は、対象物OB2で反射した電磁波を示す。本例においては、第1方向D1においてセンサ装置10から距離3D離れた位置に対象物OB1が存在している。さらに、第2方向D2においてセンサ装置10から距離D離れた位置に対象物OB2が存在している。距離Dは、距離R1未満 ($D < R1$) である。距離3Dは、距離R2超 ($R2 < 3D$) である。本例においては、センサ装置10を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0045] まず、図12に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が第1方向D1に向けて射出される。なお、本図に示すタイミングにおいて、第1方向D1は、第1角度範囲ARの進行方向（本図に示す例では、時計回り方向）に向かって第1角度範囲ARから角度 $\Delta\theta$ ずれている。

[0046] 次に、図13に示すように、時刻 $t = 3T$ において、送信器100からの電磁波が対象物OB1に達する。言い換えると、本例において、電磁波の速度は D/T である。

[0047] 次に、図14に示すように、時刻 $t = 4T$ において、送信器100からの電磁波が第2方向D2に向けて射出される。さらに、時刻 $t = 4T$ において、対象物OB1から反射した電磁波は、センサ装置10から距離2D離れた位置に達する。なお、本図に示すタイミングにおいて、第2方向D2は、第1角度範囲ARの進行方向（本図に示す例では、時計回り方向）に向かって第1角度範囲ARから角度 $\Delta\theta$ ずれている。

[0048] 次に、図15に示すように、時刻 $t = 5T$ において、送信器100からの電磁波が対象物OB2に達する。さらに、時刻 $t = 5T$ において、対象物OB1から反射した電磁波は、センサ装置10から距離D離れた位置に達する。

[0049] 次に、図16に示すように、時刻 $t = 6T$ において、対象物OB1から反射した電磁波と対象物OB2から反射した電磁波が同時にセンサ装置10に達する。一方、時刻 $t = 6T$ において、第1角度範囲AR1は、第1方向

D 1 を既に通過しており、第 2 方向 D 2 に未だ達していない。このため、対象物 O B 1 から反射した電磁波及び対象物 O B 2 から反射した電磁波は、いずれも受信器 2 0 0 に検出されない。

[0050] 図 1 7 は、送信器 1 0 0 からの電磁波を射出可能な方向と送信器 1 0 0 から射出される電磁波のタイミングとの関係の一例を説明するための図である。本図中の上側のグラフ（グラフ G 1）は、送信器 1 0 0 からの電磁波を射出可能な方向を示している。本図中の下側のグラフ（グラフ G 2）は、送信器 1 0 0 から射出される電磁波のタイミングを示している。

[0051] 送信器 1 0 0 からの電磁波を射出可能な方向は、時間に依存して変動しており、グラフ G 1 に示す例においては一定の範囲内で振動している。グラフ G 1 は、当該方向の振動のおおよそ $1/4$ 周期を示している。グラフ G 1 に示すように、振動の角速度は、時間に依存して変動しており、グラフ G 1 に示す領域においては時間の経過とともに減少している。グラフ G 1 において、上記方向は、第 1 期間 P 1 において第 1 角度 A 1 変化し、第 2 期間 P 2 において第 2 角度 A 2 変化している。第 2 期間 P 2 の時間長は、第 1 期間 P 1 の時間長と等しい。第 2 期間 P 2 は、第 1 期間 P 1 からずれており、グラフ G 1 に示す例においては第 1 期間 P 1 よりも後の期間である。このため、第 2 角度 A 2 は、第 1 角度 A 1 よりも小さくなっている。

[0052] グラフ G 2 に示すように、送信器 1 0 0 から射出される電磁波の時間間隔は、時間に依存して変動している。具体的には、第 1 期間 P 1 内において、送信器 1 0 0 からの電磁波及び次の電磁波は、第 1 時間間隔 I_1 をおいて射出されており、第 2 期間 P 2 内において、送信器 1 0 0 からの電磁波及び次の電磁波は、第 2 時間間隔 I_2 をおいて射出されている。第 2 時間間隔 I_2 は、第 1 時間間隔 I_1 よりも長い。これにより、第 2 時間間隔 I_2 の始期に射出された電磁波の方向と第 2 時間間隔 I_2 の終期に射出された電磁波の方向のなす角度 $\theta_2(2)$ は、第 1 時間間隔 I_1 の始期に射出された電磁波の方向と第 1 時間間隔 I_1 の終期に射出された電磁波の方向のなす角度 $\theta_2(1)$ と実質的に等しくなるようにすることができる。

[0053] 図11に示した角度 θ_2 と同様にして、角度 $\theta_2(1)$ 及び $\theta_2(2)$ は、いずれも、第1角度範囲AR(θ_1)よりも広い。このため、第1時間間隔I1の始期に射出された電磁波と第1時間間隔I1の終期に射出された電磁波が同時にセンサ装置10に戻っても、これら2つの電磁波は受信器200に検出されない。同様にして、第2時間間隔I2の始期に射出された電磁波と第2時間間隔I2の終期に射出された電磁波が同時にセンサ装置10に戻っても、これら2つの電磁波は受信器200に検出されない。

[0054] 図11に示した角度 θ_2 と同様にして、角度 $\theta_2(1)$ 及び $\theta_2(2)$ は、いずれも、ある程度狭い。このため、さらに、単位時間当たりに射出される電磁波の数が多くなっている。

[0055] 図18は、図11の変形例を示す図である。本図に示す例において、送信器100からの電磁波は、第1角度範囲ARの内側、具体的には第1角度範囲ARの中心に向けて射出される。具体的には、本図に示すタイミングにおいて、第1角度範囲ARは、Y軸と重なっている。このタイミングにおいて、送信器100からの電磁波は、第1方向D1に向けて射出されており、本図に示す例において、第1方向D1は、Y軸に沿っている。このようにして、本図に示す例では、送信器100からの電磁波は、第1角度範囲ARの中心に向けて射出される。

[0056] 受信器200は、センサ装置10から一定距離以下離れた位置で反射した電磁波、具体的には、センサ装置10から距離R3以下離れた位置で反射した電磁波を検出することができる。具体的には、本図に示すタイミングにおいて電磁波が出射された場合において、センサ装置10から距離R3以下離れた位置でこの電磁波が反射したとき、電磁波は、第1角度範囲ARがY軸に達する前にセンサ装置10に達する。言い換えると、以下の式(4)が満たされている。

[数4]

$$\frac{\theta_1}{2} \geq \int_0^{2R/c} \omega dt \quad (0 \leq R \leq R3) \quad (4)$$

これにより、センサ装置 10 から一定距離以下離れた位置で反射した電磁波は、受信器 200 に検出される。

[0057] 受信器 200 は、センサ装置 10 から一定距離超離れた位置で反射した電磁波、具体的には、センサ装置 10 から距離 R_3 超離れた位置で反射した電磁波を検出することができない。具体的には、本図に示すタイミングにおいて電磁波が出射された場合において、センサ装置 10 から距離 R_3 超離れた位置でこの電磁波が反射したとき、電磁波は、第 1 角度範囲 A_R が Y 軸を通過した後にセンサ装置 10 に達する。言い換えると、以下の式 (5) が満たされている。

[数5]

$$\frac{\theta_1}{2} < \int_0^{2R/c} \omega dt \quad (R_3 < R) \quad (5)$$

これにより、センサ装置 10 から一定距離超離れた位置で反射した電磁波は、受信器 200 に検出されない。

[0058] 本図に示す例において、送信器 100 からの電磁波は、第 1 方向 D_1 に向けて射出され、送信器 100 からの次の電磁波は、第 2 方向 D_2 に向けて射出される。送信器 100 からの電磁波を射出可能な方向は、時間に依存して変動しており、具体的には、第 1 角度範囲 A_R と同期している。

[0059] 図 11 に示した例と同様にして、第 1 方向 D_1 と第 2 方向 D_2 のなす角度 θ_2 は、第 1 角度範囲 A_R (θ_1) よりも広い。これにより、第 1 方向 D_1 から反射した電磁波と第 2 方向 D_2 から反射した電磁波がセンサ装置 10 に同時に到達しても、これら 2 つの電磁波を受信器 200 が同時に検出することがない。

[0060] 図 11 に示した例と同様にして、第 1 方向 D_1 と第 2 方向 D_2 のなす角度 θ_2 は、ある程度狭い。これにより、単位時間当たりに射出される電磁波の数が多くなっている。

[0061] 図 19 ~ 図 23 は、図 18 に示したセンサ装置 10 の動作の一例を説明す

るための図である。図19～図23において、センサ装置10から伸びる矢印は、センサ装置10から射出された電磁波を示し、対象物OB1から伸びる矢印は、対象物OB1で反射した電磁波を示し、対象物OB2から伸びる矢印は、対象物OB2で反射した電磁波を示す。本例においては、第1方向D1においてセンサ装置10から距離4D離れた位置に対象物OB1が存在している。さらに、第2方向D2においてセンサ装置10から距離D離れた位置に対象物OB2が存在している。距離Dは、距離R3以下 ($D \leq R3$) である。距離4Dは、距離R3超 ($R3 < 4D$) である。本例においては、センサ装置10を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0062] まず、図19に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が第1方向D1に向けて射出される。なお、本図に示すタイミングにおいて、第1方向D1は、第1角度範囲ARの中心方向と重なっている。

[0063] 次いで、図20に示すように、時刻 $t = 4T$ において、送信器100からの電磁波が対象物OB1に達する。言い換えると、本例において、電磁波の速度は D/T である。

[0064] 次いで、図21に示すように、時刻 $t = 6T$ において、送信器100からの電磁波が第2方向D2に向けて射出される。さらに、時刻 $t = 6T$ において、対象物OB1から反射した電磁波は、センサ装置10から距離2D離れた位置に達する。なお、本図に示すタイミングにおいて、第2方向D2は、第1角度範囲ARの中心方向と重なっている。

[0065] 次いで、図22に示すように、時刻 $t = 7T$ において、送信器100からの電磁波が対象物OB2に達する。さらに、時刻 $t = 7T$ において、対象物OB1から反射した電磁波は、センサ装置10から距離D離れた位置に達する。

[0066] 次いで、図23に示すように、時刻 $t = 8T$ において、対象物OB1から反射した電磁波と対象物OB2から反射した電磁波が同時にセンサ装置10に達する。一方、時刻 $t = 8T$ において、第1角度範囲AR1は、第1方向

D1を既に通過しており、第2方向D2と重なっている。このため、対象物OB1から反射した電磁波は受信器200に検出されず、対象物OB2から反射した電磁波は受信器200に検出される。言い換えると、受信器200は、これら2つの電磁波を同時に検出していない。

[0067] 以上、本実施形態によれば、センサ装置10からある程度近い位置で反射した電磁波は、受信器200に検出されず、センサ装置10からある程度遠い位置で反射した電磁波は、受信器200に検出される。このため、センサ装置10からある程度近い位置で反射した電磁波とセンサ装置10からある程度遠い位置で反射した電磁波を受信器200が同時に検出しないようにすることができる。

実施例

[0068] (実施例1)

図24は、実施例1に係るセンサ装置10を示す図であり、実施形態の図1に対応する。

[0069] センサ装置10は、送信器100、受信器200及び可動反射器310を備えている。送信器100は、例えばLDである。受信器200は、例えばAPDであり、面212を有している。受信器200は、面212に照射された電磁波を検出可能である。可動反射器310は、例えばMEMS (Micro-ElectroMechanical Systems) 振動ミラーであり、第1面312を有している。可動反射器310は、第1面312によって電磁波を反射可能である。なお、一例において、可動反射器310 (第1面312) の振動の角速度は、図17のグラフG1に示したように、時間に依存して変動している。

[0070] 送信器100からの電磁波は、可動反射器310の第1面312によって反射され、センサ装置10の外部に向けて射出される。対象物OBによって反射された電磁波は、可動反射器310の第1面312によって反射され、受信器200で受信 (受光) される。ここで、当該対象物OBによって反射された電磁波が、第1角度範囲AR (即ち、受信器200が受信可能な範囲

)内である場合に、当該電磁波は受信器200で受信される。言い換えると、受信器200は、送信器100からの電磁波が射出される方向とは異なる方向からの電磁波を検出(受信)可能なように位置している。これにより、送信器100からの電磁波は、第1角度範囲ARの外側に向けて射出される。さらに、送信器100からの電磁波を射出可能な方向は、第1角度範囲ARと同期するようになる。

[0071] 図25は、図24に示した受信器200が電磁波を検出する方法の一例を説明するための図である。本図に示す例において、受信器200は、電磁波A及び電磁波Bを検出可能であり、電磁波Cを検出不可能である。具体的には、受信器200は、電磁波の中心が面212と重なっている場合、電磁波を検出可能である。

[0072] 本図に示す例において、電磁波Aの半値全幅スポットの全体が面212と重なっており、このため、電磁波Aの中心は、面212と重なっている。これにより、受信器200は、電磁波Aを検出可能である。

[0073] 本図に示す例において、電磁波Bの半値全幅スポットの一部(おおよそ半分)は面212と重なっていないものの、電磁波Bの中心は、面212と重なっている。これにより、受信器200は、電磁波Bを検出可能である。

[0074] 本図に示す例において、電磁波Cの半値全幅スポットのほとんどは面212と重なっておらず、さらに電磁波Cの中心は、面212と重なっていない。これにより、受信器200は、電磁波Cを検出不可能である。

[0075] 図26~図29は、図24に示したセンサ装置10の動作の一例を説明するための図である。本例においては、センサ装置10を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0076] 実施形態に係るセンサ装置10が本実施例に係るセンサ装置10と同様である場合、図2~図4に示した例において、センサ装置10は、図2に示したタイミングで図26に示すように動作し、図4に示したタイミングで図27に示すように動作する。

[0077] まず、図26に示すように、時刻 $t=0$ において、送信器100からの電

磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。これにより、送信器100からの電磁波は、第1方向D1に向けて射出される。

[0078] 次いで、図27に示すように、時刻 $t = 2T$ において、第1方向D1からの電磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。この電磁波は、受信器200の面212に照射されず、面212から面212の一方の側に向けて逸れる。これにより、この電磁波は、受信器200に検出されない。なお、本図27に示される電磁波は、対象物OBが、センサ装置10に近接した位置に存在している場合（実施形態における図2～図4のように、対象物OBが距離R1未満離れた位置に存在している場合）における対象物OBによって反射された電磁波である。

[0079] 実施形態に係るセンサ装置10が本実施例に係るセンサ装置10と同様である場合、図5～図7に示した例において、センサ装置10は、図5に示したタイミングで図26に示すように動作し、図7に示したタイミングで図28に示すように動作する。

[0080] まず、図26に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。これにより、送信器100からの電磁波は、第1方向D1に向けて射出される。

[0081] 次いで、図28に示すように、時刻 $t = 4T$ において、第1方向D1からの電磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。この電磁波は、受信器200の面212に照射される。これにより、この電磁波は、受信器200に検出される。なお、本図28に示される電磁波は、対象物OBが、センサ装置10の検出可能な範囲内に存在している場合（実施形態における図5～図7のように、対象物OBが距離R1以上R2以下離れた位置に存在している場合）における対象物OBによって反射された電磁波である。

[0082] 実施形態に係るセンサ装置10が本実施例に係るセンサ装置10と同様である場合、図8～図10に示した例において、センサ装置10は、図8に示したタイミングで図26に示すように動作し、図10に示したタイミングで

図 29 に示すように動作する。

[0083] まず、図 26 に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器 100 からの電磁波が可動反射器 310 の第 1 面 312 によって反射される。これにより、送信器 100 からの電磁波は、第 1 方向 D1 に向けて射出される。

[0084] 次いで、図 29 に示すように、時刻 $t = 6T$ において、第 1 方向 D1 からの電磁波が可動反射器 310 の第 1 面 312 によって反射される。この電磁波は、受信器 200 の面 212 に照射されず、面 212 から面 212 の他方の側に向けて逸れる。これにより、この電磁波は、受信器 200 に検出されない。なお、本図 29 に示される電磁波は、対象物 OB が、センサ装置 10 に相当に遠い位置に存在している場合（実施形態における図 8～図 10 のように、対象物 OB が距離 R2 超離れた位置に存在している場合）における対象物 OB によって反射された電磁波である。

[0085] 図 30～図 32 は、図 24 に示したセンサ装置 10 から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。本例においては、センサ装置 10 を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0086] 実施形態に係るセンサ装置 10 が本実施例に係るセンサ装置 10 と同様である場合、図 12～図 16 に示した例において、センサ装置 10 は、図 12 に示したタイミングで 30 に示すように動作し、図 14 に示したタイミングで図 31 に示すように動作し、図 16 に示したタイミングで図 32 に示すように動作する。

[0087] まず、図 30 に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器 100 からの電磁波が可動反射器 310 の第 1 面 312 によって反射される。これにより、送信器 100 からの電磁波は、第 1 方向 D1 に向けて射出される。

[0088] 次いで、図 31 に示すように、時刻 $t = 4T$ において、送信器 100 からの電磁波が可動反射器 310 の第 1 面 312 によって反射される。これにより、送信器 100 からの電磁波は、第 2 方向 D2 に向けて射出される。

[0089] 次いで、図 32 に示すように、時刻 $t = 6T$ において、第 1 方向 D1 からの電磁波及び第 2 方向 D2 からの電磁波が第 1 面 312 によって反射される

。第2方向D2からの電磁波は、受信器200の面212に照射されず、面212から面212の一方の側に向けて逸れる。第1方向D1からの電磁波は、受信器200の面212に照射されず、面212から面212の他方の側に向けて逸れる。これにより、これらの電磁波は、受信器200に検出されない。なお、本図32に示される第1方向D1からの電磁波は、対象物OBが、センサ装置10に相当に遠い位置に存在している場合（実施形態における図8～図10のように、対象物OBが距離R2超離れた位置に存在している場合）における対象物OBによって反射された電磁波であり、本図32に示される第2方向D2からの電磁波は、対象物OBが、センサ装置10に近接した位置に存在している場合（実施形態における図2～図4のように、対象物OBが距離R1未満離れた位置に存在している場合）における対象物OBによって反射された電磁波である。

[0090]（実施例2）

図33は、実施例2に係るセンサ装置10を示す図であり、実施形態の図1に対応する。本実施例に係るセンサ装置10は、以下の点を除いて、実施形態に係るセンサ装置10と同様である。

[0091] センサ装置10は、送信器100、受信器200及び可動反射器310を備えている。送信器100は、例えばLDである。受信器200は、例えばAPDであり、面212を有している。受信器200は、面212に照射された電磁波を検出可能である。可動反射器310は、例えばMEMS（Micro-ElectroMechanical Systems）振動ミラーであり、第1面312及び第2面314を有している。第2面314は、第1面312とは異なる方向を向いている。可動反射器310は、第1面312又は第2面314によって電磁波を反射可能である。

[0092] 送信器100からの電磁波は、可動反射器310の第1面312によってセンサ装置10の外部に向けて反射される。第1角度範囲ARからの電磁波は、可動反射器310の第2面314によって受信器200に向けて反射される。言い換えると、受信器200は、送信器100からの電磁波が射出さ

れる方向とは異なる方向からの電磁波を検出可能なように位置している。これにより、送信器100からの電磁波は、第1角度範囲ARの外側に向けて射出される。さらに、送信器100からの電磁波を射出可能な方向は、第1角度範囲ARと同期するようになる。

[0093] 図34～図37は、図33に示したセンサ装置10の動作の一例を説明するための図である。本例においては、センサ装置10を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0094] 実施形態に係るセンサ装置10が本実施例に係るセンサ装置10と同様である場合、図2～図4に示した例において、センサ装置10は、図2に示したタイミングで図34に示すように動作し、図4に示したタイミングで図35に示すように動作する。

[0095] まず、図34に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。これにより、送信器100からの電磁波は、第1方向D1に向けて射出される。

[0096] 次いで、図35に示すように、時刻 $t = 2T$ において、第1方向D1からの電磁波が可動反射器310の第2面314によって反射される。この電磁波は、受信器200の面212に照射されず、面212から面212の一方の側に向けて逸れる。これにより、この電磁波は、受信器200に検出されない。

[0097] 実施形態に係るセンサ装置10が本実施例に係るセンサ装置10と同様である場合、図5～図7に示した例において、センサ装置10は、図5に示したタイミングで図34に示すように動作し、図7に示したタイミングで図36に示すように動作する。

[0098] まず、図34に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。これにより、送信器100からの電磁波は、第1方向D1に向けて射出される。

[0099] 次いで、図36に示すように、時刻 $t = 4T$ において、第1方向D1からの電磁波が可動反射器310の第2面314によって反射される。この電磁

波は、受信器200の面212に照射される。これにより、この電磁波は、受信器200に検出される。

[0100] 実施形態に係るセンサ装置10が本実施例に係るセンサ装置10と同様である場合、図8～図10に示した例において、センサ装置10は、図8に示したタイミングで図34に示すように動作し、図10に示したタイミングで図37に示すように動作する。

[0101] まず、図34に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。これにより、送信器100からの電磁波は、第1方向D1に向けて射出される。

[0102] 次いで、図37に示すように、時刻 $t = 6T$ において、第1方向D1からの電磁波が可動反射器310の第2面314によって反射される。この電磁波は、受信器200の面212に照射されず、面212から面212の他方の側に向けて逸れる。これにより、この電磁波は、受信器200に検出されない。

[0103] 図38～図40は、図33に示したセンサ装置10から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。本例においては、センサ装置10を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0104] 実施形態に係るセンサ装置10が本実施例に係るセンサ装置10と同様である場合、図12～図16に示した例において、センサ装置10は、図12に示したタイミングで38に示すように動作し、図14に示したタイミングで図39に示すように動作し、図16に示したタイミングで図40に示すように動作する。

[0105] まず、図38に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。これにより、送信器100からの電磁波は、第1方向D1に向けて射出される。

[0106] 次いで、図39に示すように、時刻 $t = 4T$ において、送信器100からの電磁波が可動反射器310の第1面312によって反射される。これにより、送信器100からの電磁波は、第2方向D2に向けて射出される。

[0107] 次いで、図40に示すように、時刻 $t = 6T$ において、第1方向D1からの電磁波及び第2方向D2からの電磁波が第2面314によって反射される。第2方向D2からの電磁波は、受信器200の面212に照射されず、面212から面212の一方の側に向けて逸れる。第1方向D1からの電磁波は、受信器200の面212に照射されず、面212から面212の他方の側に向けて逸れる。これにより、これらの電磁波は、受信器200に検出されない。

[0108] (実施例3)

図41は、実施例3に係るセンサ装置10を示す図であり、実施形態の図1に対応する。本実施例に係るセンサ装置10は、以下の点を除いて、実施形態に係るセンサ装置10と同様である。

[0109] センサ装置10は、送信器100、受信器200及びロータ320を備えている。送信器100は、例えばLDである。受信器200は、例えばAPDである。送信器100及び受信器200は、ロータ320に搭載されている。これにより、送信器100及び受信器200は、ロータ320の回転軸に関してロータ320の角速度と等しい角速度で回転する。言い換えると、ロータ320は、送信器100及び受信器200を回転させる駆動器として機能している。このようにして、送信器100からの電磁波を射出可能な方向は、第1角度範囲ARと同期するようになる。一例において、ロータ320の角速度は、時間によらず一定である。

[0110] 送信器100及び受信器200は、送信器100からの電磁波を射出可能な方向と受信器200の第1角度範囲ARがセンサ装置10の外側を向くようにロータ320に搭載されている。このため、ロータ320が回転する場合、送信器100及び受信器200は、送信器100からの電磁波を射出可能な方向と受信器200の第1角度範囲ARをセンサ装置10の外側に向けた状態で回転する。

[0111] さらに、送信器100及び受信器200は、送信器100からの電磁波を射出可能な方向が受信器200の第1角度範囲ARの外側を向くようにロー

タ 3 2 0 に搭載されている。これにより、送信器 1 0 0 からの電磁波は、第 1 角度範囲 A R の外側に向けて射出される。

[0112] 図 4 2 ~ 図 4 5 は、図 4 1 に示したセンサ装置 1 0 の動作の一例を説明するための図である。本例においては、センサ装置 1 0 を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0113] 実施形態に係るセンサ装置 1 0 が本実施例に係るセンサ装置 1 0 と同様である場合、図 2 ~ 図 4 に示した例において、センサ装置 1 0 は、図 2 に示したタイミングで図 4 2 に示すように動作し、図 4 に示したタイミングで図 4 3 に示すように動作する。

[0114] まず、図 4 2 に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器 1 0 0 からの電磁波が第 1 方向 D 1 に向けて射出される。

[0115] 次に、図 4 3 に示すように、時刻 $t = 2 T$ において、第 1 方向 D 1 からの電磁波が受信器 2 0 0 に達する。時刻 $t = 2 T$ において、第 1 角度範囲 A R は、第 1 方向 D 1 に未だ達していない。これにより、この電磁波は、受信器 2 0 0 に検出されない。

[0116] 実施形態に係るセンサ装置 1 0 が本実施例に係るセンサ装置 1 0 と同様である場合、図 5 ~ 図 7 に示した例において、センサ装置 1 0 は、図 5 に示したタイミングで図 4 2 に示すように動作し、図 7 に示したタイミングで図 4 4 に示すように動作する。

[0117] まず、図 4 2 に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器 1 0 0 からの電磁波が第 1 方向 D 1 に向けて射出される。

[0118] 次に、図 4 4 に示すように、時刻 $t = 4 T$ において、第 1 方向 D 1 からの電磁波が受信器 2 0 0 に達する。時刻 $t = 4 T$ において、第 1 角度範囲 A R は、第 1 方向 D 1 と重なっている。これにより、この電磁波は、受信器 2 0 0 に検出される。

[0119] 実施形態に係るセンサ装置 1 0 が本実施例に係るセンサ装置 1 0 と同様である場合、図 8 ~ 図 1 0 に示した例において、センサ装置 1 0 は、図 8 に示したタイミングで図 4 2 に示すように動作し、図 1 0 に示したタイミングで

図45に示すように動作する。

[0120] まず、図42に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が第1方向D1に向けて射出される。

[0121] 次いで、図45に示すように、時刻 $t = 6T$ において、第1方向D1からの電磁波が受信器200に達する。時刻 $t = 6T$ において、第1角度範囲ARは、第1方向D1を既に通過している。これにより、この電磁波は、受信器200に検出されない。

[0122] 図46～図48は、図41に示したセンサ装置10から電磁波が射出されるタイミングの一例を説明するための図である。本例においては、センサ装置10を用いたセンシング方法が以下のようにして実施されている。

[0123] 実施形態に係るセンサ装置10が本実施例に係るセンサ装置10と同様である場合、図12～図16に示した例において、センサ装置10は、図12に示したタイミングで46に示すように動作し、図14に示したタイミングで図47に示すように動作し、図16に示したタイミングで図48に示すように動作する。

[0124] まず、図46に示すように、時刻 $t = 0$ において、送信器100からの電磁波が第1方向D1に向けて射出される。

[0125] 次いで、図47に示すように、時刻 $t = 4T$ において、送信器100からの電磁波が第2方向D2に向けて射出される。

[0126] 次いで、図48に示すように、時刻 $t = 6T$ において、第1方向D1からの電磁波及び第2方向D2からの電磁波が受信器200に達する。時刻 $t = 6T$ において、第1角度範囲AR1は、第1方向D1を既に通過しており、第2方向D2に未だ達していない。これにより、これらの電磁波は、受信器200に検出されない。

[0127] (実施例4)

図49は、実施例4に係るセンサ装置10の動作を説明するためのタイミングチャートである。本実施例に係るセンサ装置10は、以下の点を除いて、実施形態に係るセンサ装置10と同様である。

[0128] 図49に示す例において、発光装置10は次のように動作する。送信器100は、第1タイミング（時刻 $t = t_1$ ）と、第1タイミング後の第2タイミング（時刻 $t = t_2$ ）で電磁波を射出する。送信器100は、第2タイミングで射出された電磁波を受信器200が受信可能な期間（期間P2）が、第1タイミングで射出された電磁波を受信器200が受信可能な期間（期間P1）よりも後に来るように電磁波を射出する。特に図49に示す例では、送信器100は、第1タイミングで射出された電磁波を受信器200が受信可能な期間（期間P1）よりも後に電磁波を射出している。

[0129] 上述した構成によれば、受信器200が受信した電磁波が、送信器100をいずれのタイミングで射出された電磁波であるかを一意に決定することができる。具体的には、仮に、期間P2が期間P1と重なると、期間P1と期間P2が重なる期間に受信器200が受信した電磁波が第1タイミングで射出された電磁波であるか又は第2タイミングで射出された電磁波であるかを一意に決定することができなくなる。これに対して、上述した構成においては、第1タイミングで射出された電磁波を期間P2に受信器200が受信することはなくなる。したがって、受信器200が受信した電磁波が、送信器100をいずれのタイミングで射出された電磁波であるかを一意に決定することができる。

[0130] 図50から図55は、図49に示した動作の一例を説明するための図である。図50から図55において、第1角度範囲ARは、時計回りに回転している。

[0131] 図50（時刻 $t = t_1 = 0$ ：第1タイミング）において、送信器100は、方向DR1（図50ではY軸方向）に向けて電磁波を射出する。したがって、センサ装置10は、方向DR1上の対象物を検出し得る。

[0132] 図51（時刻 $t = \Delta t_1$ ）において、第1角度範囲ARは方向DR1に達する。受信器200は、図51に示すタイミングから後述する図52に示すタイミングまで、方向DR1からの電磁波（つまり、第1タイミング（図50）において送信器100から射出されて、その後対象物によって反射され

た電磁波)を受信することが可能となる。

[0133] 図52(時刻 $t = \Delta t_1 + P_1$)において、第1角度範囲ARは方向DR1を通過する。受信器200は、図52に示すタイミングから、方向DR1からの電磁波(つまり、第1タイミング(図50)において送信器100から射出されて、その後対象物によって反射された電磁波)を受信することが不可能となる。

[0134] 図53(時刻 $t = t_2 (> \Delta t_1 + P_1)$:第2タイミング)において、送信器100は、方向DR2に向けて電磁波を射出する。したがって、センサ装置10は、方向DR2上の対象物を検出し得る。

[0135] 図54(時刻 $t = t_2 + \Delta t_2$)において、第1角度範囲ARは方向DR2に達する。受信器200は、図54に示すタイミングから後述する図55に示すタイミングまで、方向DR2からの電磁波(つまり、第2タイミング(図53)において送信器100から射出されて、その後対象物によって反射された電磁波)を受信することが可能となる。

[0136] 図55(時刻 $t = t_2 + \Delta t_2 + P_2$)において、第1角度範囲ARは方向DR2を通過する。受信器200は、図55に示すタイミングから、方向DR2からの電磁波(つまり、第2タイミング(図53)において送信器100から射出されて、その後対象物によって反射された電磁波)を受信することが不可能となる。

[0137] 図56は、図49の変形例を示す図である。図56に示す動作は、第2タイミング(時刻 $t = t_2$)が、第1タイミング(時刻 $t = t_1$)で射出された電磁波を受信器200が受信可能な期間内にある点を除いて、図49に示した動作と同様である。

[0138] 図56に示す例によれば、期間 P_1 内に送信器100が電磁波を射出しても、図49に示した例と同様にして、受信器200が受信した電磁波が、送信器100をいずれのタイミングで射出された電磁波であるかを一意に決定することができる。

[0139] さらに、図56に示す例によれば、第1タイミング(時刻 $t = t_1$)と第

2 タイミング（時刻 $t = t_2$ ）の間隔を図 49 に示した例と比較して短くすることができる。つまり、短い時間間隔で電磁波を射出することができる。

[0140] 図 57 から図 60 は、図 56 に示した動作の一例を説明するための図である。図 57 から図 60 に示す動作は、以下の点を除いて、図 50 から図 55 に示した動作と同様である。

[0141] まず、図 50 及び図 51 に示した動作と同様の動作が実行される。

[0142] 次に、図 57（時刻 $t = t_2 (< \Delta t_1 + P_1)$: 第 2 タイミング）において、送信器 100 は、方向 DR2 に向けて電磁波を射出する。したがって、センサ装置 10 は、方向 DR2 上の対象物を検出し得る。

[0143] 図 58（時刻 $t = \Delta t_1 + P_1 (> t_2)$ ）において、第 1 角度範囲 AR は方向 DR1 を通過する。受信器 200 は、図 58 に示すタイミングから、方向 DR1 からの電磁波（つまり、第 1 タイミング（図 50）において送信器 100 から射出されて、その後対象物によって反射された電磁波）を受信することが不可能となる。一方、図 58 に示すタイミングにおいて、第 1 角度範囲 AR は、方向 DR2 にまだ達していない。したがって、図 58 に示すタイミングでは、受信器 200 は、方向 DR2 からの電磁波（つまり、第 2 タイミング（図 57）において送信器 100 から射出されて、その後対象物によって反射された電磁波）を受信することができない。

[0144] 図 59（時刻 $t = t_2 + \Delta t_2 (> \Delta t + P_1)$ ）において、第 1 角度範囲 AR は方向 DR2 に達する。受信器 200 は、図 59 に示すタイミングから後述する図 60 に示すタイミングまで、方向 DR2 からの電磁波（つまり、第 2 タイミング（図 57）において送信器 100 から射出されて、その後対象物によって反射された電磁波）を受信することが可能となる。

[0145] 図 60（時刻 $t = t_2 + \Delta t_2 + P_2$ ）において、第 1 角度範囲 AR は方向 DR2 を通過する。受信器 200 は、図 60 に示すタイミングから、方向 DR2 からの電磁波（つまり、第 2 タイミング（図 57）において送信器 100 から射出されて、その後対象物によって反射された電磁波）を受信することが不可能となる。

[0146] 以上、図面を参照して実施形態及び実施例について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

[0147] この出願は、2016年10月24日に提出された日本出願特願2016-207988号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

- [請求項1] センサ装置であって、
送信器と、受信器と、を備え、
前記受信器は、前記センサ装置の外部の第1角度範囲からの電磁波を検出可能であり、
前記送信器からの電磁波は、前記第1角度範囲の外側に向けて射出されるセンサ装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のセンサ装置において、
第1面を有する可動反射器を備え、
前記送信器からの電磁波は、前記第1面によって前記センサ装置の外部に向けて射出され、
前記第1角度範囲からの電磁波は、前記第1面によって前記受信器に向けて反射されるセンサ装置。
- [請求項3] 請求項1に記載のセンサ装置において、
駆動器を備え、
前記駆動器は、前記送信器からの電磁波を射出可能な方向と前記第1角度範囲を前記センサ装置の外側に向けた状態で前記送信器及び前記受信器を回転させるセンサ装置。
- [請求項4] 電磁波を射出する送信器と、
前記電磁波を受信する受信器と、
を備え、
前記受信器は、第1のタイミングで前記送信器によって射出された前記電磁波が第1反射物によって反射された第1反射波を受信不可能であり、前記第1反射物よりも遠方に存在する第2反射物によって反射された第2反射波は受信可能な位置に配置される、センサ装置。
- [請求項5] センサ装置であって、
送信器と、受信器と、を備え、
前記送信器は、第1のタイミングで第1の方向に電磁波を射出し、

前記受信器の受信可能範囲は、前記第1のタイミングで射出された光が所定の反射物によって反射された光である反射光を、前記第1のタイミングよりも時間的に遅い第2のタイミングにて受信可能となるように設定される、センサ装置。

[請求項6] 送信器と、受信器と、を備えたセンサ装置によって用いられるセンシング方法であって、

送信器に電磁波を射出させる射出工程と、

前記受信器に、前記センサ装置の外部の第1角度範囲からの電磁波を検出させる受信工程と、を含み、

前記送信器が射出する電磁波は、前記第1角度範囲の外側に向けて射出される、センシング方法。

[請求項7] 請求項6に記載のセンシング方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

[請求項8] 請求項7に記載のプログラムを記憶した記憶媒体。

[請求項9] 送信器と、受信器と、を備え、

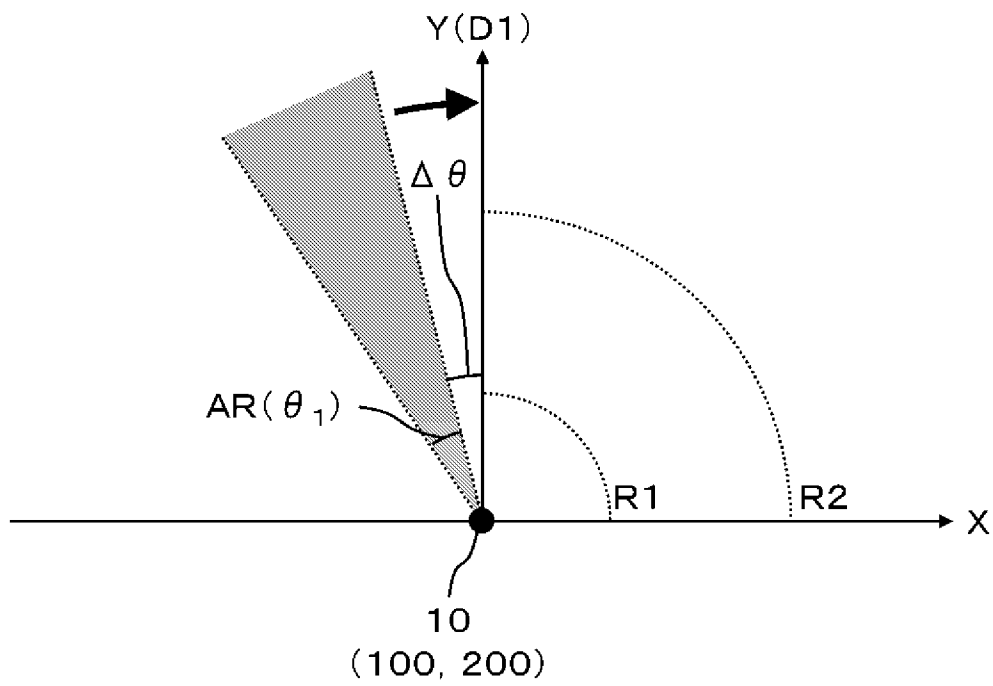
前記送信器は、第1タイミングと、前記第1タイミングより後の第2タイミングで電磁波を射出し、

前記送信器は、前記第2タイミングで射出された電磁波を前記受信器が受信可能な期間が、前記第1タイミングで射出された電磁波を前記受信器が受信可能な期間よりも後に来るように電磁波を射出するセンサ装置。

[請求項10] 請求項9に記載のセンサ装置において、

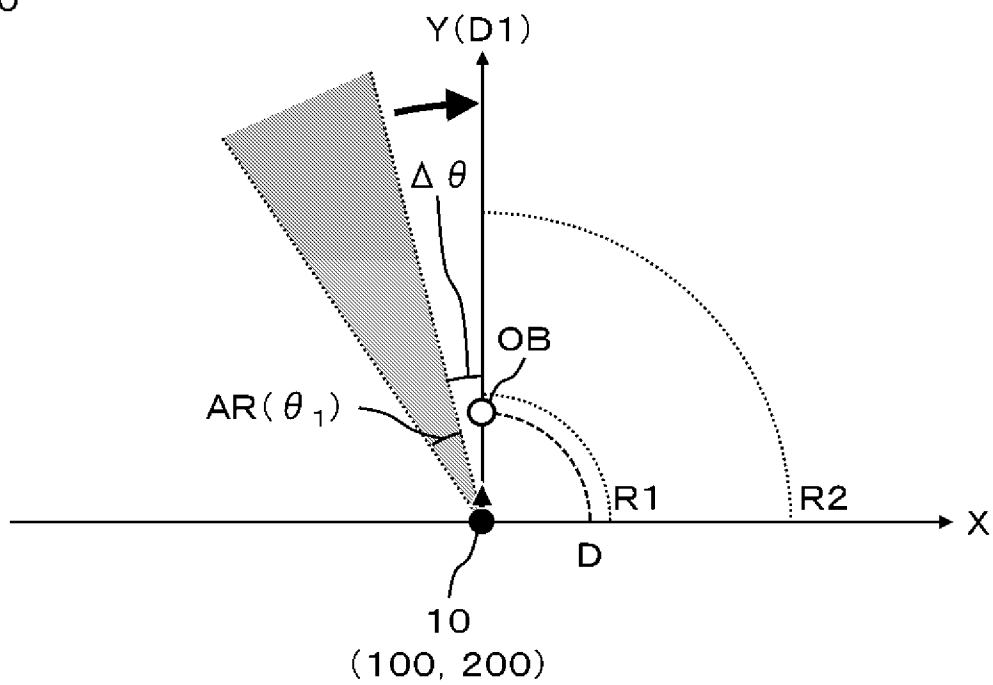
前記第2タイミングは、前記第1タイミングで射出された電磁波を前記受信器が受信可能な期間内にあるセンサ装置。

[図1]

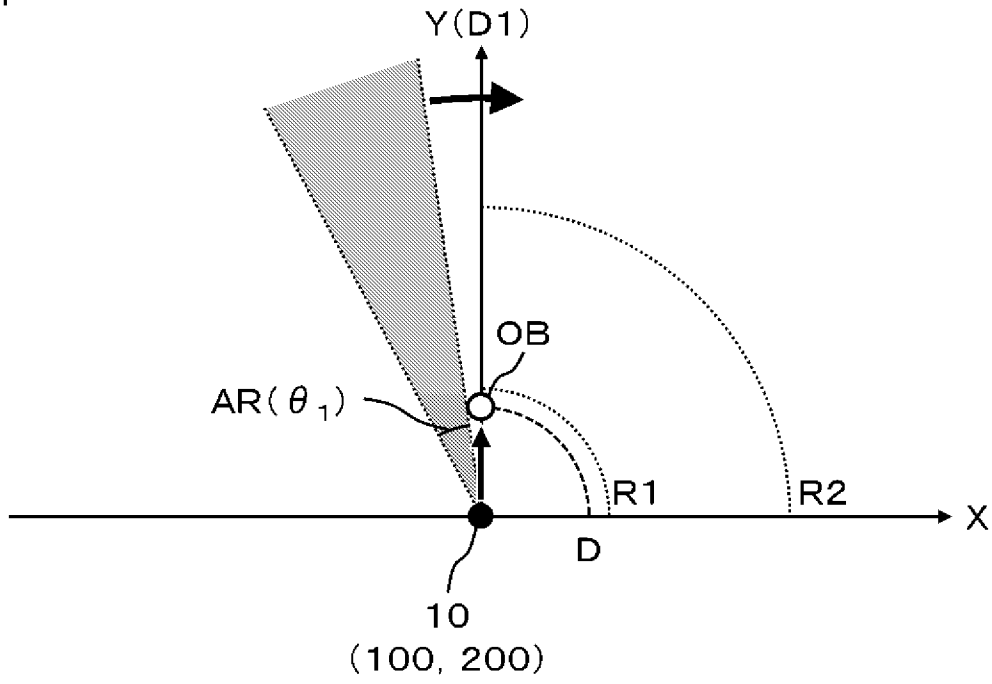


[図2]

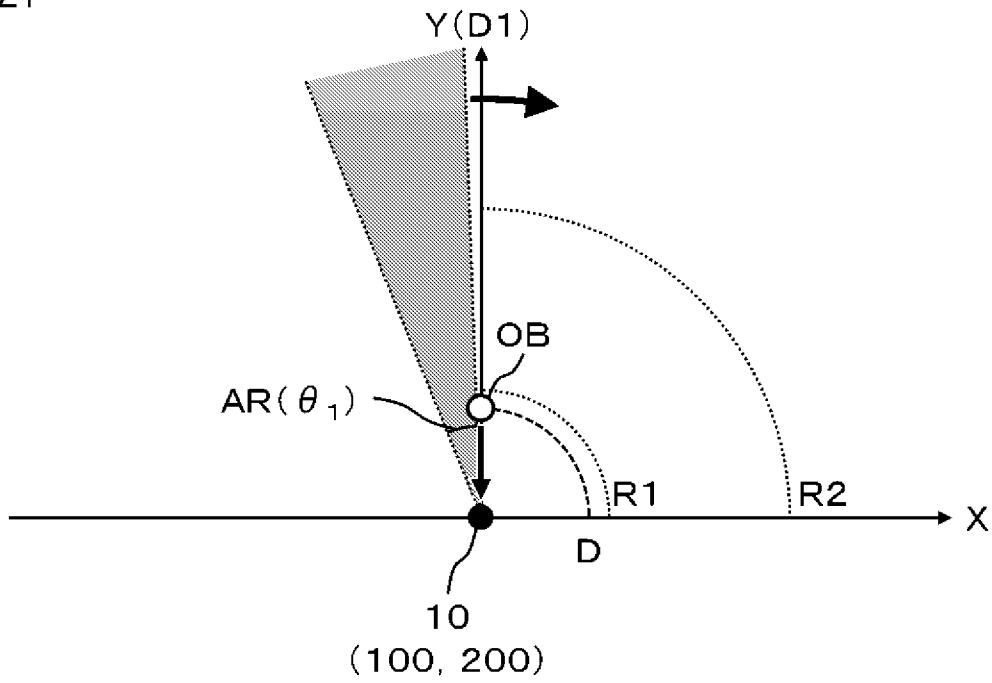
t=0



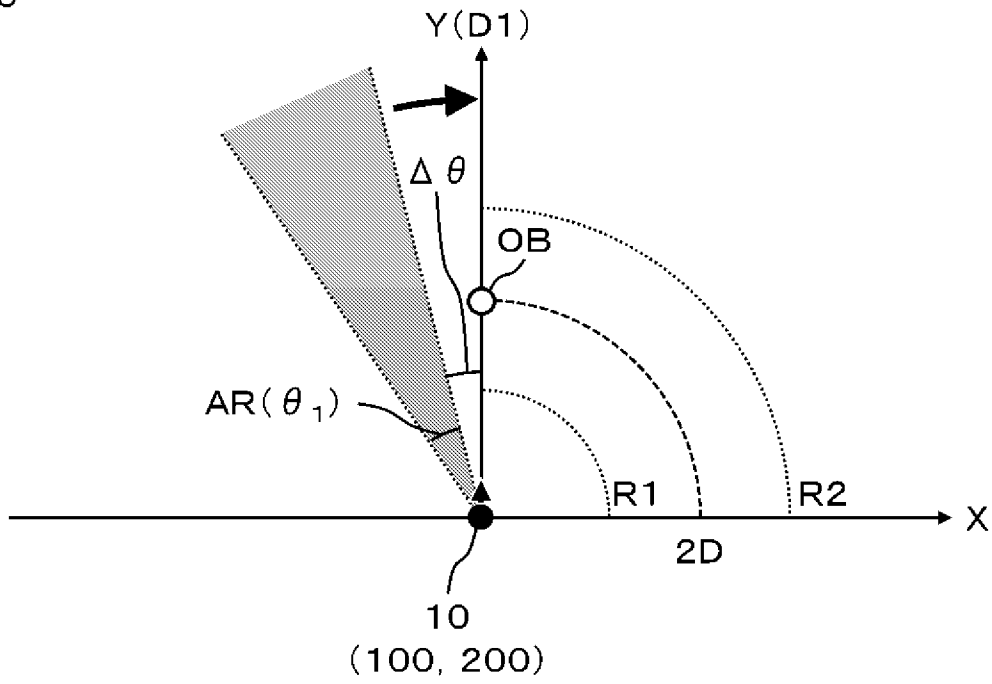
[図3]

 $t=T$ 

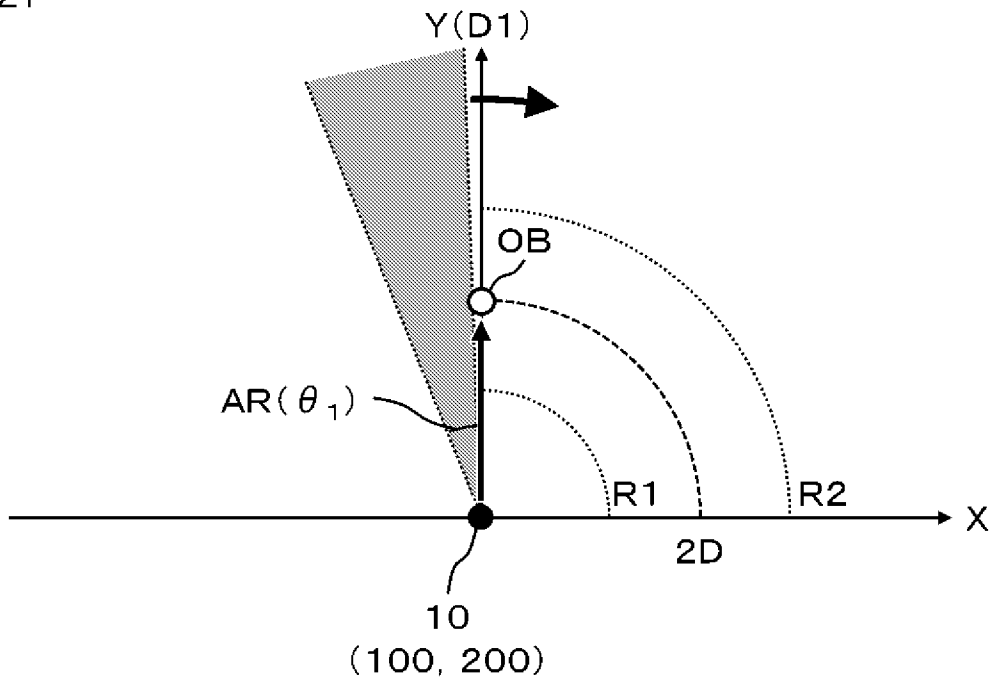
[図4]

 $t=2T$ 

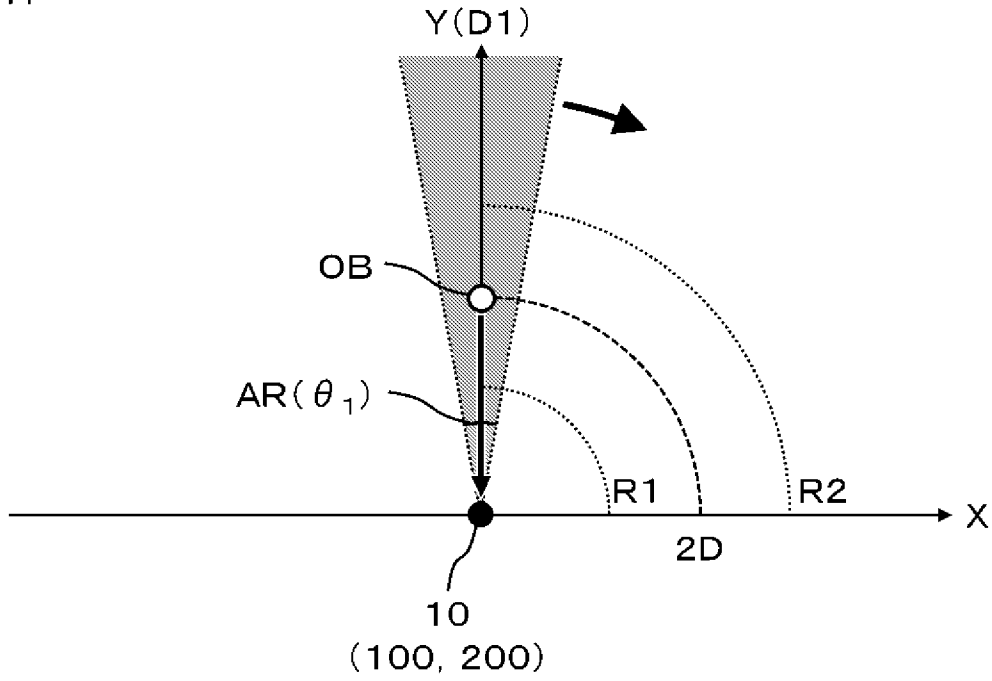
[図5]

 $t=0$ 

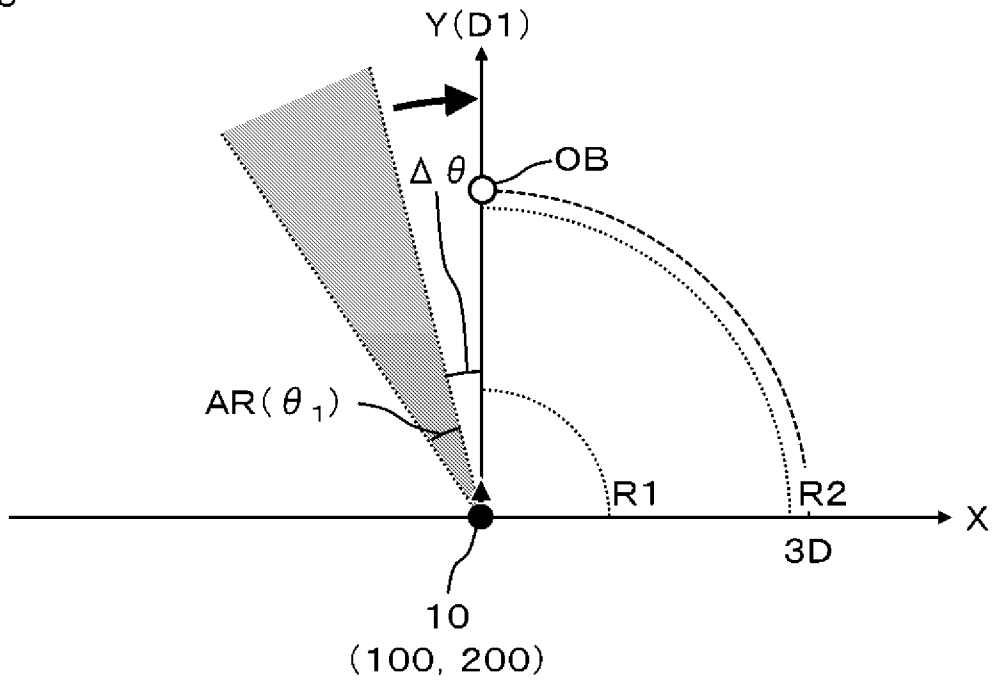
[図6]

 $t=2T$ 

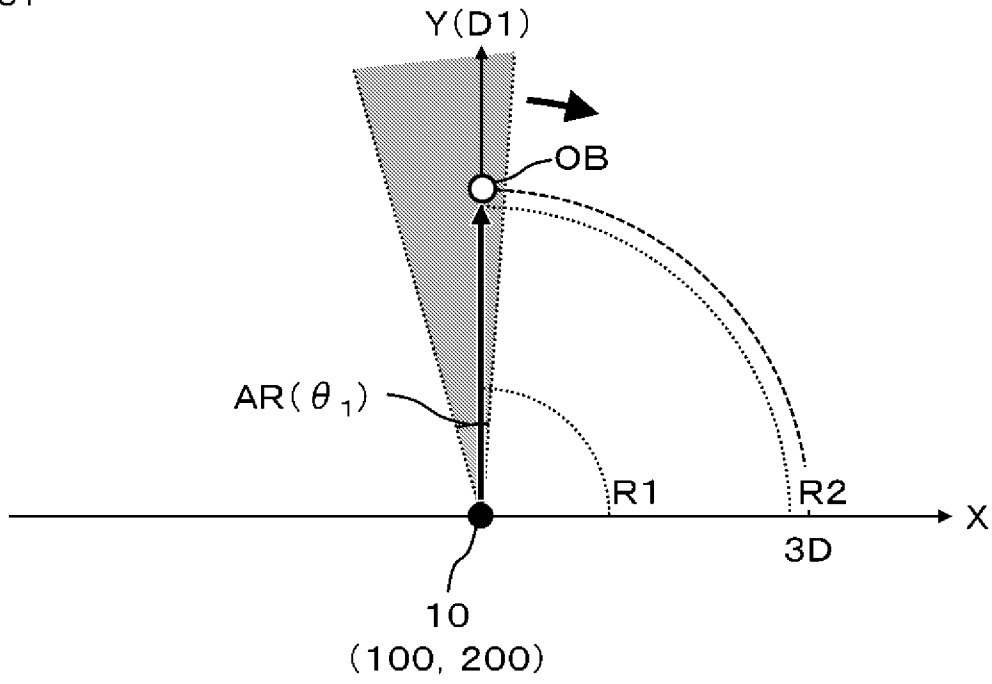
[図7]

 $t=4T$ 

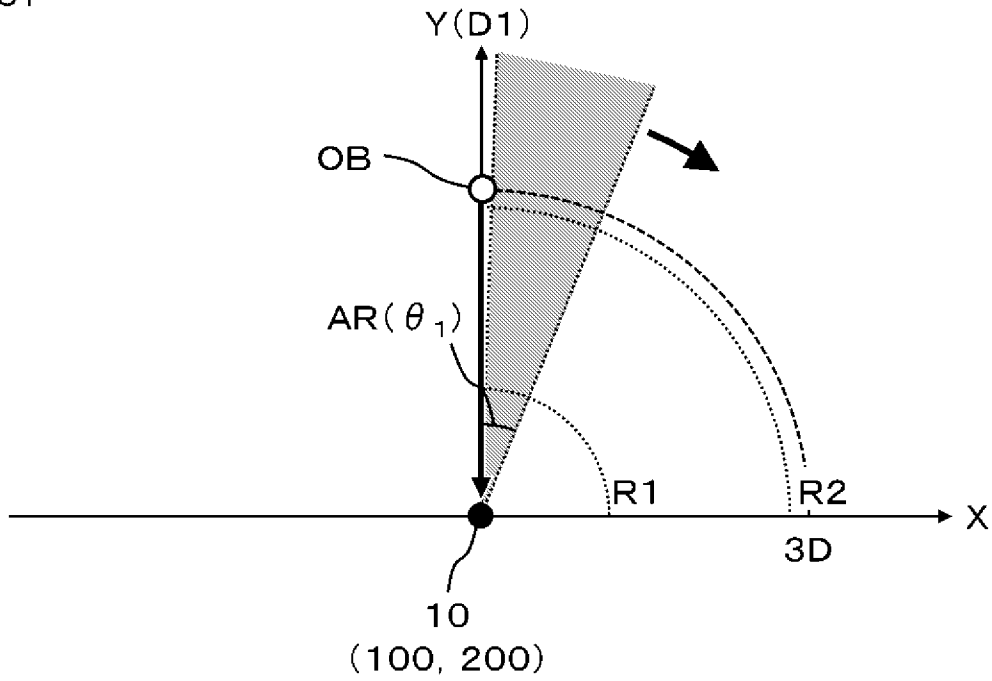
[図8]

 $t=0$ 

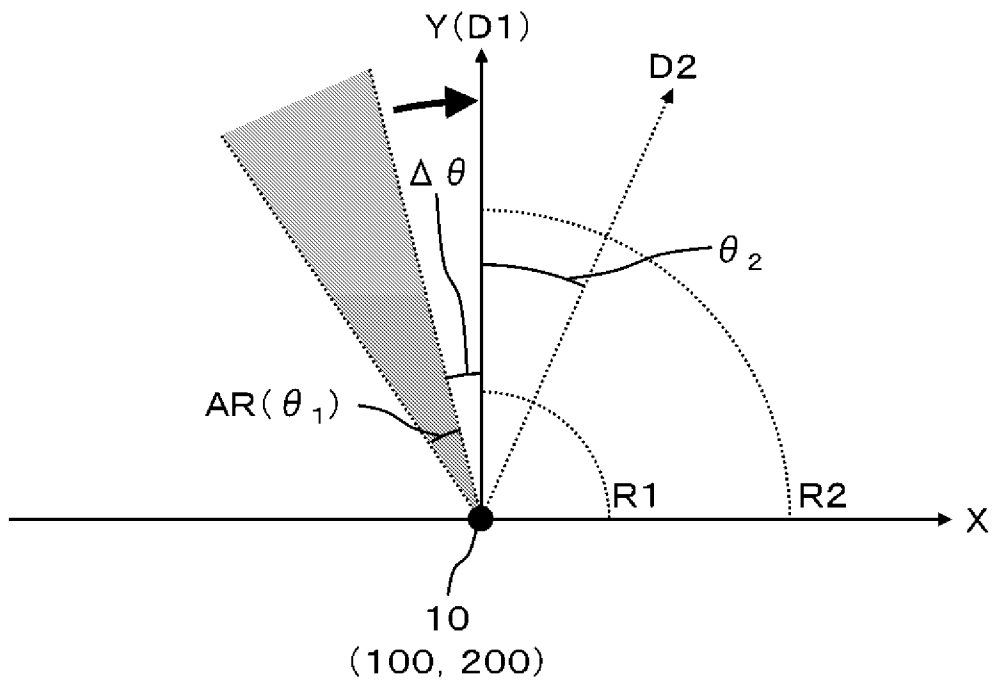
[図9]

 $t=3T$ 

[図10]

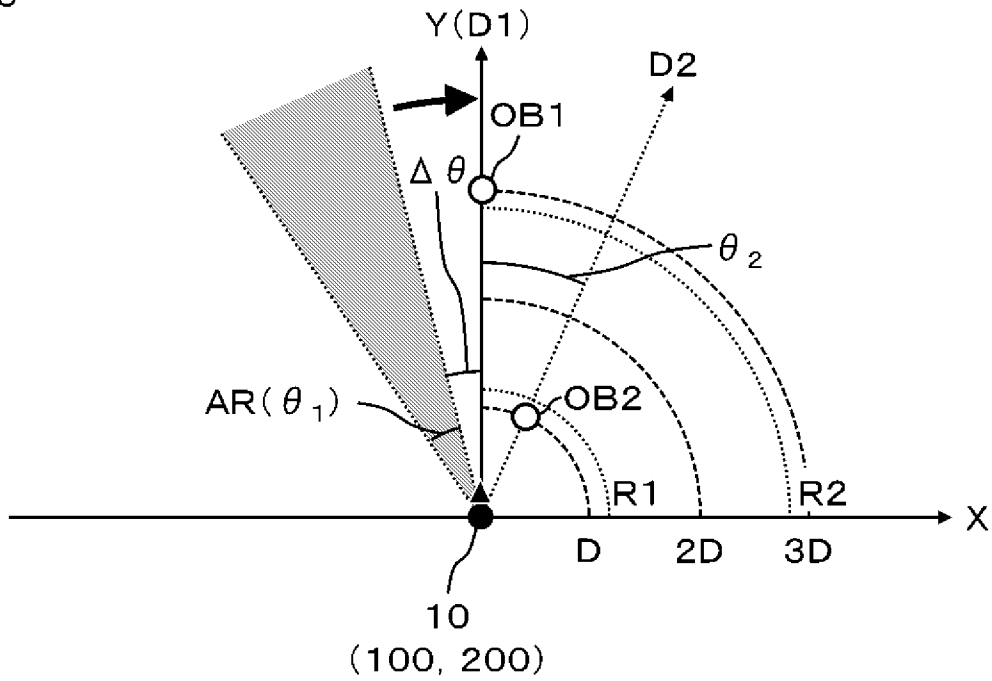
 $t=6T$ 

[図11]

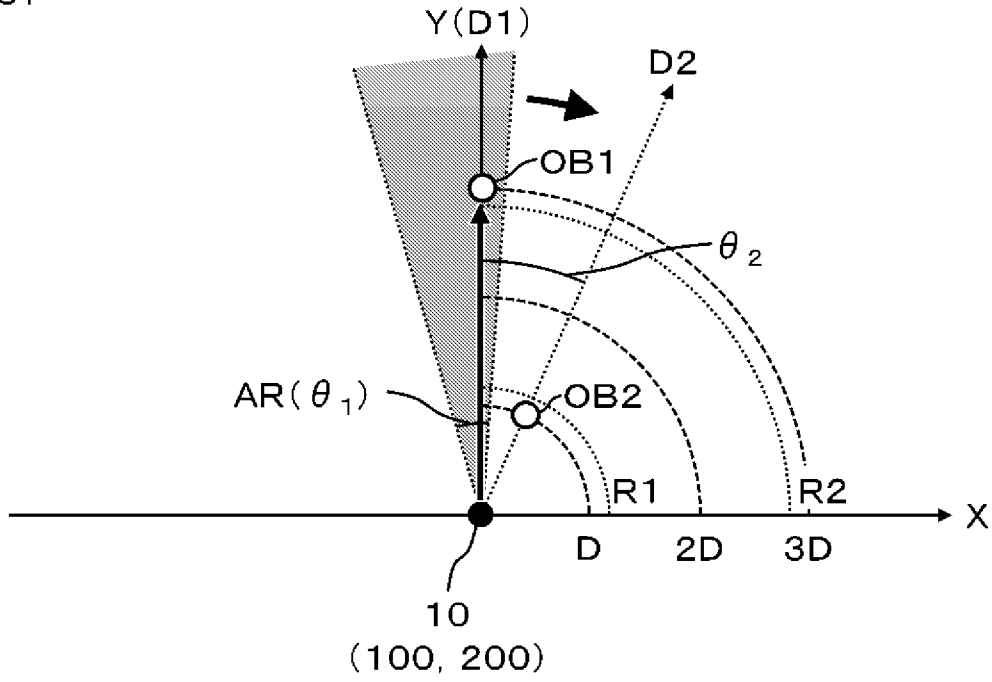


[図12]

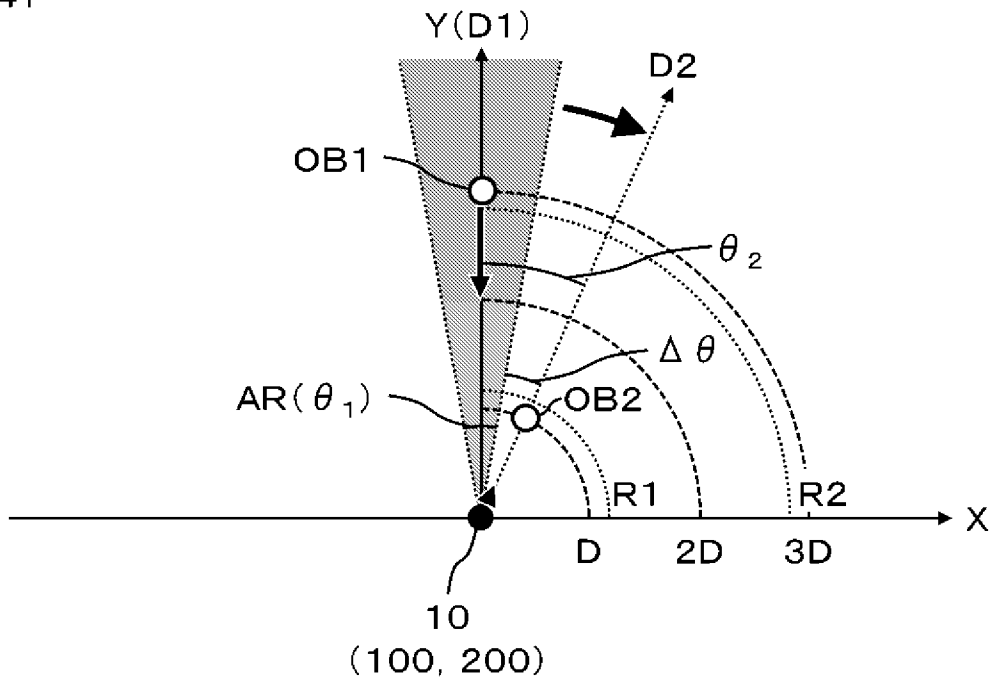
t=0



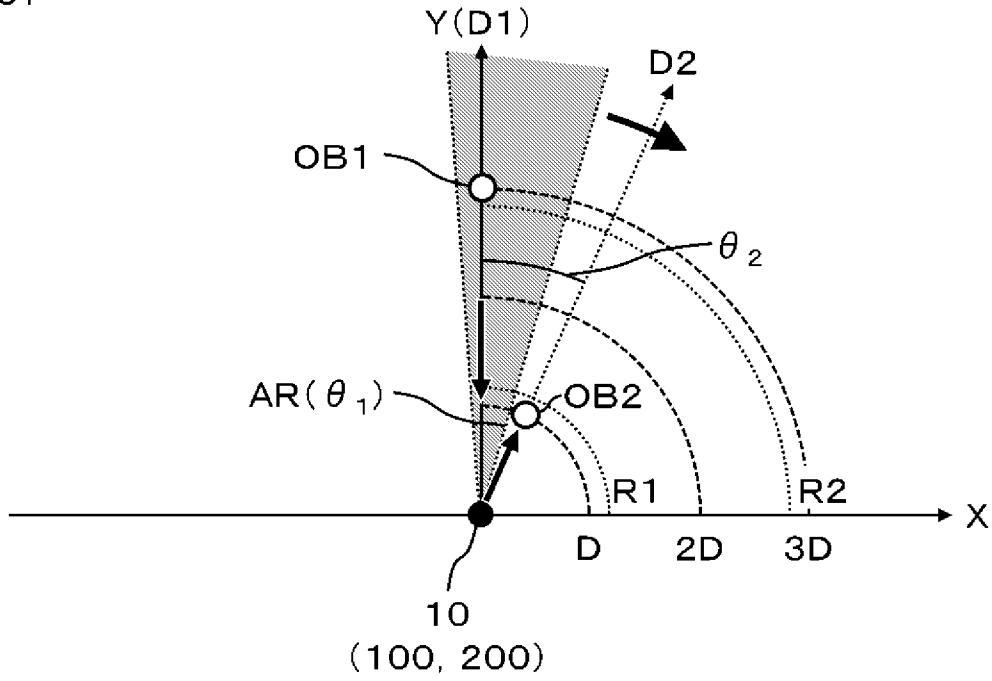
[図13]

 $t=3T$ 

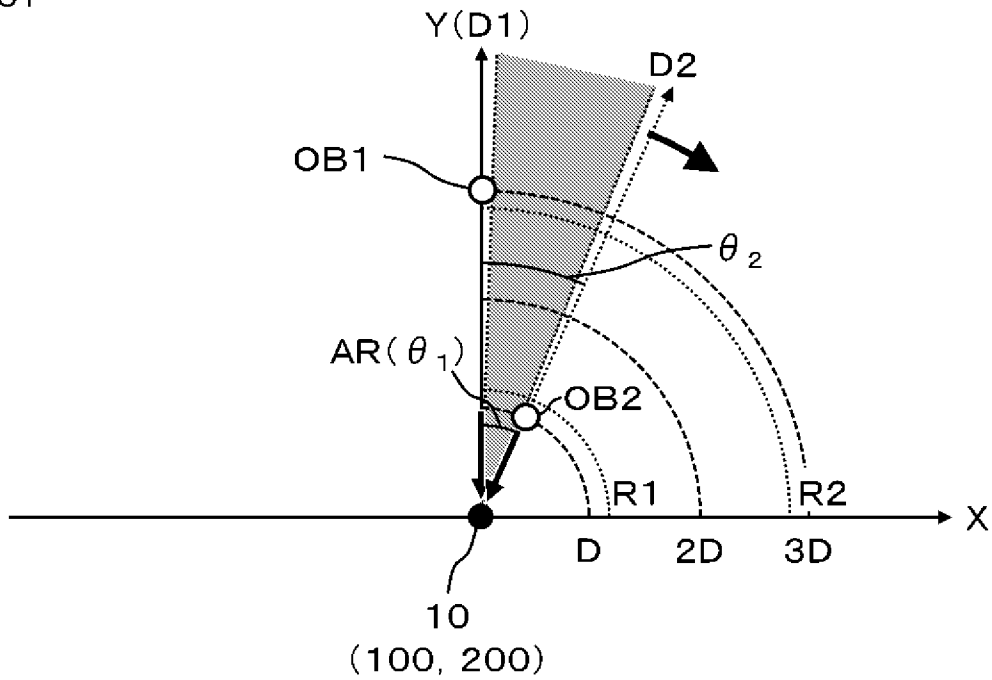
[図14]

 $t=4T$ 

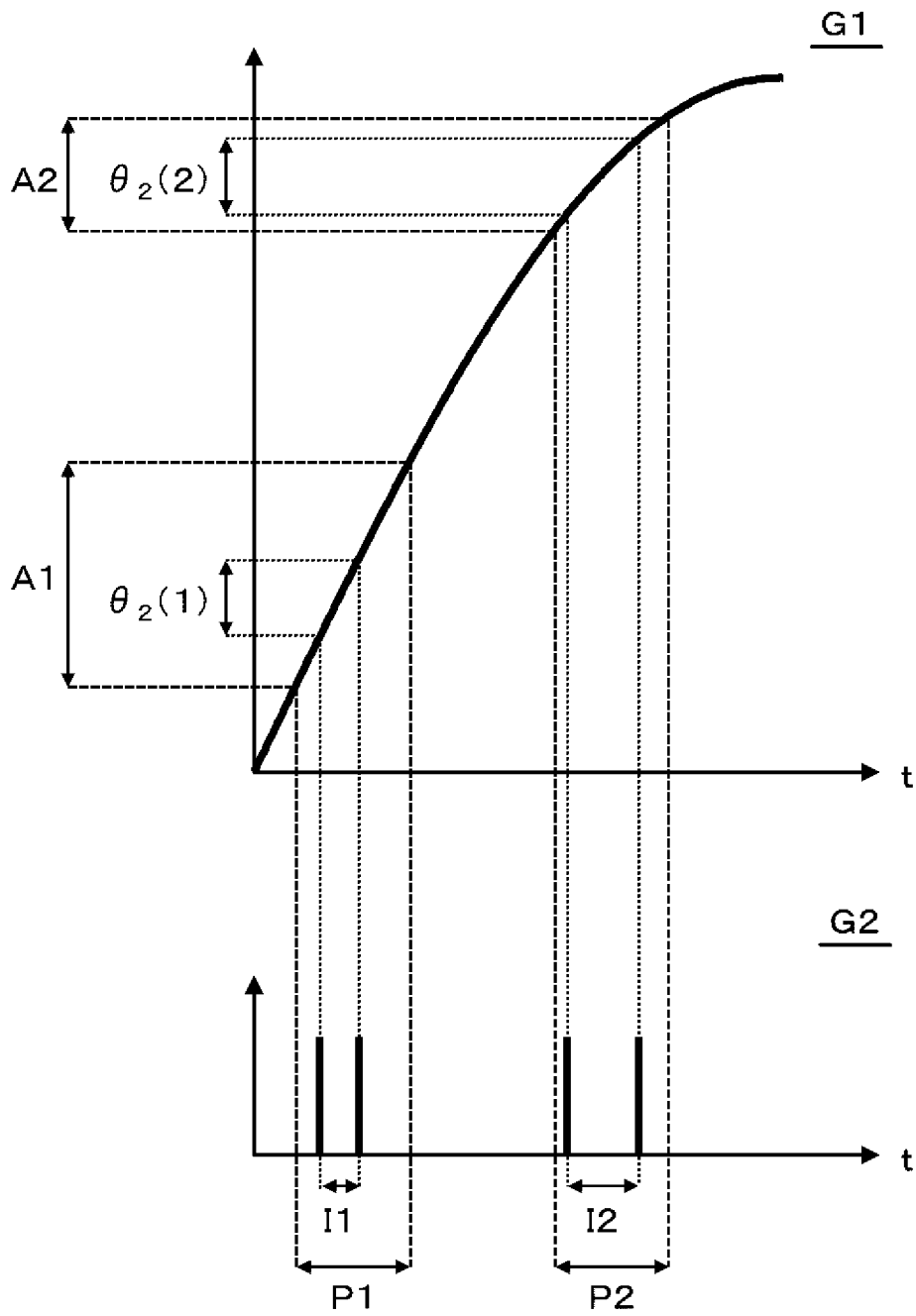
[図15]

 $t=5T$ 

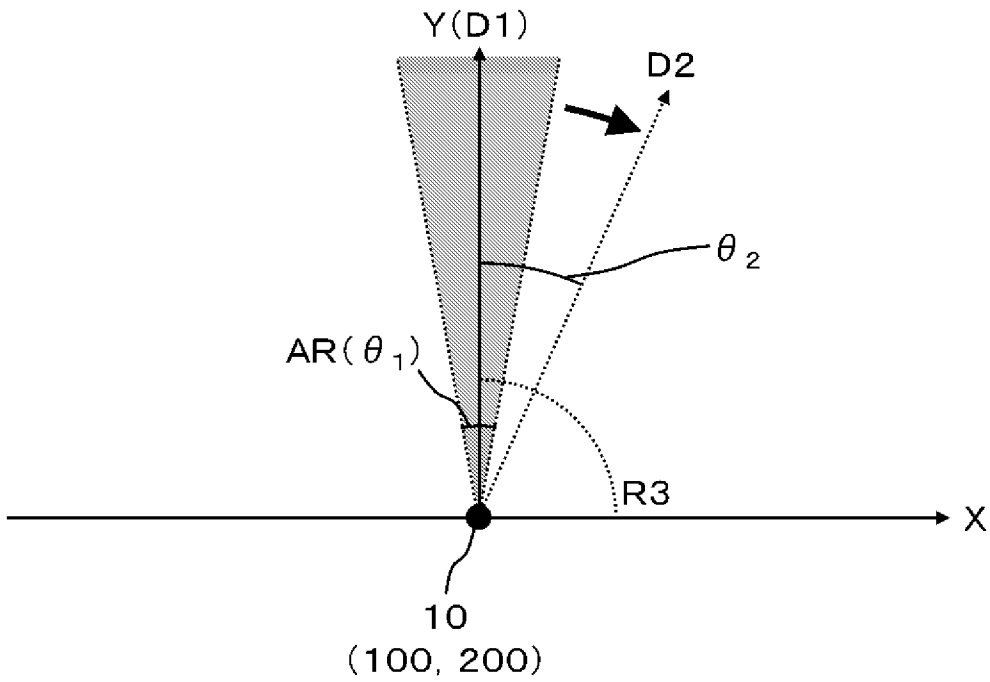
[図16]

 $t=6T$ 

[図17]

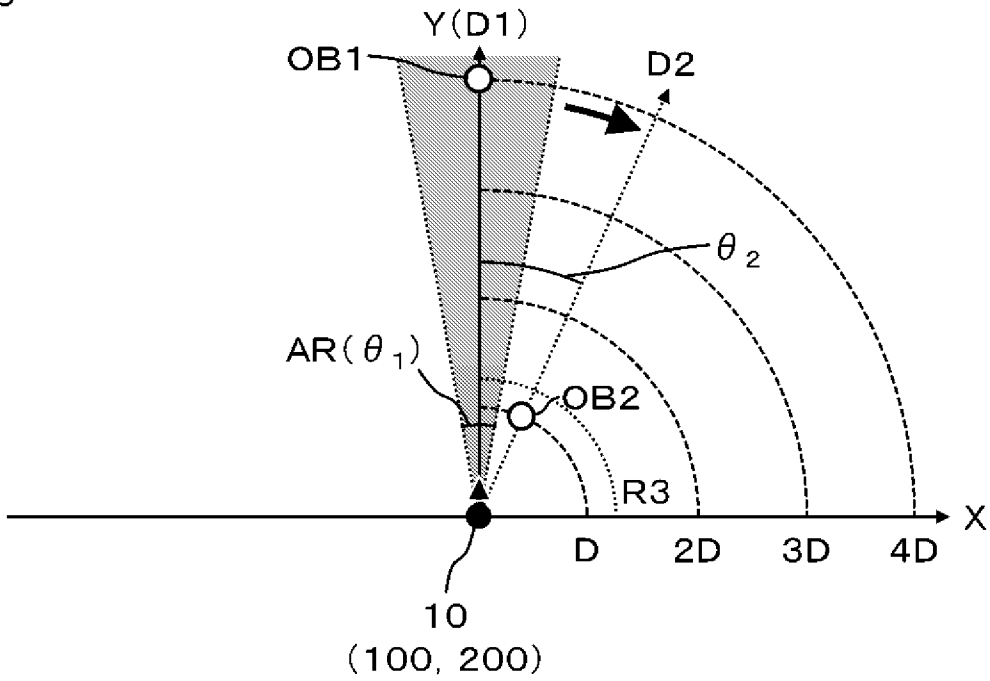


[図18]



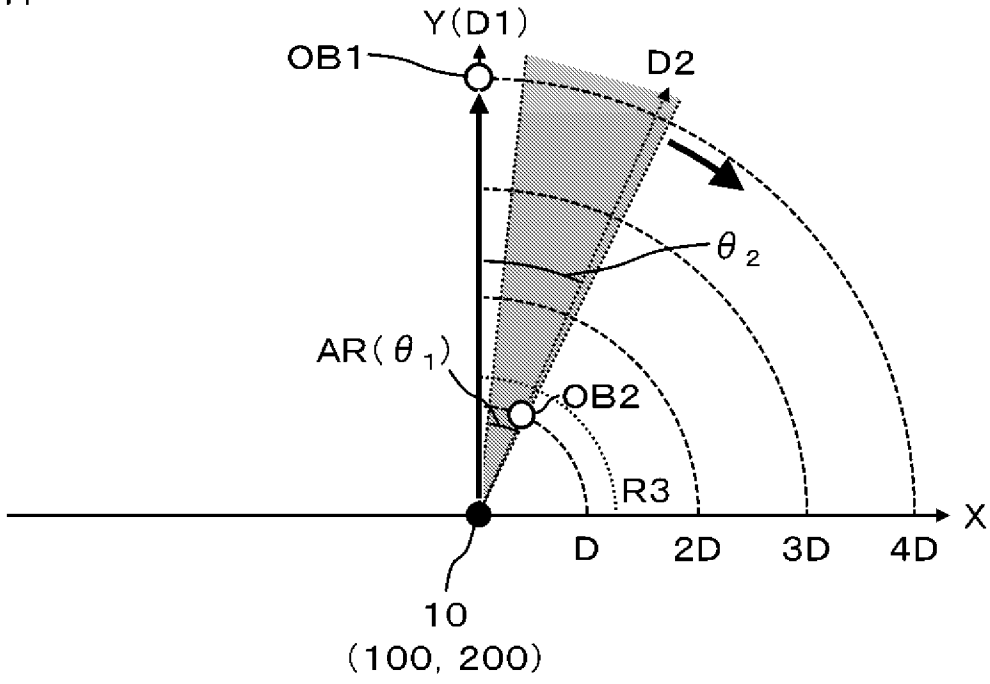
[図19]

t=0



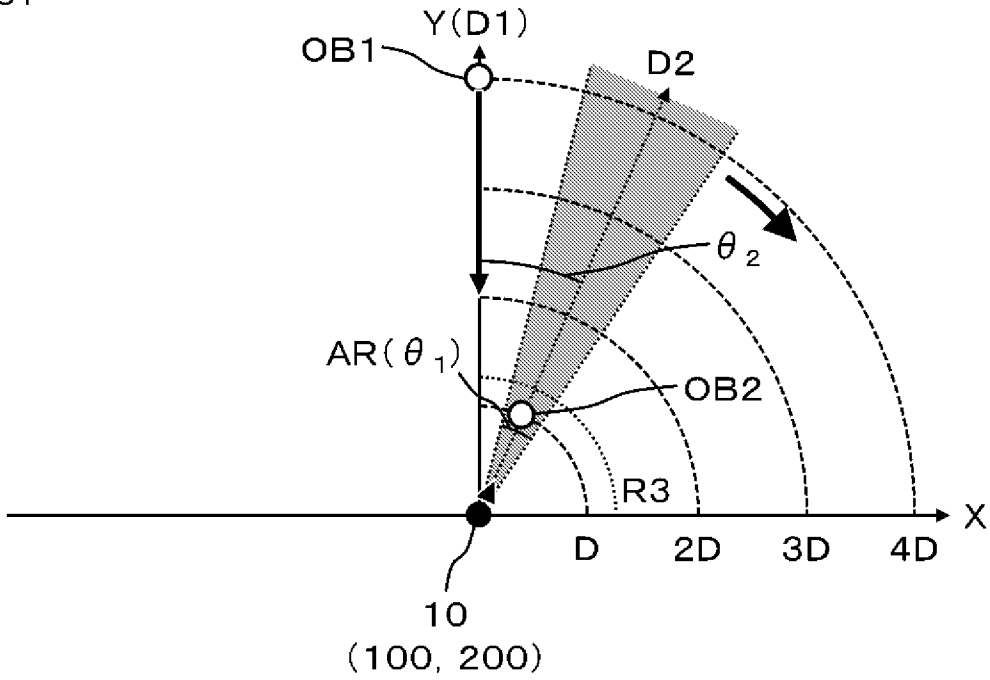
[図20]

$t=4T$

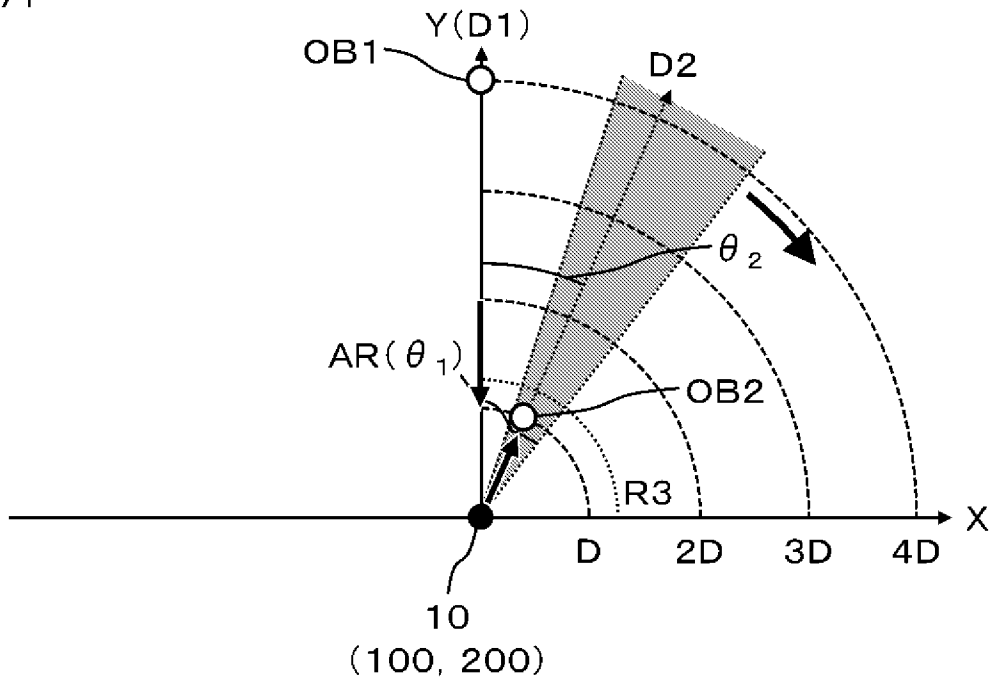


[図21]

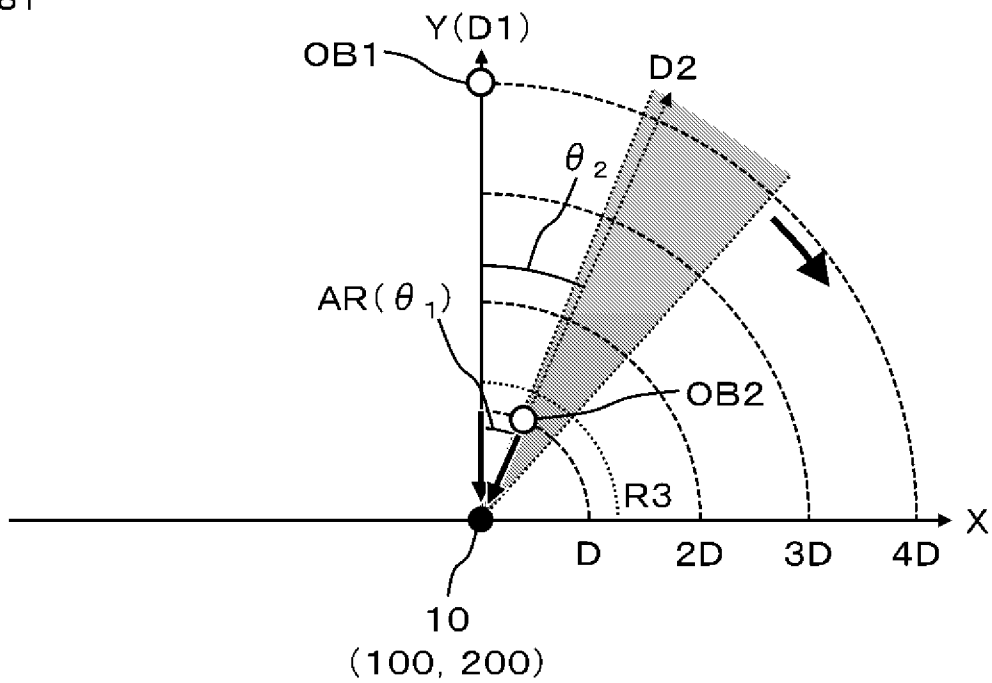
$t=6T$



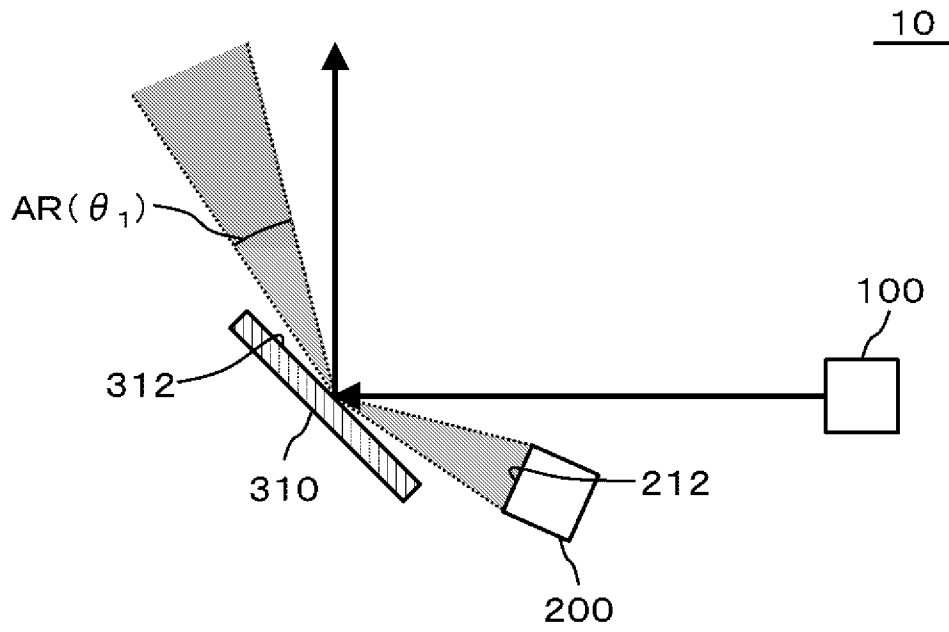
[図22]

 $t=7T$ 

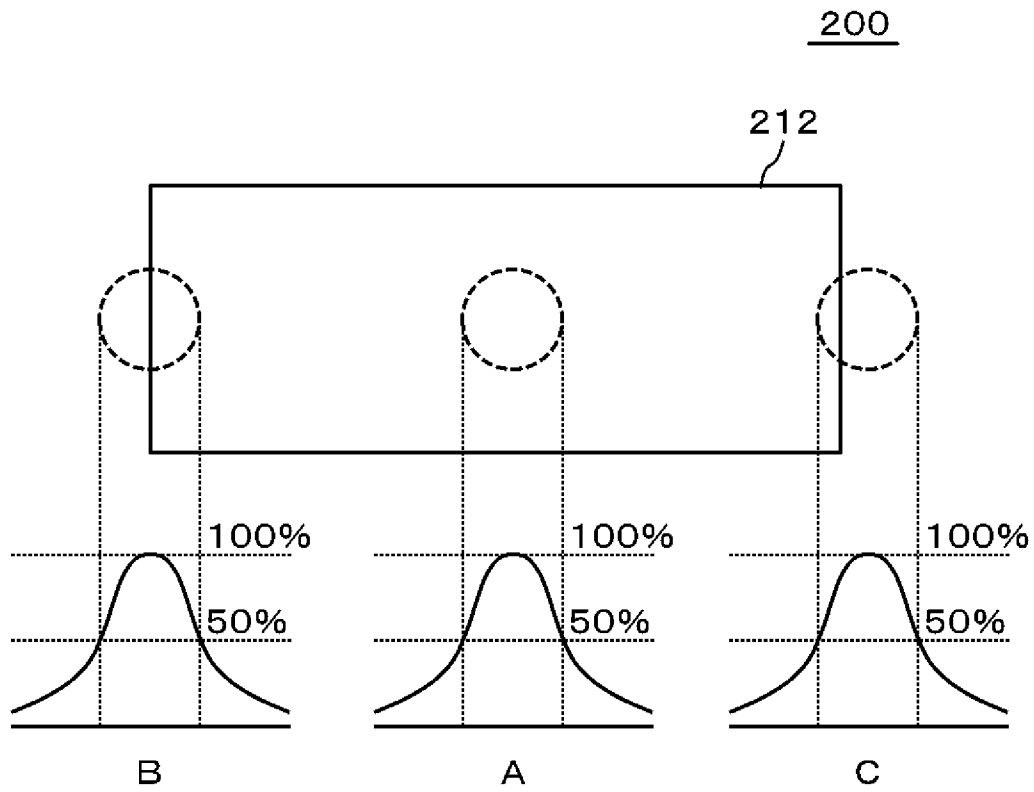
[図23]

 $t=8T$ 

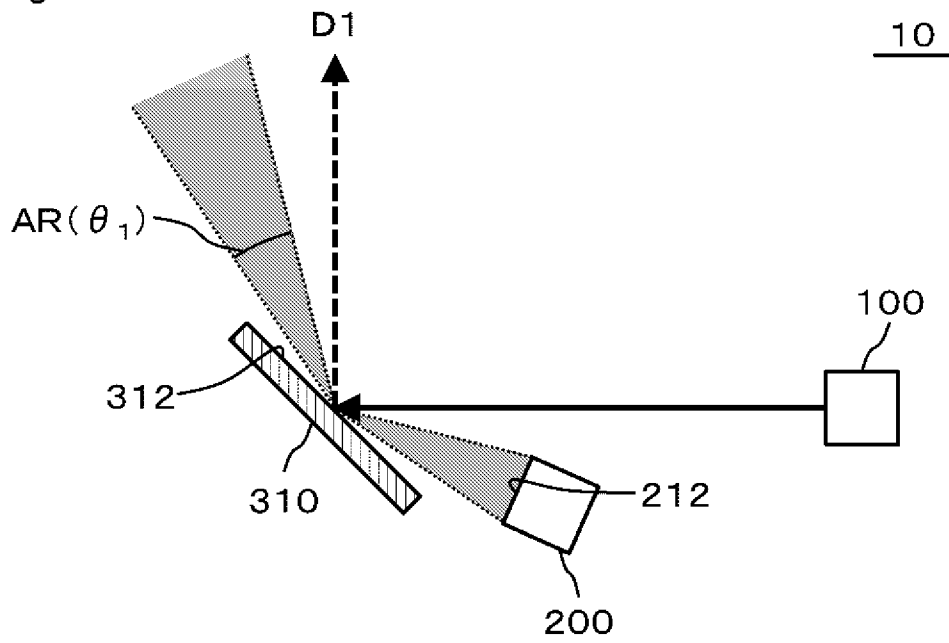
[図24]



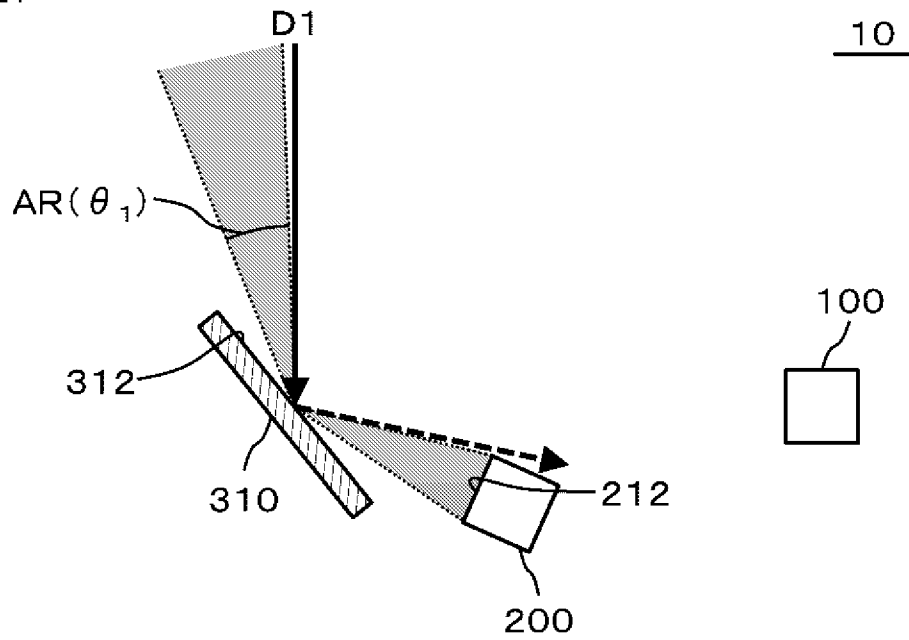
[図25]



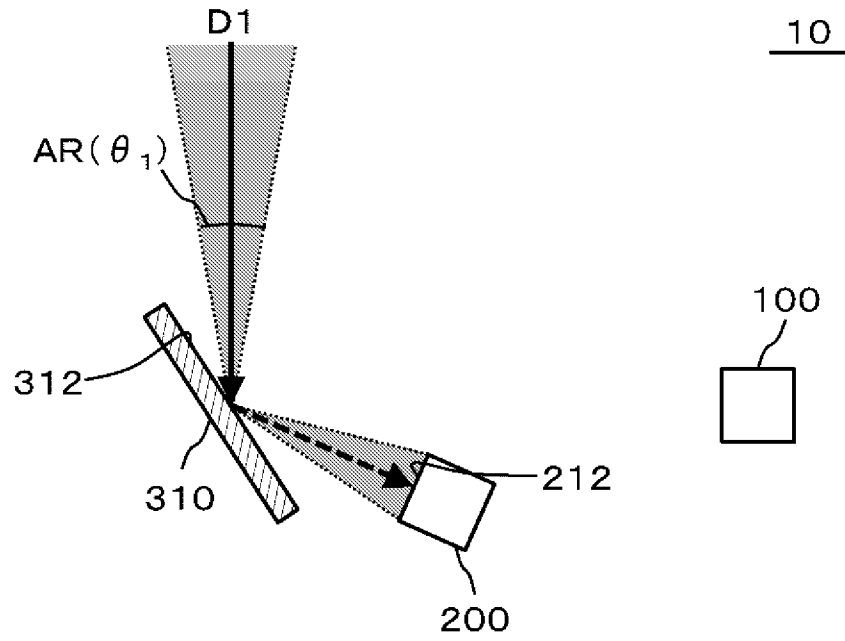
[図26]

 $t=0$ 

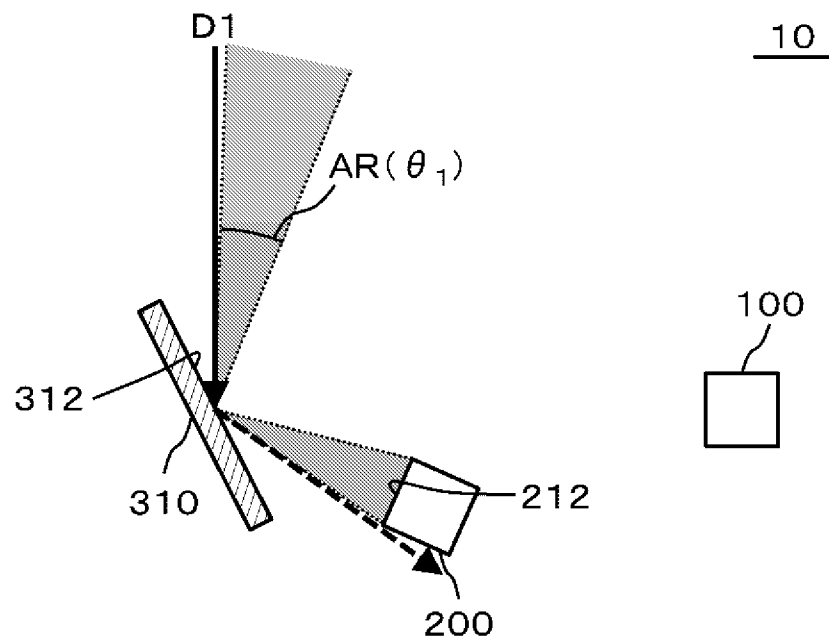
[図27]

 $t=2T$ 

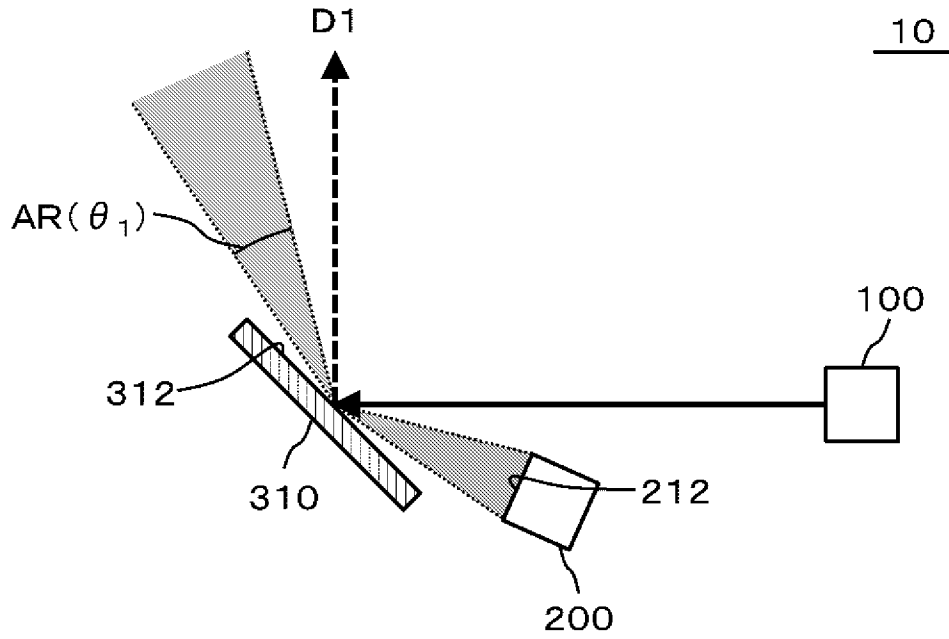
[図28]

 $t=4T$ 

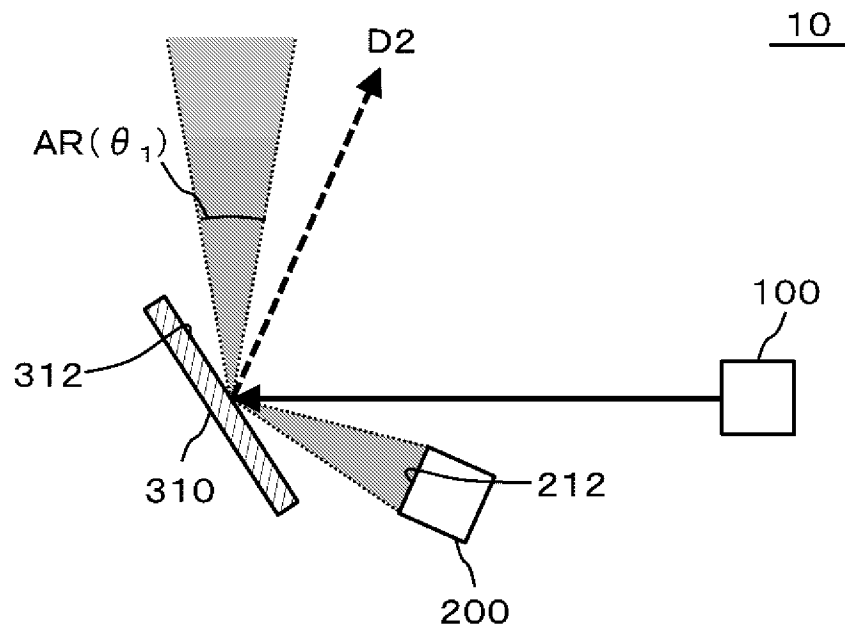
[図29]

 $t=6T$ 

[図30]

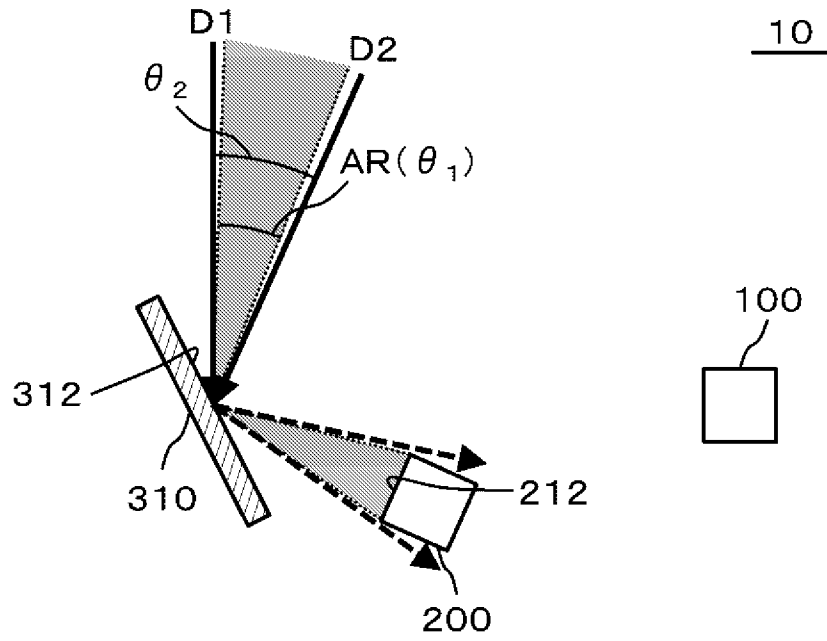
 $t=0$ 

[図31]

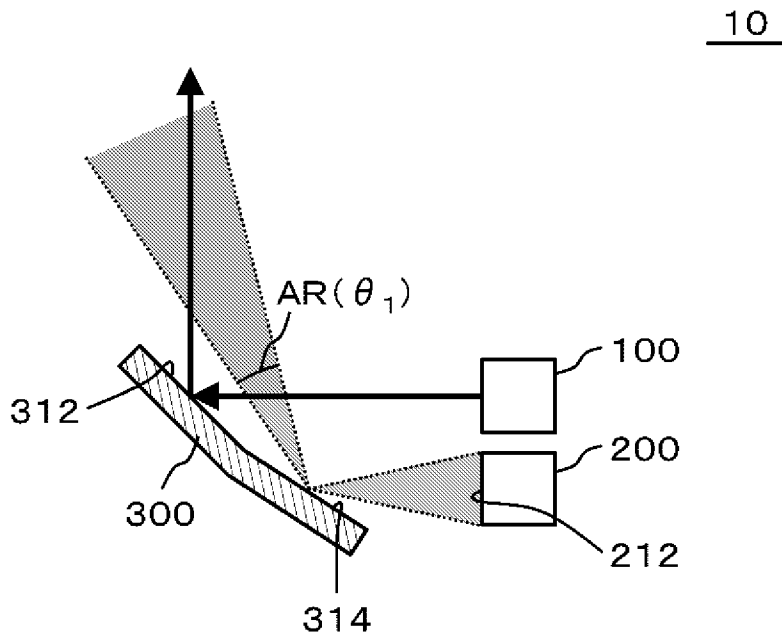
 $t=4T$ 

[図32]

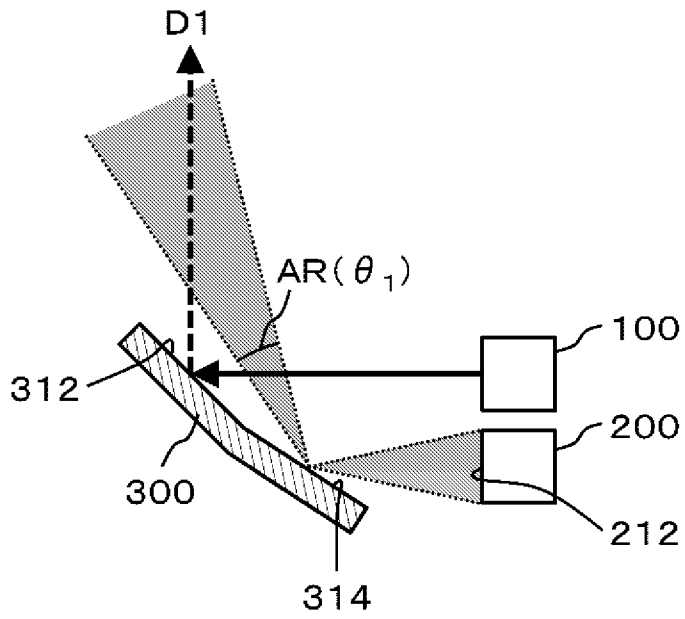
$t=6T$



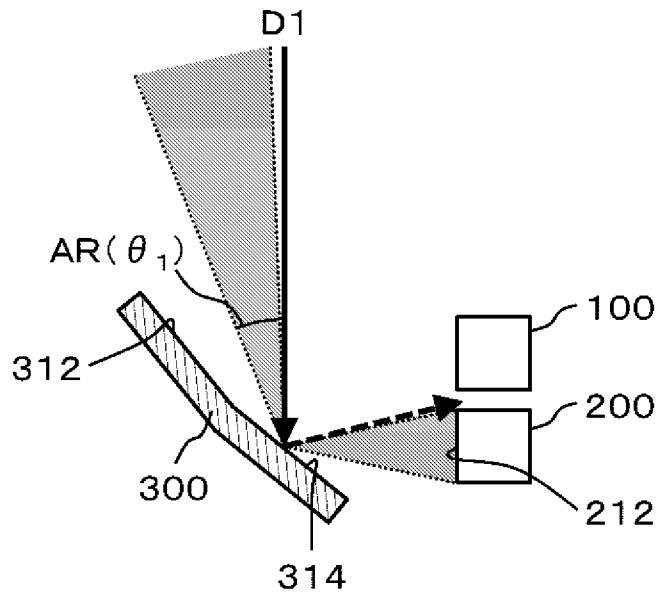
[図33]



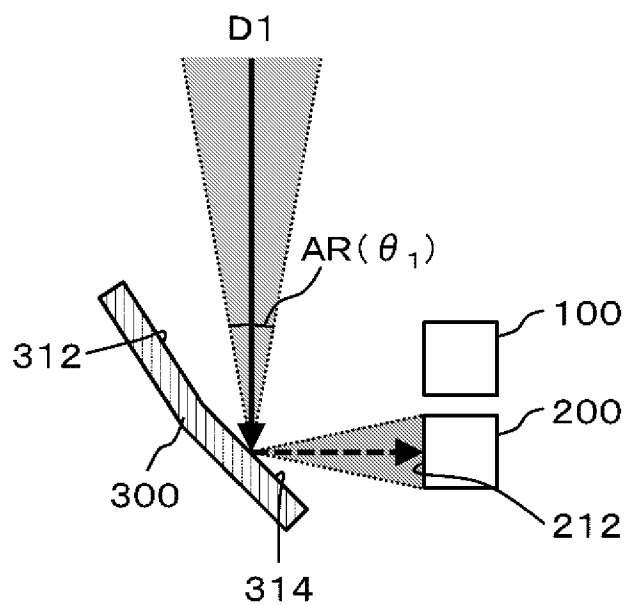
[図34]

 $t=0$ 10

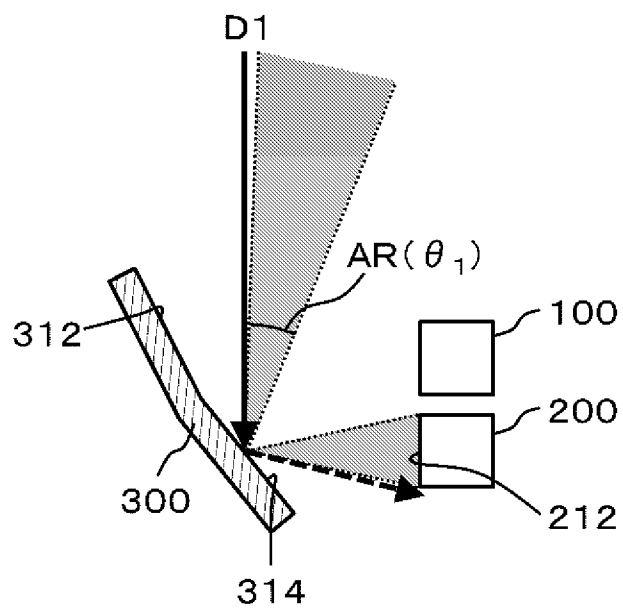
[図35]

 $t=2T$ 10

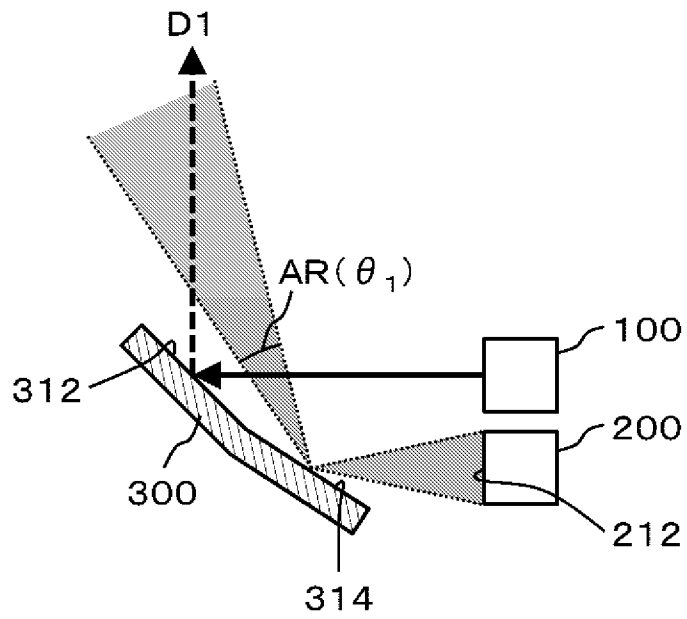
[図36]

 $t=4T$ 10

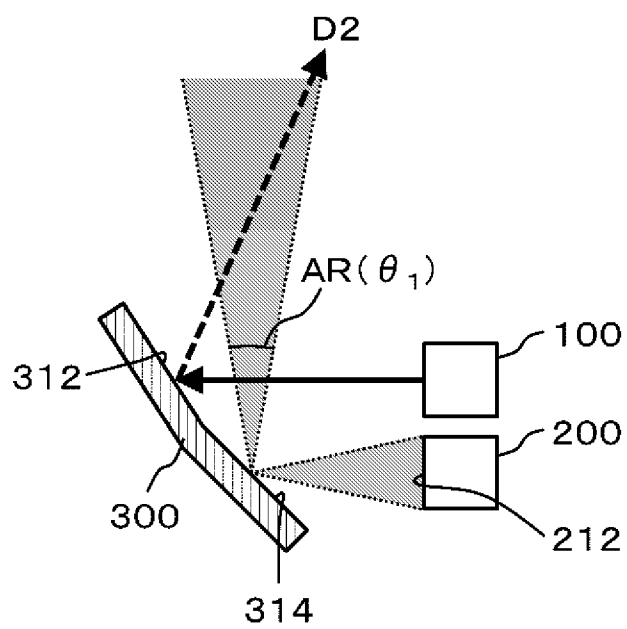
[図37]

 $t=6T$ 10

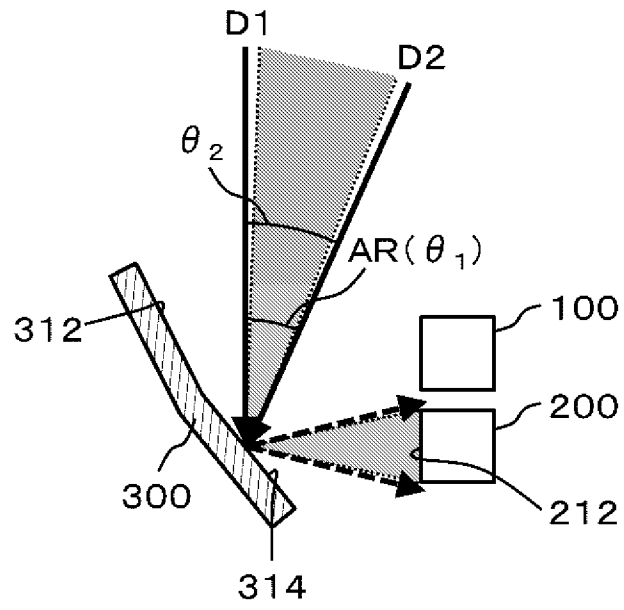
[図38]

 $t=0$ 

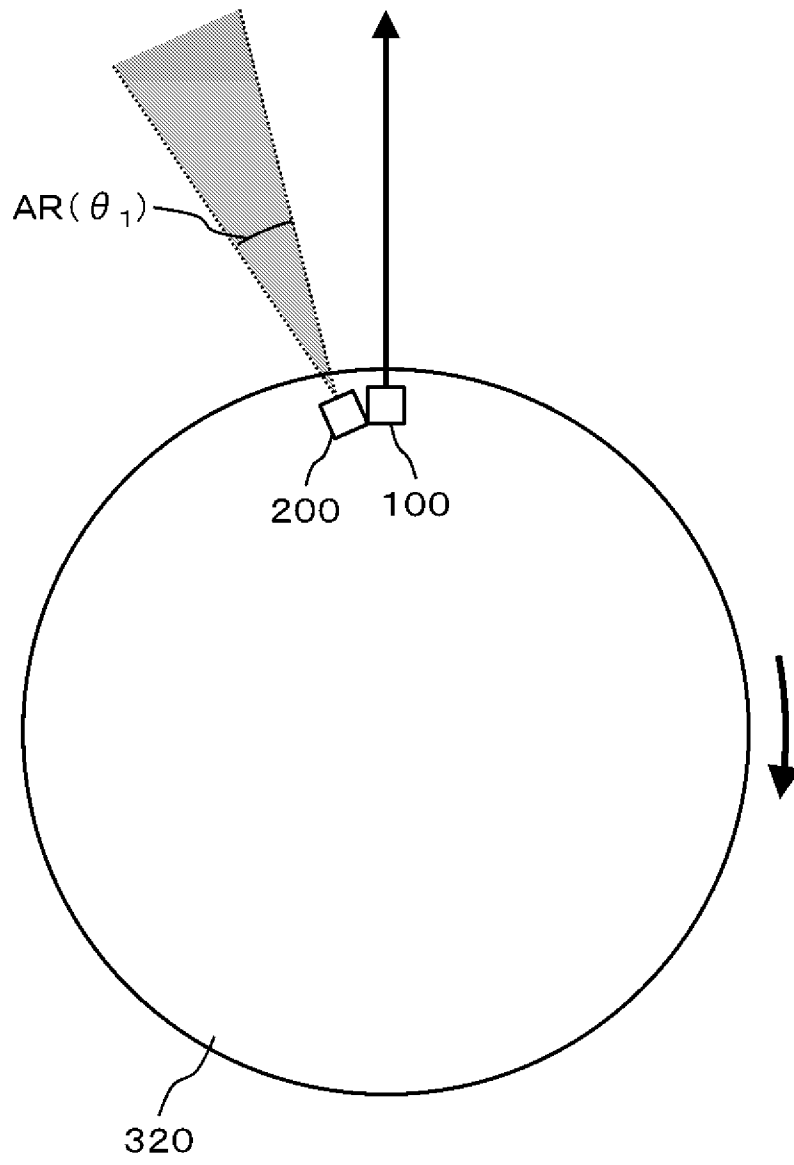
[図39]

 $t=4T$ 

[図40]

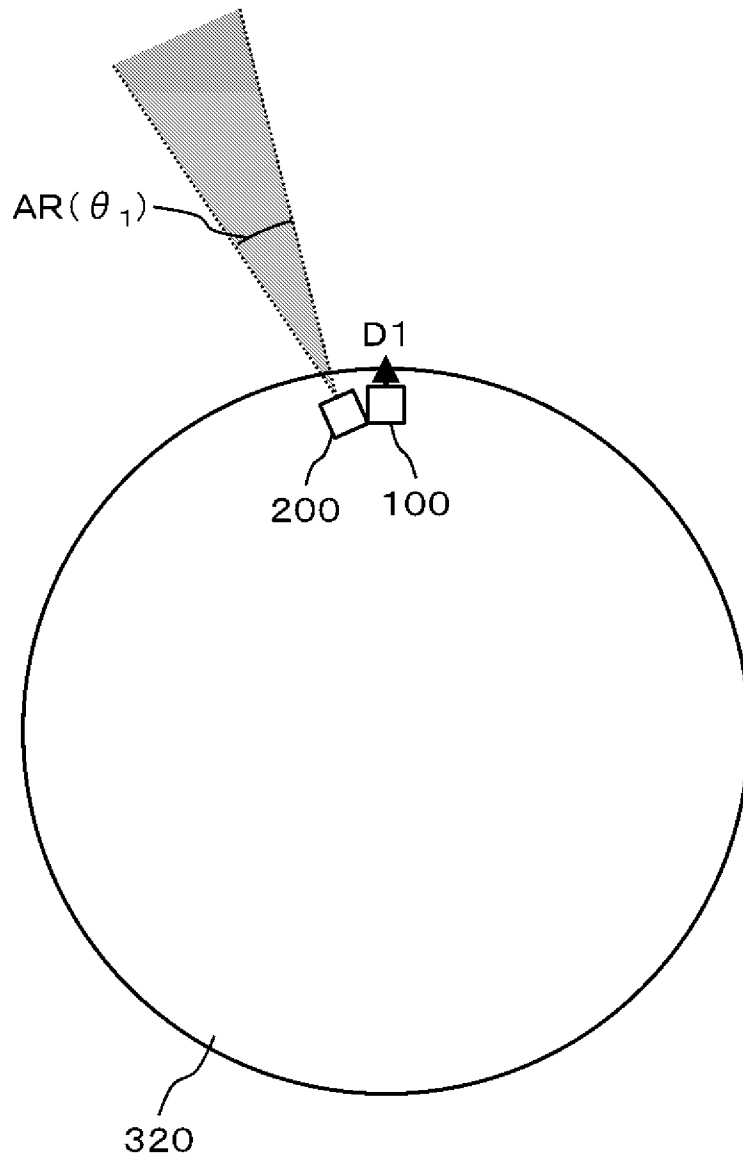
 $t=6T$ 10

[図41]

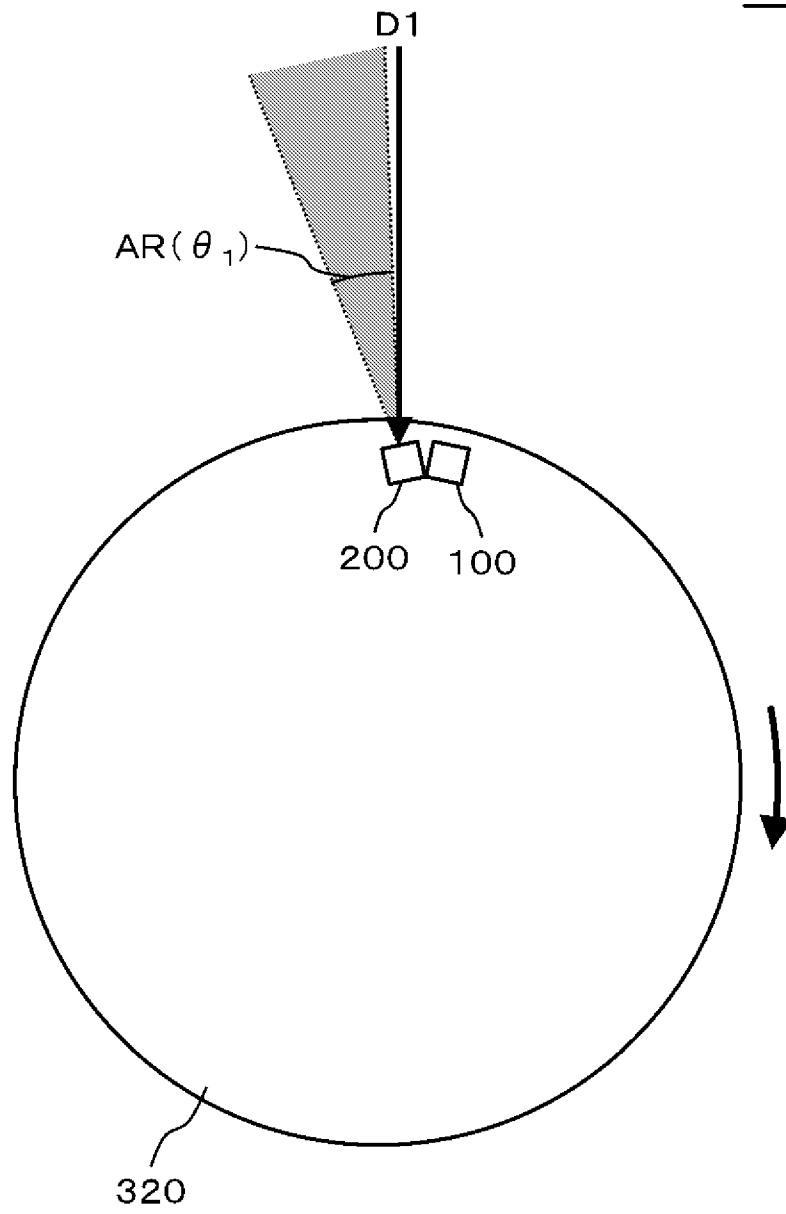
10

[図42]

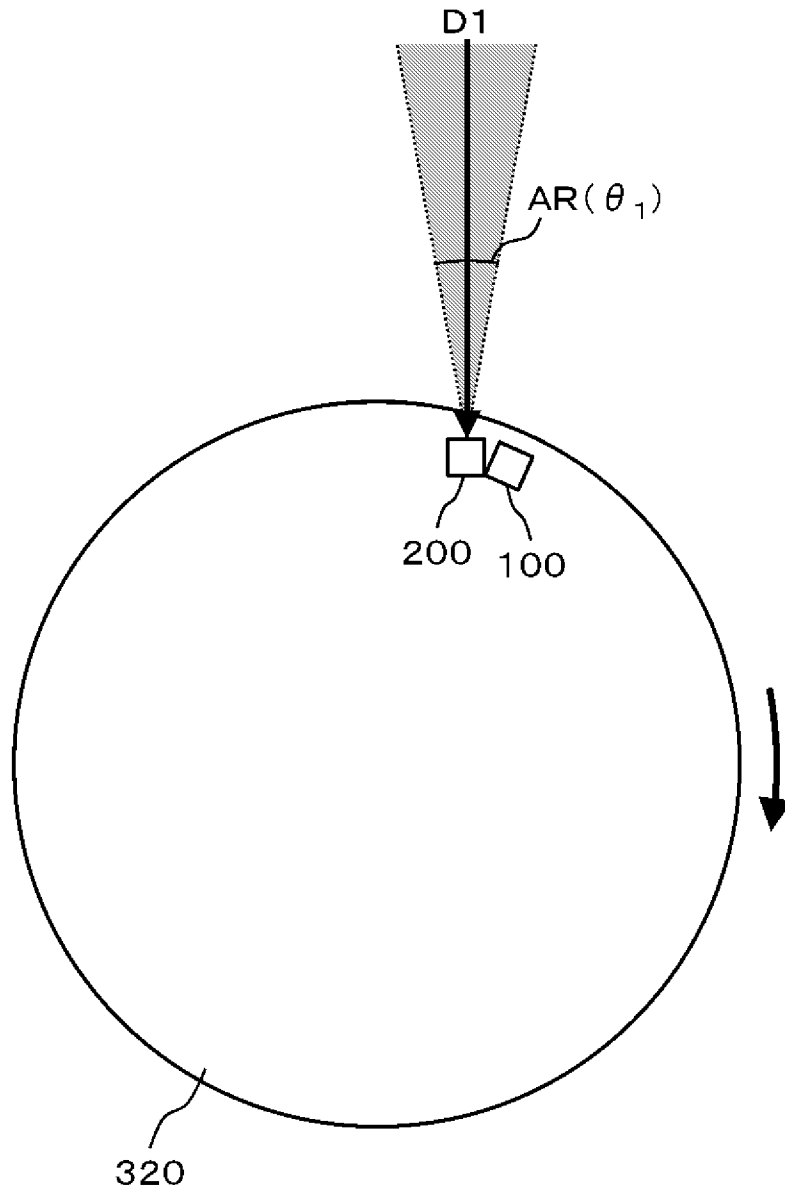
t=0

10

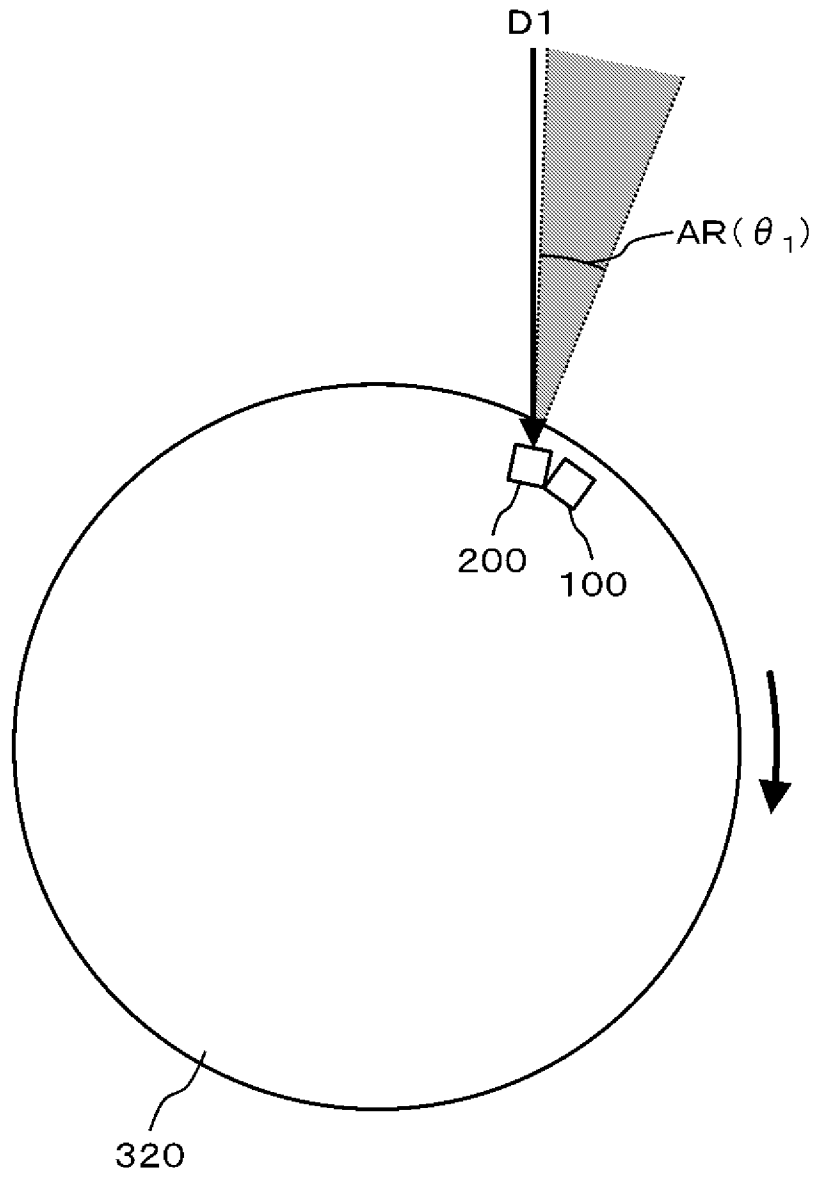
[図43]

 $t=2T$ 10

[図44]

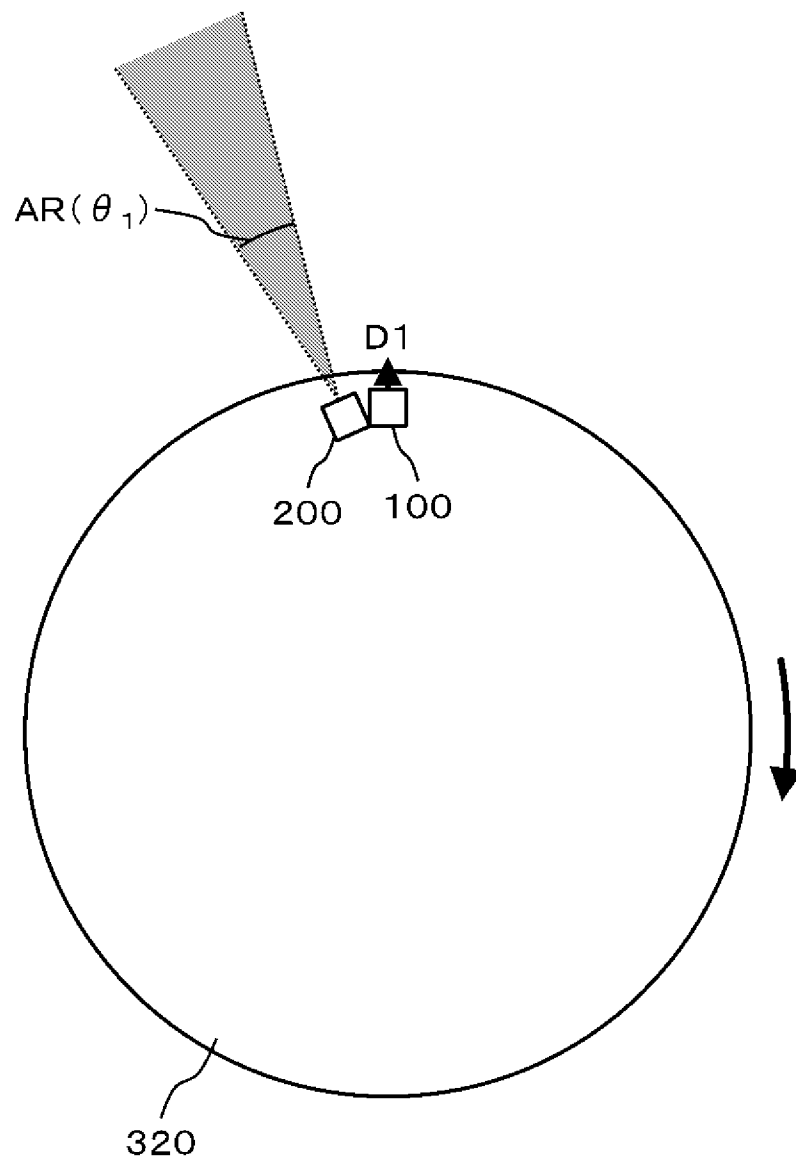
 $t=4T$ 10

[図45]

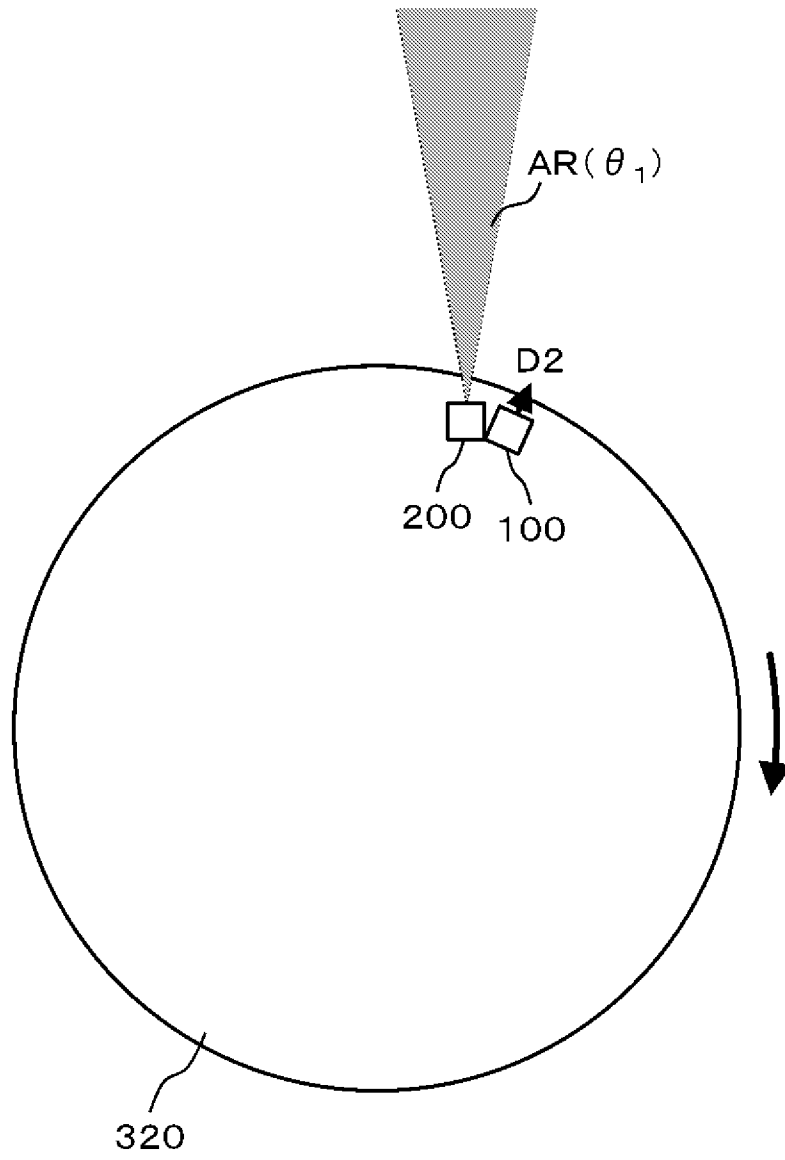
 $t=6T$ 10

[図46]

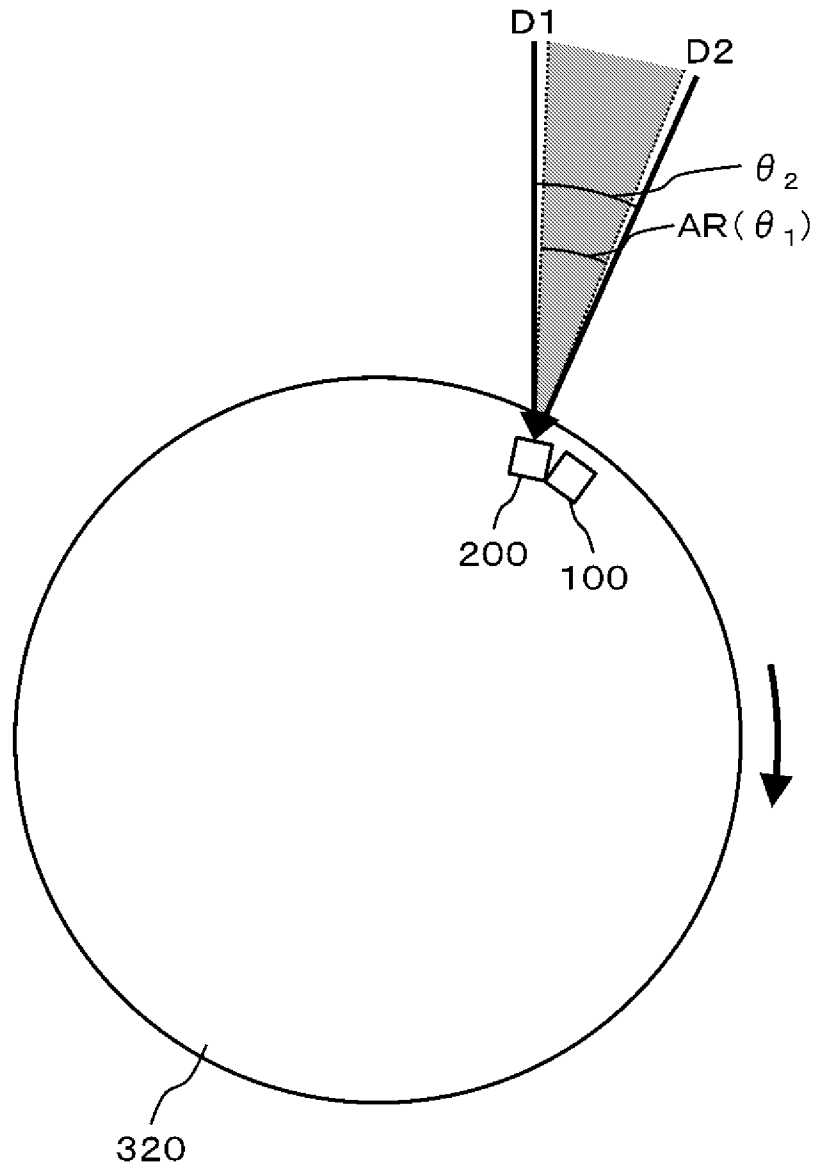
t=0

10

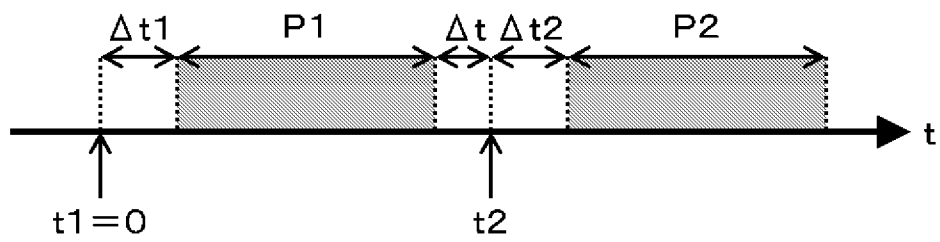
[図47]

 $t=4T$ 10

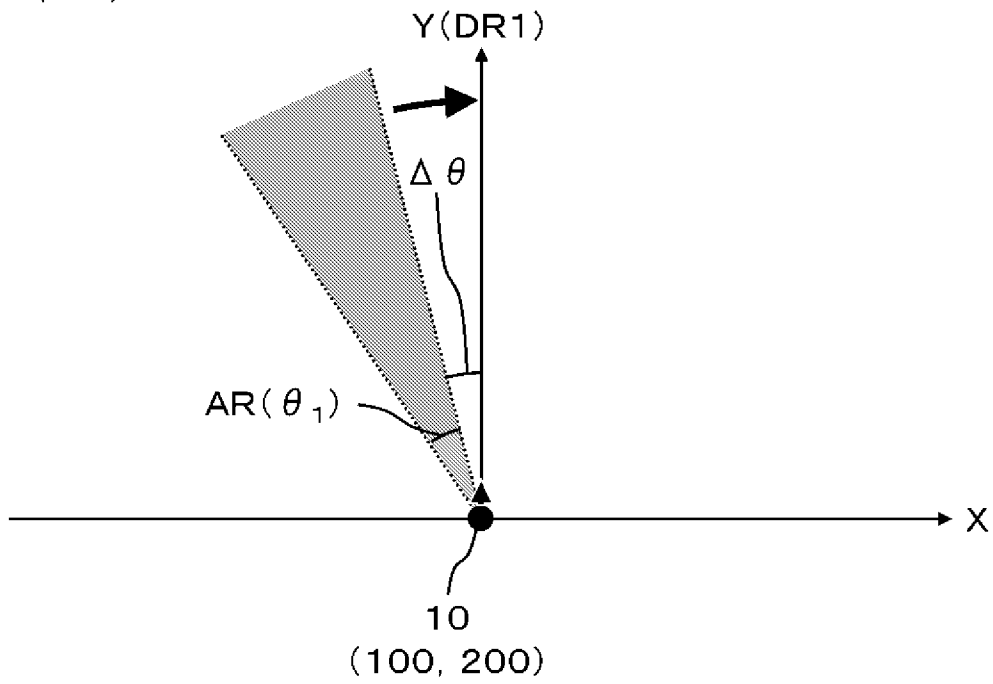
[図48]

 $t=6T$ 10

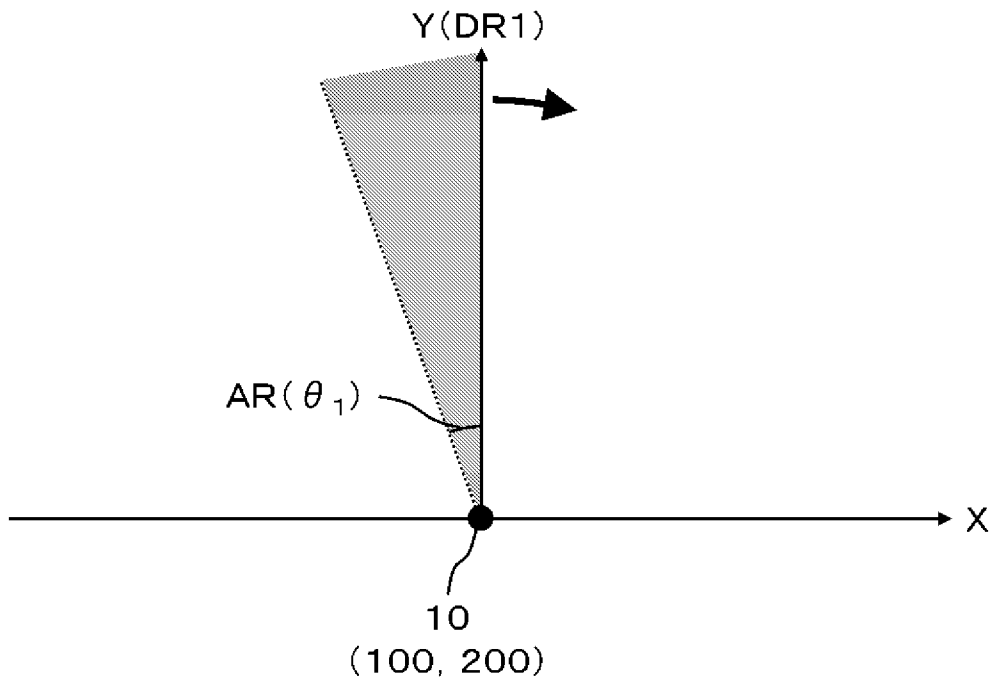
[図49]



[図50]

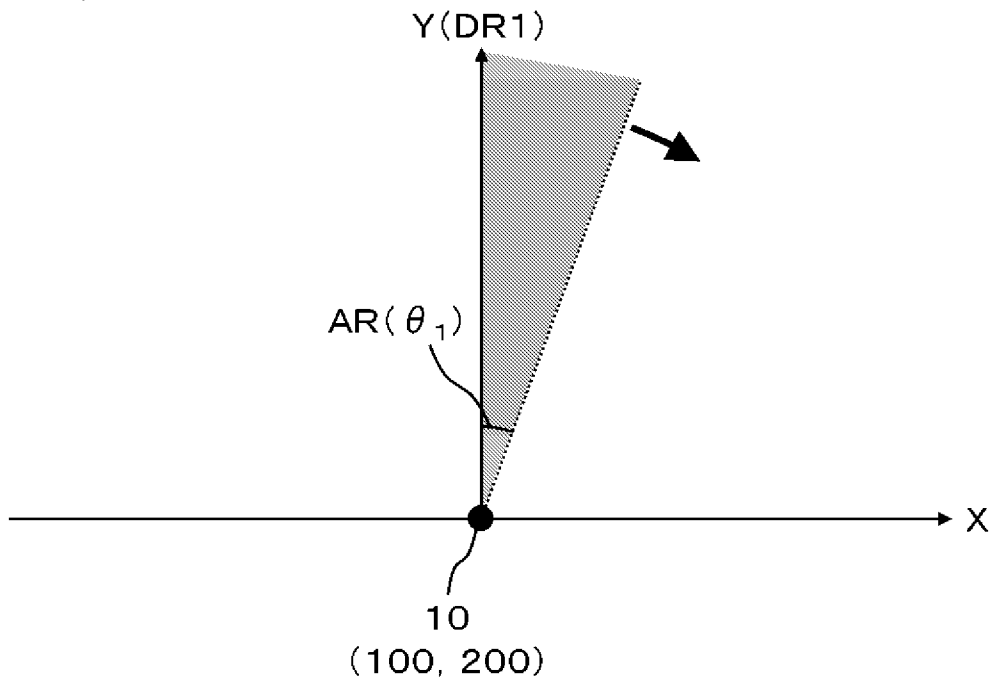
 $t=t_1 (=0)$ 

[図51]

 $t = \Delta t_1$ 

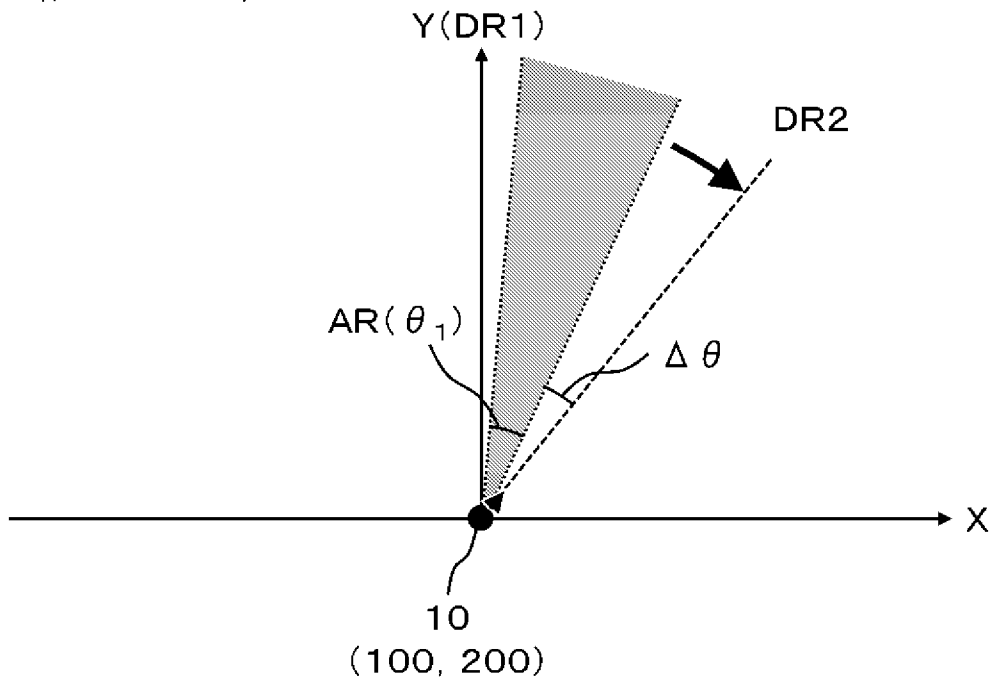
[図52]

$$t = \Delta t_1 + P_1$$



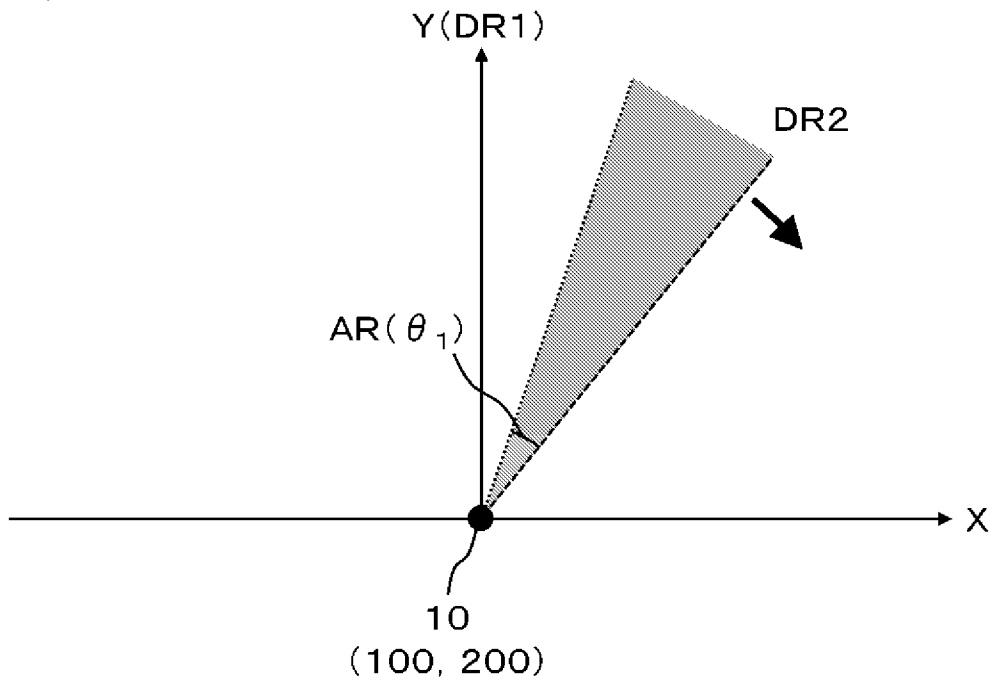
[図53]

$$t = t_2 (> \Delta t_1 + P_1)$$



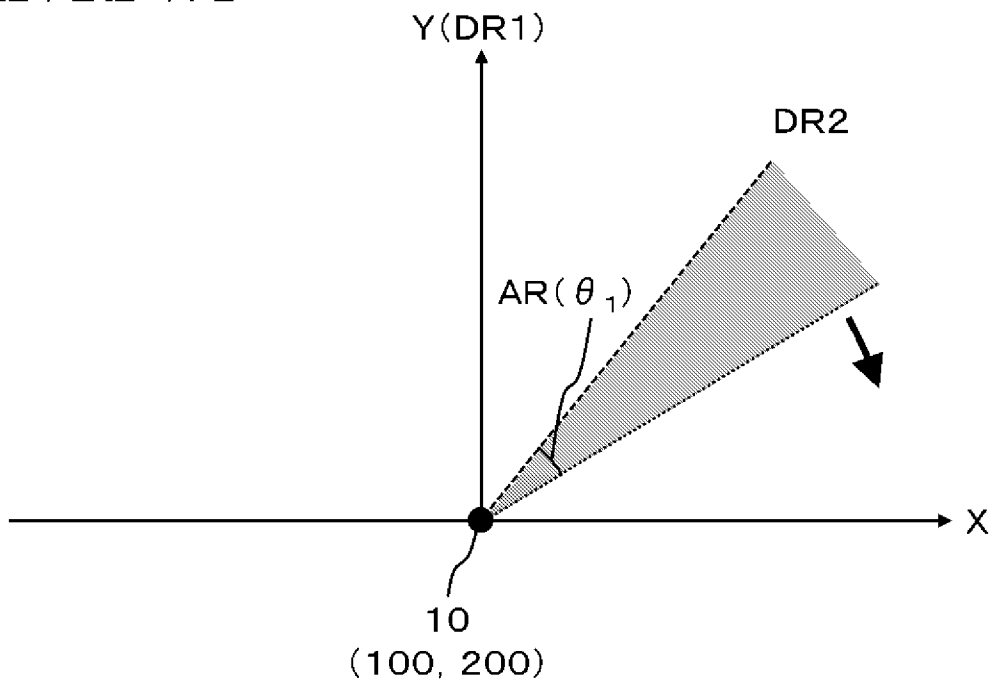
[図54]

$$t = t_2 + \Delta t_2$$

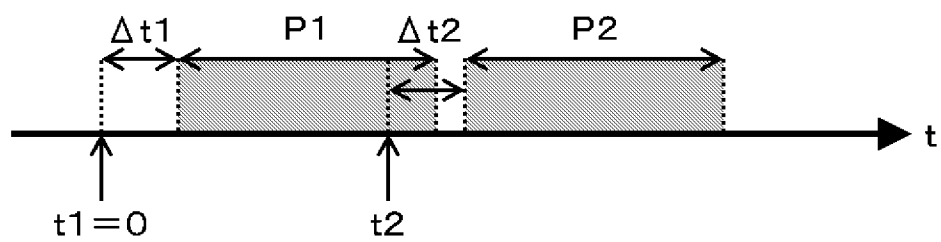


[図55]

$$t = t_2 + \Delta t_2 + P_2$$

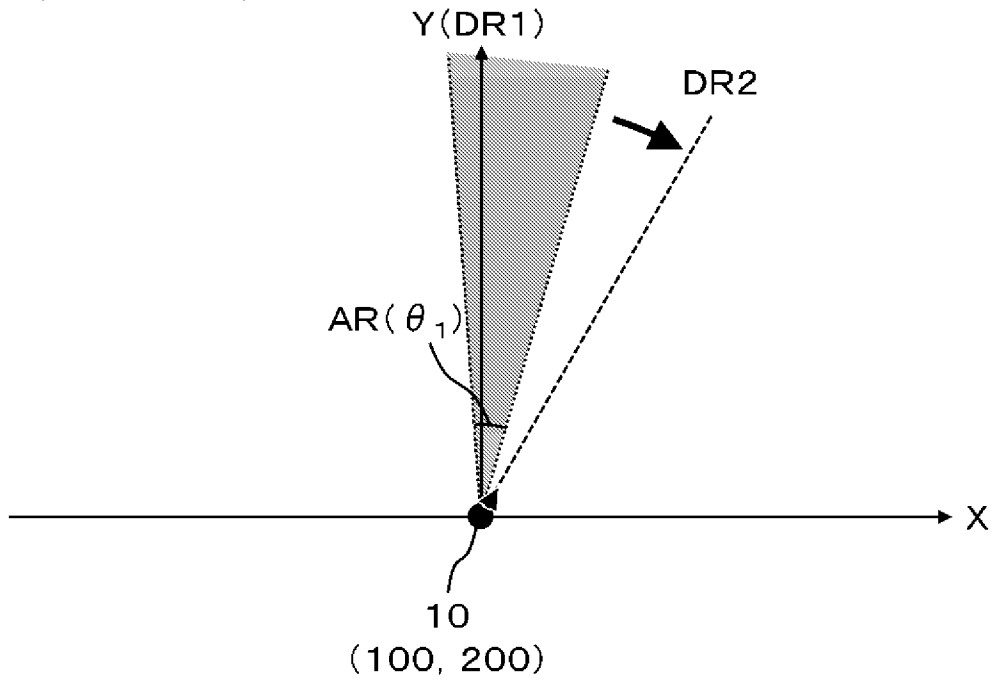


[図56]



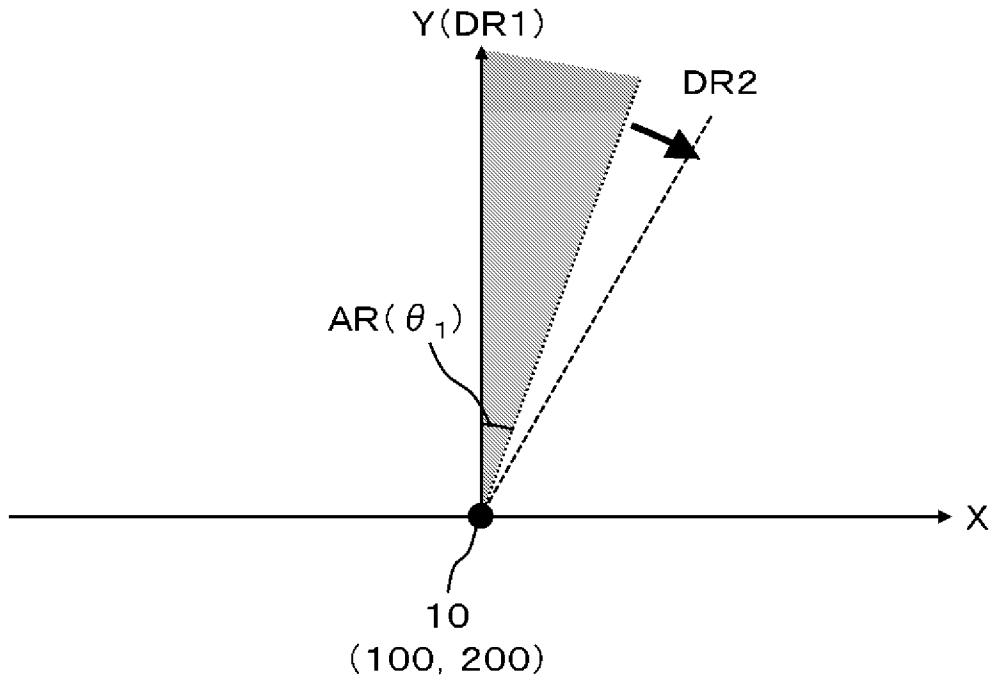
[図57]

$$t=t_2 (< \Delta t_1 + P_1)$$



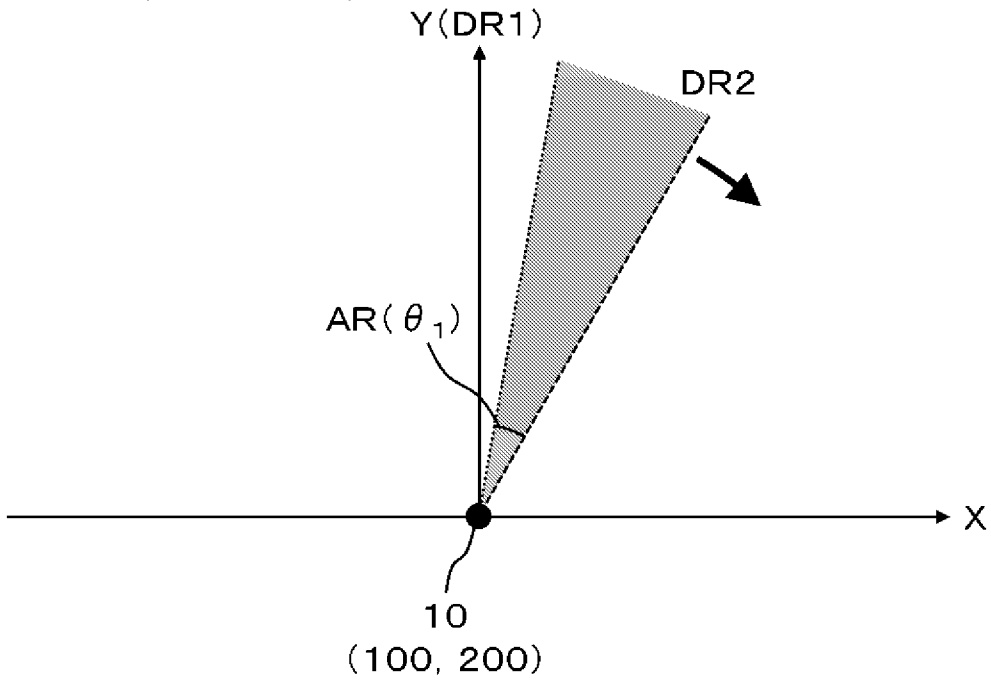
[図58]

$$t = \Delta t_1 + P_1 (> t_2)$$



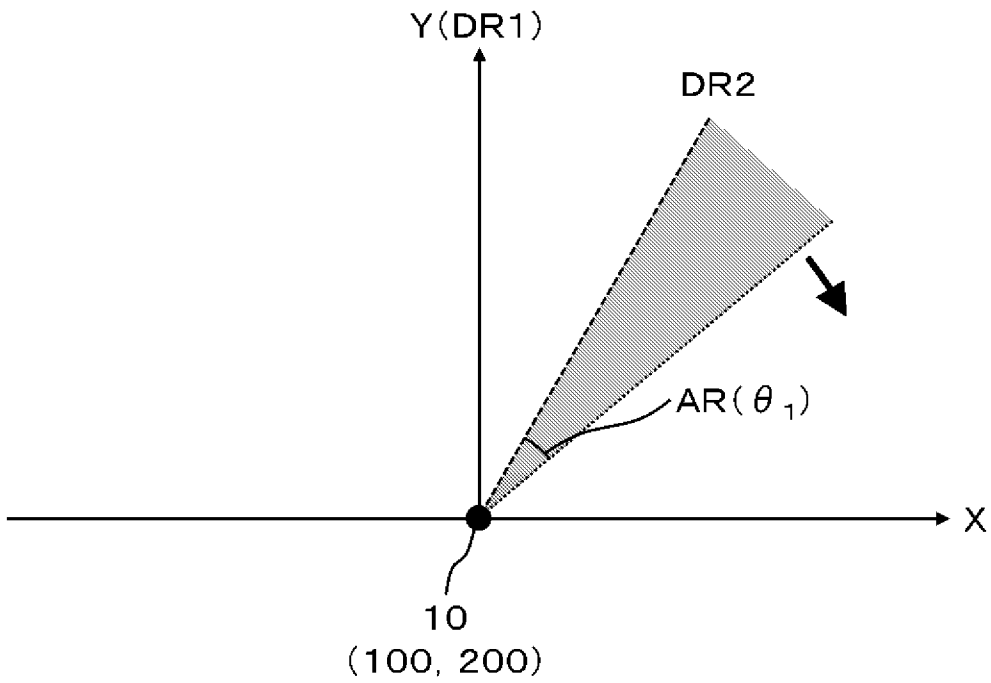
[図59]

$$t = t_2 + \Delta t_2 (> \Delta t_1 + P_1)$$

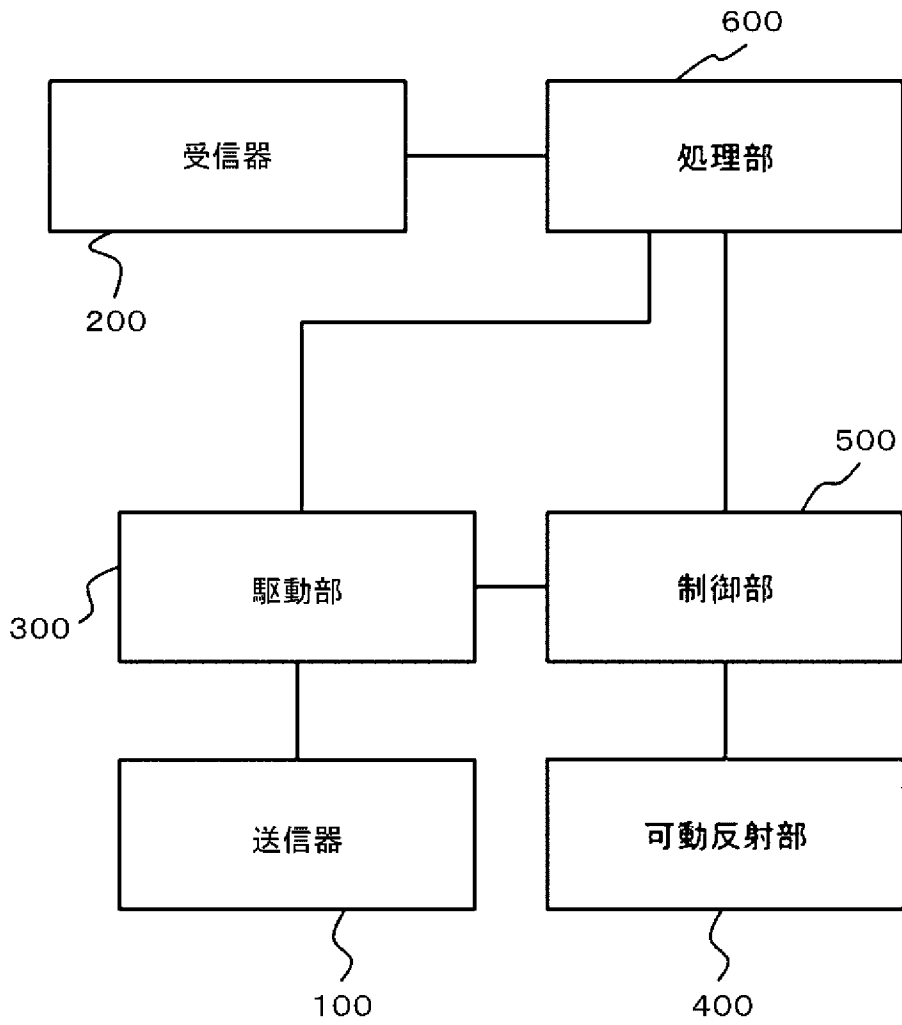


[図60]

$$t = t_2 + \Delta t_2 + P_2$$



[図61]
10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2017/038389
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. G01S7/486 (2006.01) i, G01S7/484 (2006.01) i, G01S17/08 (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. G01S7/486, G01S7/484, G01S17/08

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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.
X Y A	JP 59-195176 A (TSUMURA, Toshihiro) 06 November 1984, page 2, lower right column, page 3, lower left column, fig. 3 (Family: none)	1, 3-4, 6-8 5, 9-10 2
Y	JP 50-99361 A (KOMATSU LTD.) 07 August 1975, page 1, right column (Family: none)	5, 9-10
A	JP 59-182382 A (NIPPON SOKEN, INC.) 17 October 1984, entire text, all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2001-183462 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 06 July 2001, entire text, all drawings (Family: none)	1-10

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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 30 November 2017 (30.11.2017)	Date of mailing of the international search report 12 December 2017 (12.12.2017)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. G01S7/486(2006.01)i, G01S7/484(2006.01)i, G01S17/08(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. G01S7/486, G01S7/484, G01S17/08

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y A	JP 59-195176 A（津村俊弘）1984.11.06, 第2頁右下欄、第3頁左下欄、第3図（ファミリーなし）	1, 3-4, 6-8 5, 9-10 2
Y	JP 50-99361 A（株式会社小松製作所）1975.08.07, 第1頁右欄（ファミリーなし）	5, 9-10

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
 30.11.2017

国際調査報告の発送日
 12.12.2017

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） 大▲瀬▼ 裕久	2S	3808
電話番号 03-3581-1101 内線 3216		

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 59-182382 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 1984. 10. 17, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-183462 A (本田技研工業株式会社) 2001. 07. 06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10