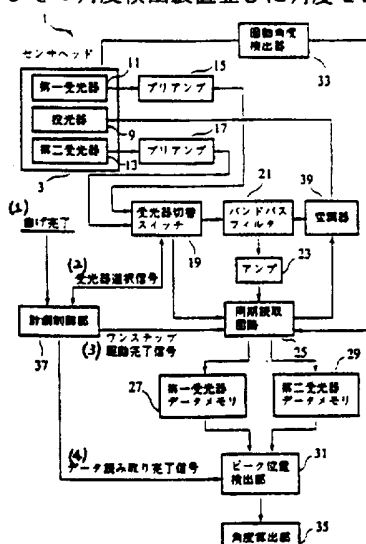




(51) 国際特許分類6 G01B 11/26, B21D 5/02		A1	(11) 国際公開番号 WO97/30327
			(43) 国際公開日 1997年8月21日(21.08.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00361		(74) 代理人 弁理士 三好秀和(MIYOSHI, Hidekazu) 〒105 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第1ビル3F Tokyo, (JP)	
(22) 国際出願日 1997年2月12日(12.02.97)			
(30) 優先権データ			
1002314	1996年2月13日(13.02.96)	NL	(81) 指定国 AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO特許 (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
特願平8/321813	1996年12月2日(02.12.96)	JP	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 アマダメトロックス (AMADA METRECS COMPANY, LIMITED)[JP/JP] 〒259-11 神奈川県伊勢原市高森806番地 Kanagawa, (JP)			
(72) 発明者 ; および			
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) ブリンクマン ガーベン ジャン (BRINKMAN, Gerben Jan)[NL/NL] エンシェーデ ヴィーエス 7544 ウィーンブリック74 Enschede, (NL) 平泉満男(HIRAIZUMI, Mitsuo)[JP/JP] 〒259-11 神奈川県伊勢原市高森806番地 Kanagawa, (JP)			
		添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title: ANGLE DETECTION METHOD FOR BENDING MACHINE, ANGLE DETECTION APPARATUS AND ANGLE SENSOR

(54) 発明の名称 折曲げ機用角度検出方法およびその角度検出装置並びに角度センサ



- 1 ... sensor head
- 9 ... light projector
- 11 ... first light receiver
- 13 ... second light receiver
- 15 ... pre-amplifier
- 17 ... pre-amplifier
- 19 ... light receiver change-over switch
- 21 ... band-pass filter
- 23 ... amplifier
- 25 ... synchronous read circuit
- 27 ... first light receiver data memory
- 29 ... second light receiver data memory
- 31 ... peak position detection section
- 33 ... rotating angle detector
- 35 ... angle calculation section
- 37 ... measurement control section
- 39 ... modulator
- (1) ... completion of bending
- (2) ... light receiver select signal
- (3) ... one-step driving completion signal
- (4) ... data read completion signal

(57) Abstract

An angle detection method for a bending machine for detecting the angle of bend of a bent work. Detection light from a light source (9) is projected to a work (W) while an angle sensor (3) is being rotated in both forward and reverse directions, and a plurality of optical sensors (11 and 13) disposed symmetrically with respect to the light source (9) receive reflected light from the work (W). The quantity of light so received is held in correlation with the rotating angle of the angle sensor (3) detected by a rotating angle detector (33), and the angle of the work (W) is calculated by an angle calculation section (35) on the basis of the peak value of the quantity of received light and the rotating angle of the angle sensor (3) corresponding to this peak value. Alternatively, the rotating angle detector (33) detects the rotating angle of the angle sensor (3) when the quantities of received light of a pair of optical sensors (11 and 13) become equal, and the angle calculation section (33) calculates the angle of the work (W) on the basis of this rotating angle. An angle detection apparatus and an angle sensor are also disclosed.

(57) 要約

折り曲げられたワークの曲げ角度を検出する折曲げ機用角度検出方法およびその角度検出装置並びに角度センサを提供する。

角度センサ 3 を正逆方向へ回動させながら光源 9 からワーク W へ検出光を照射し、光源 9 を中心として対称位置に設けられた複数の光学センサ 11、13 が被測定物 W からの反射光を受光し、その受光量を、回動角度検出器 33 により検出される角度センサ 3 の回動角度と同期して保持しておき、この受光量のデータのピーク値及びピーク値に対応する角度センサ 3 の回動角度に基づいて角度算出部 35 が被測定物 W の角度を演算して求める。あるいは、一对の光学センサ 11、13 の受光量が等しくなった時における角度センサ 3 の回動角度を回動角度検出器 3 が検出し、この回動角度に基づいて角度算出部 33 が被測定物 W の角度を算出する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア
BB	バルバドス	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロバキア共和国
BG	ブルガリア	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BJ	ベナン	GN	ギニア	MK	マケドニア	TD	チャド
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	ML	マリ	TG	トーゴ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モリタニア	TJ	タジキスタン
CA	カナダ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TM	トルクメニスタン
CC	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MR	モリタニア	TR	トルコ
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	マラウイ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	JP	日本	MX	メキシコ	UA	ウクライナ
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NL	オランダ	US	米国
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KR	韓国	NZ	ニュージーランド	VN	ベトナム
CD	コンゴ共和国	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド	YU	ユーゴスラビア
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	LK	スリランカ	RO	ルーマニア		

明 細 書

折曲げ機用角度検出方法およびその角度検出装置並びに
角度センサ

技術分野

この発明は、例えばプレスブレーキ等のごとき折曲げ加工機によって折曲げられた板状のワークの折曲げ角度を検出する方法及び装置並びにその装置に使用する角度センサに関する。

背景技術

図 1 3 を参照するに、従来より、プレスブレーキ（図示省略）に備えたパンチ P とダイ D との協働で折曲げ加工された被測定物であるワーク W の折曲げ角度 2θ を検出する構成の 1 例としては、検出子 1 0 1 を昇降させて検出子 1 0 1 の先端を曲げ上げられたワーク W の下面に当接させることにより曲げ上げ角度 θ を求め、これを二倍して折曲げ角度 2θ を求める構成がある。

上記構成の角度検出装置 1 0 3 としては、ダイ D を装着するダイベース 1 0 5 の上にシリンダ等の昇降装置 1 0 7 を設け、この昇降装置 1 0 7 により検出子 1 0 1 を図 1 3 中上方向へ上昇させてワーク W の下面に当接させる。この時の検出子 1 0 1 の上昇位置を、例えば検出子 1 0 1 と一体で昇降するラック 1 0 9 およびこのラック 1 0 9 に歯合するピニオン 1 1 1 と、このピニオン 1 1 1 に接続されたパルスエンコーダ 1 1 3 により測定して

折曲げ角度 2θ を検出する構成である。

また、非接触式の撮像手段により曲げ上げられたワークの端面を撮像し、この撮像データを画像処理で処理することによりワークの曲げ角度を検出することも行われている。

さらに、光源および集光レンズを備えた筐体を回動可能に設け、かつ上記集光レンズの焦点位置に対応して円弧状に多数の受光素子を配置し、前記光源からワークへ照射された反射光を前記集光レンズによって円弧状に配置した受光素子の位置へ集光し、受光量が最大となる受光素子の位置を検出して、ワークの折曲げ角度を検出する構成もある。

しかしながら、このような従来の技術にあっては、ワーク W に当接した検出子 101 の位置を測定することにより求められたワーク W の位置と、ダイ D の位置関係から折曲げ角度を求めるため高精度の角度検出が困難であるという問題がある。

また、ワーク W に検出子 101 を当接させて角度の検出を行うため、検出子 101 の接触の強さによっては曲げ上げられたワーク W に変形を生じさせて曲げ角度に変化を生じさせるおそれがあるという問題がある。

また、画像処理装置を用いる場合には、非接触式なので接触による変化を生じさせるおそれはないものの装置が非常に高価なものとなると共にワークの端面しか計測できないという問題がある。

回転する集光レンズの焦点位置に対応して多数の受光素子を円弧状に配置する構成においては、受光素子が集光レンズの焦点位置から僅かでもずれると正確な測定が難しくなるので、高精度を必要とするものであるという問題がある。

この発明の目的は、以上のような従来の問題に鑑みてなされたものであり、折り曲げられたワークの面の角度を接触することなく検出することにより高精度の角度検出を行うことのできる折曲げ機用角度検出方法およびその角度検出装置並びに角度センサを提供することにある。

発明の開示

上記の目的を達成するために、請求項1に係る発明の折曲げ機用角度検出方法では、光源を間にして互に反対位置に複数の光学センサを備えた角度センサの前記光源から被測定物へ検出光を照射し、前記光源と光学センサとが配置された平面内において前記角度センサを正逆方向へ回動させ、一方の光学センサによる受光量が最大になった時の角度センサの回動角度と他方の光学センサによる受光量が最大になった時の角度センサの回動角度とに基づいて前記被測定物の角度を検出すること、を特徴とするものである。

従って、回動する角度センサの光源から発せられた検出光が被測定物に当たって反射してきた反射光を、この光源を間にして反対側に位置する複数の光学センサで受光し、各光学センサにおける受光量がピークとなる角度

センサの角度から被測定物の角度を測定する。すなわち、例えば光源から対称の等距離に各光学センサを設けた構成においては、各光学センサにおける受光量が最大となる時の角度センサの回動角度の中間位置において、検出光が被測定物に垂直に照射されることから被測定物の角度を検出する。

請求項 2 に係る発明の折曲げ機用角度検出方法では、光源を中心とする対称位置に少なくとも一对の光学センサを備えた角度センサの前記光源から被測定物へ検出光を照射し、前記光源と光学センサとが配置された平面内において前記角度センサを正逆方向へ回動させ、前記一对の光学センサによる受光量が等しくなった時における基準位置からの角度センサの回動角度に基づいて前記被測定物の角度を検出すること、を特徴とするものである。

従って、回動する角度センサの光源から発せられた検出光が被測定物に当たって反射してきた反射光を、この光源から対称の等距離にある対の光学センサで受光し、各光学センサにおける受光量が等しくなった時の角度センサの回動角度から被測定物の角度を測定する。すなわち、光源から対称の等距離にある各光学センサにおける受光量が等しくなる時に、光源から被測定物に対して垂直に検出光が照射されることから被測定物の角度を検出する。

請求項 3 に係る発明の折曲げ機用角度検出装置では、検出光を被測定物に発する光源を間にして互に反対位置

に前記被測定物からの反射光を受光する複数の光学センサを備えると共に前記光源と光学センサとが配置された平面内において正逆方向へ回動自在の角度センサと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記光学センサにより受光された前記反射光のピーク値を検出するピーク値検出部と、このピーク値検出部により検出されたピーク値に対応すべく前記回動角度検出器により検出された角度センサの回動角度に基づいて被測定物の角度を演算する角度算出部と、を備えてなることを特徴とするものである。

従って、角度センサを正逆方向へ回動させながら光源から被測定物へ検出光を照射し、光源に対して対称位置に設けられた複数の光学センサが被測定物からの反射光を受光する。このときの受光量を、回動角度検出器により検出される角度センサの回動角度と同期して保持しておき、この受光量のデータに基づいてピーク値検出部が受光量のピーク値を検出する。角度算出部は、各光学センサにおけるピーク値に対応する角度センサの回動角度を回動角度検出器により検出し、この回動角度に基づいて被測定物の角度を演算して求める。

請求項４に係る発明の折曲げ機用角度検出装置では、検出光を被測定物に発する光源を中心とする対称位置に前記被測定物からの反射光を受光する少なくとも一对の光学センサを備えると共に前記光源と光学センサとが配置された平面内において正逆方向へ回動自在の角度セン

サと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記一对の各光学センサにより受光された前記反射光の受光量が互に等しくなるときに前記回動角度検出器により検出された角度センサの回動角度に基づいて被測定物の角度を演算する角度算出部と、を備えてなることを特徴とするものである。

従って、角度センサを正逆方向へ回動させながら光源から被測定物へ検出光を照射し、光源に対して対称位置に設けられた少なくとも一对の光学センサが被測定物からの反射光を受光する。前記一对の光学センサによる受光量が等しくなったときにおける角度センサの回動角度を回動角度検出器が検出し、この回動角度に基づいて角度算出部が被測定物の角度を検出する。

請求項 5 に係る発明は、請求項 3 又は 4 に記載の角度検出装置において、角度センサは被測定物の曲げ線に対して直交する方向に位置調節可能に設けてある。

したがって、被測定物の最終的な折曲げ角度に対して最適な位置に角度センサを位置決めして折曲げ角度を検出することができる。

請求項 6 に係る発明は、請求項 3 , 4 又は 5 に記載の角度検出装置において、角度センサは被測定物の曲げ線に平行な方向に位置調節可能に設けてある。

したがって、被測定物の折曲げ線の長さが増減する場合であっても、被測定部の左右両端部および中央部等に位置決めでき、被測定部の複数箇所の折曲げ角度を検出

することができる。

請求項 7 に係る発明は、被測定物へ検出光を照射するための光源と、前記被測定物からの反射光を受光する光学センサとを備えてなる角度センサにおいて、前記光源を間にして互に反対位置に複数の光学センサを備えてなる角度センサである。

したがって、光源から被測定物へ照射された反射光を複数の光学センサでもって同時に検出することができ、また、角度センサを正逆方向に回動してそれぞれの光学センサの受光量が最大となる位置を検出することができる。

請求項 8 に係る発明の折曲げ機用角度検出方法は、検出光の照射および反射光の受光を同時に行う角度センサの光源から検出光を被検出物に照射すると共に、前記角度センサを被検出物の曲げ線に平行な回転軸回りに回動させ、被検出物からの反射光の最大受光量およびその時の角度センサの回動角度を求め、このときの回動角度から被検出物の角度を検出すること、を特徴とするものである。

従って、回動する角度センサの光源から検出光を被検出物に発すると同時に、この被検出物からの反射光を同軸で受光し、この受光量が最大となる角度センサの回動角度から被検出物の角度を算出する。

請求項 9 による発明の折曲げ機用角度検出装置は、検出光を被検出物に発する光源および被検出物からの反射

光を受光する光学センサを有すると共に被検出物の曲げ線に平行な回転軸回りに回動自在の角度センサと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記光学センサにより受光された前記反射光の最大受光量を検出する最大受光量検出部と、この最大受光量検出部により最大受光量が得られた時の角度センサの回動角度を検出する最大受光量角度検出部と、この最大受光量角度検出部により得られた回動角度から被検出物の角度を算出する角度算出部と、を備えることを特徴とするものである。

従って、角度センサを回動させながら光源から被検出物へ検出光を照射すると同時に同軸位置にある光学センサが被検出物からの反射光を受光する。この受光量の最大を最大受光量検出部により検出すると共に、最大受光量が検出された時の角度センサの回動角度を最大受光量角度検出部により検出する。角度算出器は、得られた角度センサの回動角度に基づいて被検出物の角度を演算して求める。

図面の簡単な説明

図1は、この発明に係る折曲げ機用角度検出装置を示すブロック図である。

図2は、この発明に係る折曲げ機用角度検出方法の手順を示すフローチャートである。

図3は、センサヘッドの構造および動作を示す側面図である。

図 4 A , 図 4 B は、センサヘッドにおける検査光の動きを示す説明図である。

図 5 は、センサヘッドの回動角度に対する受光器による受光量の変化を示すグラフである。

図 6 は、角度検出装置におけるセンサヘッドの動作を示す説明図である。

図 7 は、角度検出装置におけるセンサヘッド部分の第 2 例を示す説明図である。

図 8 は、この発明に係る折曲げ機用角度検出装置を示すブロック図である。

図 9 は、この発明に係る折曲げ機用角度検出方法の手順を示すフローチャートである。

図 1 0 は、センサヘッドの構造および動作を示す側面図である。

図 1 1 は、折曲げ機用角度検出方法およびその角度検出装置の原理を示す説明図である。

図 1 2 は、センサヘッドの回動角度に対する受光量の変化を示すグラフである。

図 1 3 は、従来の折曲げ機用角度検出方法およびその角度検出装置を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態の例を図面に基づいて説明する。なお、この発明に係る折曲げ機用角度検出方法およびその角度検出装置並びに角度センサを適用する例例えばプレスブレーキ等の加工機は通常使用されているも

のなので、詳細な説明は省略する。

図 3 には、この発明に係る折曲げ機用角度検出装置 1 における角度センサとしてのセンサヘッド 3 が示されている。図 3 において、パンチ P との協働で被測定物であるワーク W に折曲げ加工を行うダイ D を装着するダイベース 5 上に、センサヘッド 3 が設けられている。このセンサヘッド 3 は、例えばパルスモータなどのごとき回転駆動装置（図示省略）により、ダイ D およびパンチ P の長手方向すなわちワーク W の曲げ線と平行な回転軸 R C（図 6 参照）回りに回動自在に設けられている。図示省略の移動装置により曲げ線方向（図 3 中紙面直交方向）へ移動自在に設けられている。

図 4（A），（B）を参照するに、前記センサヘッド 3 の前面 7 の中央には、この前面 7 に直交する方向（垂直な方向）へ検出光であるレーザ光 B M を発する光源である投光器 9 が設けられている。また、前記センサヘッド 3 の前面 7 において前記投光器 9 を挟んで等距離の位置に、光学センサである第一受光器 1 1 および第二受光器 1 3 が設けられている。

すなわち、前記光源 9 と複数の光学センサ 1 1，1 3 は、光源 9 から照射されるレーザ光 B M の光軸を含む同一平面内に配置しており、センサヘッド 3 は上記平面内において回動可能に設けてある。

なお、本例においては、光源 9 を間にして光学センサ 1 1，1 3 は等距離の対称位置に設けてあるが、上記光

学センサ 11, 13 は必ずしも対称位置に限るものではなく、光源 9 を間にして互に反対位置に位置し、光源 9 から各光学センサ 11, 13 までの距離が予め知っていれば、各光学センサ 11, 13 を利用してワーク W の曲げ角度検出に使用し得るものである。

図 6 を併せて参照するに、前述の回転軸 RC は、投光器 9 から発せられるレーザ光 BM の光軸と同軸上にあってこのレーザ光 BM に直交し、且つこのレーザ光 BM の光軸、投光器 9、前記第一受光器 11 および第二受光器 13 を含む平面に垂直に設けてある。そして、センサヘッド 3 は、図示省略の駆動装置によりこのような回転軸 RC 回りに回動するようになっている。

次に、図 1 を参照して、折曲げ機用角度検出装置 1 の制御システムの機能構成について説明する。第一受光器 11 および第二受光器 13 は各々プリアンプ 15、17 を介して受光器切換スイッチ 19 に接続されており、この受光器切換スイッチ 19 により第一受光器 11 または第二受光器 13 からの受光信号が選択される。この選択された受光信号は、バンドパスフィルタ 21 により所定の幅の周波数の信号のみ通過させてアンプ 23 により増幅して同期読取回路 25 に入力される。

この同期読取回路 25 では、投光器 9 からのレーザ光 BM の投光との同期をはかって第一受光データメモリ 27 または第二受光データメモリ 29 に受光データをメモリし、この受光データに基づいてピーク値検出部 31 が

受光信号のピーク値を検出して、回動角度検出器 33 がセンサヘッド 3 の回動角度を算出することにより、角度算出部 35 がワーク W の折曲げ角度を求める。

すなわち、プレスブレーキ等の折曲げ加工機を制御する制御装置から曲げ加工が完了した旨の信号を受けると、計測制御部 37 は受光器切換スイッチ 19 に受光器選択信号を発して第一受光器 11 または第二受光器 13 を選択して、所定の回転角度だけセンサヘッド 3 を回転させることによりワンステップ駆動を行わしめ、同期読取回路 25 にワンステップ駆動完了信号を発して、受光データのサンプリングとセンサヘッド 3 の回動角度の同期をはかる。同期読取回路 25 の同期は変調器 39 での変調信号との同期である。

次に、図 4 および図 5 を参照して、ワーク W の曲げ角度 $2 \cdot \theta$ を検出する原理について説明する。

図 4 (A) を参照するに、センサヘッド 3 が図に示されるように回動角度が θ_1 となる位置に回動すると、投光器 9 からワーク W の表面に照射されたレーザ光 BM が反射して、第一受光器 11 により受光される反射光量が最大になる。図 4 (B) を参照するに、同様にしてセンサヘッド 3 の回動角度が θ_2 となる位置に回動すると第二受光器 13 により受光されるレーザ光 BM の反射光量が最大になる。なお、図 4 (A) (B) においては、基準となる角度が 0 度 (すなわち水平) の場合について図示している。

図 5 には、このときのセンサヘッド 3 の回動角度に対する反射光の受光量の変化が示されており、一般的にセンサヘッド 3 の傾き角度が基準角度 θ （図 4 に示された例は $\theta = 0$ 度の場合である）に対して、反時計回り方向へ θ_1 の時に第一受光器 1 1 による受光量が最大となり、またセンサヘッド 3 の傾き角度が基準角度 θ に対して時計回り方向へ θ_2 の時に第二受光器 1 3 による受光量が最大となることがわかる。

第一受光器 1 1 および第二受光器 1 3 は、前述のように投光器 9 から等距離に設けられているので、図 5 において第一受光器 1 1 の受光量が最大となる時のセンサヘッド 3 の水平位置（すなわち、 $\theta = 0$ ）からの回動角度 θ_1 と、第二受光器 1 3 の受光量が最大となる時のセンサヘッド 3 の水平位置からの回動角度 θ_2 との中間位置において、レーザ光 B M が折曲げ加工されたワーク W に対して垂直に投光されることになる。これより、折曲げられたワーク W の角度 θ は、 $\theta = (\theta_1 + \theta_2) / 2$ より得られる。ここで、 θ_1 および θ_2 において、例えば時計回り方向を正に、反時計回り方向を負と採るものとする。

次に、図 2 に図 1 および図 6 を併せて参照して、前述の角度検出装置 1 を用いてワーク W の折り曲げ角度を求める方法の手順について説明する。

まず、角度検出動作を開始すると（ステップ S S）、曲げ加工中に図示省略の移動装置によりセンサヘッド 3

を曲げ線に平行に計測位置へ移動させる（ステップ S 1）。目標曲げ角度 $2 \cdot \theta$ に対して $\theta - \alpha$ （図 6 参照）だけセンサヘッド 3 を回転軸 R C 回りに回転させて角度検出動作の準備をしておく（ステップ S 2）。ここで、目標曲げ角度 θ を設定する際に、スプリングバック量を考慮しておき、 $\theta \pm \alpha$ の間に確実にワーク W が入るように設定しておく。

曲げ加工が完了したら（ステップ S 3）、計測制御部 37 が第一受光器選択信号を受光器切換スイッチ 19 に出力して第一受光器 11 を選択する（ステップ S 4）。計測開始角度である $\theta - \alpha$ 位置にあるセンサヘッド 3 を図示省略の回転駆動装置により時計回り方向へ所定の角度ごとにワンステップずつ回転させる（ステップ S 5）。このとき、計測制御部 37 から同期読取回路 25 へワンステップ駆動完了信号を発し、センサヘッド 3 の回転と同期して第一受光器 11 の受光量を計測して第一受光データメモリ 27 にデータを格納する（ステップ S 6）。

センサヘッド 3 の回動角度が $\theta + \alpha$ に達するまでステップ 5 以降の工程を繰り返し、 $\theta + \alpha$ に達したら（ステップ S 7）、計測制御部 37 が受光器切換スイッチ 19 に第二受光器選択信号を出力して第二受光器 13 を選択する（ステップ S 8）。ここで、 α の値は投光器 9 と第一および第二受光器 11、13 との距離およびセンサヘッド 3 と測定するワーク W との距離等により設定されるが、例えば 10 度程度に設定される。

第一受光器 11 による測定のため $\theta + \alpha$ 位置に回転移動したセンサヘッド 3 を回転駆動装置により反時計回り方向へ所定の角度ごとにワンステップずつ回転させる（ステップ S 9）。このとき、計測制御部 37 から同期読取回路 25 へワンステップ駆動完了信号を発し、センサヘッド 3 の回転と同期して第二受光器 13 の受光量を計測して第二受光データメモリ 29 にデータを格納する（ステップ S 10）。

センサヘッド 3 の回動角度が $\theta - \alpha$ に達するまで前記ステップ 9 以降の工程を繰り返し、 $\theta - \alpha$ に達したら（ステップ S 11）、第一受光データメモリ 27 に記憶されているデータ列から、ピーク値検出部 31 が第一受光器 11 による受光量のピーク値を検索する（ステップ S 12）。同様にして、第二受光データメモリ 29 に記憶されているデータ列から第二受光器による受光量のピーク値を検索する（ステップ S 13）。

このようにして得られた第一受光器 11 のピーク値に対応するセンサヘッド 3 の角度 θ_1 および第二受光器 13 のピーク値に対応するセンサヘッド 3 の角度 θ_2 から、角度算出部 35 がワーク W の折曲げ角度 θ を算出して（ステップ S 14）、角度検出動作を完了する（ステップ S E）。

なお、この発明は前述の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行なうことにより、その他の態様で実施し得るものである。すなわち、前述の実施の形態に

においては、センサヘッド 3 をダイベース 5 上で曲げ線方向に移動可能且つ回動可能に設けたが、プレスブレーキのベッドに上下移動、前後移動可能に取付けることも可能である。これにより、さらに広範囲の曲げ角度の計測に対応することができる。

すなわち、図 7 に示すように、ワーク W の折曲げ線と平行に延伸したガイド部 37 をダイベース 5 又は近接した位置に設け、このガイド部 37 に沿って移動可能に設けた移動位置決め部材 39 に複数のガイドロッド 41 を垂直に立設すると共にネジ 43 を立設し、このネジ 43 に上下動可能に螺合したナット部材 45 を、前記センサヘッド 3 を支持した支持部材 47 に回転可能に備えた構成とすることにより、センサヘッド 3 を上下方向に位置調節することができ、ワーク W の折曲げ角度に対して最適な高さ位置に位置決めしてワークの折曲げ角度の検出を行うことができるものである。

また、前述の説明においては、第 1 の受光器 11 の受光量がピーク値を示したときのセンサヘッド 3 の回転位置と第 2 の受光器 13 の受光量がピーク値を示したときのセンサヘッド 3 の回転位置との中間位置を算出することによってワーク W の折曲げ角度を検出しているが、第 1、第 2 の受光器 11、13 の受光量が互に等しくなるセンサヘッド 13 の回転位置を検出し、この回転位置に基づいてワーク W の折曲げ角度を検出することができる。

上述の場合、投光器 9 からワーク W へ照射されたレー

ザの反射光を第1, 第2の受光器11, 13によって同時に検出し、かつ第1, 第2の受光器11, 13の検出値が等しくなったか否かを比較する比較手段を設け、この比較手段の比較結果が等しくなるようにモータを正逆回転する構成とすることによって容易に実施することができる。

図8～図12は第2の実施の形態例を示すものである。

図10において、パンチPとの協働で被検出物であるワークWに折曲げ加工を行うダイDを装着するダイベース55上に、角度検出装置51のセンサヘッド53が設けられている。このセンサヘッド53は、後述するモータM（図8参照）の回転駆動により、ダイDおよびパンチPの長手方向すなわちワークWの曲げ線と平行な回転軸RC（図11参照）回りに回動自在に設けられている。また、図示省略の移動装置により曲げ線方向（図10中紙面直交方向）へ移動自在に設けられている。

図8を併せて参照するに、前記センサヘッド53では、光源57から発せられたレーザ光BMをコリメータ59により平行光線とし、ビームスプリッタ61を透過して被検出物であるワークWに検出光を照射する。

一方、ワークWに当たって反射してきた反射光RBMは、ビームスプリッタ61により方向を変えられ、さらに反射鏡63で方向を変えられて光学フィルタ65およびフォトダイオードのような光学センサとしてのディテ

クタ 67 により所定の領域の光のみを選別して電気信号に変換して受光信号として送られる。

このようにして得られた受光信号は、バンドパスフィルタ 69 により所定の幅の周波数の信号のみ通過させてアンプ 71 により増幅して同期読取回路 73 に入力され、変調器 75 を介して送られてくる光源 57 からのレーザー光 BM の照射の信号により同期を図っている。

同期読取回路 73 によりレーザー光 BM の照射と同期している受光信号は、比較器 77 に送られ、最大の受光信号を選んで最大受光量検出部としての最大値メモリ 59 に記憶されると共に、センサヘッド 53 を回動させるためのサーボモータ M に設けられているエンコーダのごとき回動角度検出器 81 に送られ、このときのセンサヘッド 53 の回動角度を検出して最大受光量角度検出部であると共に角度算出部である角度メモリ 83 に記憶するようになっている。

すなわち、プレスブレーキを制御する制御装置から曲げ加工が完了した旨の信号を駆動回路 85 が受けると、モータ M を制御して所定の回転角度だけセンサヘッド 53 を回転させることによりワンステップ駆動を行わしめ、同時に比較器 77 にワンステップ駆動完了信号を発してセンサヘッド 53 の回動角度と同期してその時の受光信号をそれ以前の受光信号と比較して、最大の受光信号を最大値メモリ 79 に記憶すると共に、センサヘッド 53 の回動角度を角度メモリ 83 に記憶する。

次に、図 1 1 を参照して、ワーク W の曲げ角度 $2 \cdot \theta$ を検出する原理について説明する。

センサヘッド 5 3 から、曲げ加工が完了したワーク W に対して検出光であるレーザ光 B M が照射されると、ワーク W の表面に対する入射角度に応じてセンサヘッド 5 3 により受光される反射光の光量が変わる。このことから、ワーク W の曲げ加工の完了後、目標曲げ角度 $2 \cdot \theta$ に対して $\pm \alpha$ (ここで、 α は例えば $5 \sim 10$ 度程度が採用され得る) の範囲でセンサヘッド 5 3 を回動させながらレーザ光 B M を照射して、センサヘッド 5 3 が受光する受光量の分布を求める。

図 1 1 を参照するに、センサヘッド 5 3 からワーク W の表面に垂直にレーザ光 B M が発せられた場合には同じ経路をたどって反射光 R B M がセンサヘッド 5 3 により受光されることは明らかである。

図 1 2 を併せて参照するに、前述のようにして求めた受光量の分布においては、ワーク W に垂直にレーザ光 B M が照射されたときに最大ピークが得られることから、最大ピークに対応するセンサヘッド 5 3 の回動角度を求めて、この回動角度を基にしてワーク W の曲げ角度 θ として検出する。ここで、曲げ角度は、 θ の 2 倍となることは言うまでもない。

次に、図 9 に基づいて、前述の折曲げ機用角度検出装置 5 1 を用いてワーク W の曲げ上げ角度を求める方法の手順について説明する。

角度検出動作を開始すると（ステップ S S）、曲げ加工の動作中にセンサヘッド 5 3 を曲げ線と平行に計測位置まで移動させ（ステップ S S 1）、モータ M により目標曲げ角度 $2 \cdot \theta$ に対して回転軸回りに $\theta - \alpha$ だけセンサヘッド 5 3 を回動させて計測開始に備える（ステップ S S 2）。また、最大値メモリ 7 9 および角度メモリ 8 3 をゼロクリアする（ステップ S S 3）。

曲げ加工が完了したか否かを判断し（ステップ S S 4）、完了したならば計測に移る。センサヘッド 5 3 からワーク W に照射されたレーザ光 B M の反射光 R B M を受光し、受光量を計測する（ステップ S S 5）。計測された受光量をそれまでの最大値と比較して（ステップ S S 6）、それまでの最大値よりも大きい場合には最大値メモリ 7 9 を今回検出した受光量で更新し、同時に角度メモリ 8 3 を今回のセンサヘッド 5 3 の回動角度で更新する（ステップ S S 7）。

一方、ステップ S S 6 において、計測された受光量がそれまでの最大値よりも大きくない場合におよびステップ S S 7 において最大値を更新した後、センサヘッド 5 3 の回動角度が $\theta + \alpha$ か否かを判断し（ステップ S S 8）、小さい場合にはセンサヘッド 5 3 をワンステップ回動させてステップ S S 5 に戻り、以降の手順を繰り返す（ステップ S S 9）。

センサヘッド 5 3 の回動角度が $\theta + \alpha$ に至った場合には、角度メモリ 8 3 に記憶されている回動角度からワー

ク W の曲げ角度 $2 \cdot \theta$ を算出して（ステップ S S 1 0）、角度検出動作を終了する（ステップ S E）。

なお、前述の実施の形態においては、センサヘッド 53 をダイベース 55 上で曲げ線方向に移動可能且つ回動可能に設けたが、プレスブレーキのベッドに上下移動、前後移動可能に取付けることも可能である。これにより、さらに広範囲の曲げ角度の計測に対応することができる。

また、計測値を全て記憶して計測終了後に記憶したデータ別に曲線当てはめを行い、その曲線から最大受光量が得られた角度を算出する方法もある。この方法ではセンサヘッド 53 の計測回動角度以下の精度で角度計測が可能になる。また、本説明ではパンチ、ダイによる加圧状態での計測になっているが、計測時の状態はこれに限られるものではない。

なお、ワーク表面の状態によって反射率が小さい場合には、例えば適宜の反射テープを貼るなど適宜の処理を行うことによって容易に対応することができ、ワークの表面状態に影響されることなく実施し得るものである。

本発明は前述したごとき実施例に限るものではなく、適宜の変更を行うことによってはその他の態様でも実施し得るものである。例えば投光器と受光器に代えて適宜の電磁波や超音波を送信する送信器と受信器とを用いた構成とすることも可能である。

この場合、図 1，図 8 の構成において、光学系の構成に関する構成を、電磁波や超音波に代えたことに対応し

た構成に変更するものであり、角度検出装置の構成は、検出波を被測定物に発する送信源を間にして互に反対位置に前記被測定物からの反射波を受信する複数のセンサを備えると共に前記送信源と各センサとが配置された平面内において正逆方向へ回動自在の角度センサと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記光学センサにより受信された前記反射波のピーク値を検出するピーク値検出部と、このピーク値検出部により検出されたピーク値に対応すべく前記回動角度検出器により検出された角度センサの回動角度に基づいて被測定物の角度を演算する角度算出部と、を備えた構成となる。

また、検出波を被測定物に発する送信源を中心とする対称位置に前記被測定物からの反射波を受信する少なくとも一対のセンサを備えると共に前記送信源と各センサとが配置された平面内において正逆方向へ回動自在の角度センサと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記一対の各センサにより受信された前記反射波の強度が互に等しくなるときに前記回動角度検出器により検出された角度センサの回動角度に基づいて被測定物の角度を演算する角度算出部と、を備えてなる構成となるものである。

また、さらに、検出波を被検出物に発する送信源および被検出物からの反射波を受信するセンサを有すると共に被検出物の曲げ線に平行な回転軸回りに回動自在の角

度センサと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記センサにより受信された前記反射波のピーク値を検出するピーク値検出部と、このピーク値検出部によりピーク値が得られた時の角度センサの回動角度を検出する角度検出部と、この角度検出部により得られた回動角度から被検出物の角度を算出する角度算出部と、を備えてなる構成となるものである。

そして、角度センサは、被測定物へ検出波を照射するための送信源と、前記被測定物からの反射波を受信するセンサとを備えてなる角度センサにおいて、前記送信源を間にして互に反対位置に複数のセンサを備えてなる構成となるものである。

産業上の利用可能性

以上説明したように、請求項1の発明による折曲げ機用角度検出方法では、回動する角度センサの光源から発せられた検出光が被測定物に当たって反射してきた反射光を、角度センサにおいてこの光源を間にして互に反対位置に位置する光学センサで受光し、各光学センサにおける受光量がピークとなる角度センサの角度から被測定物の角度を測定する。すなわち、非接触式の角度センサにより角度の検出を行うため、従来のようにワークに外力を与えて変形させるおそれがなく、高精度の角度検出を行うことができる。また、画像処理装置のような高価な装置を必要としないので、装置全体が安価に構成でき

る。

請求項 2 の発明による折曲げ機用角度検出方法では、回動する角度センサの光源から発せられた検出光が被測定物に当たって反射してきた反射光を、角度センサにおいてこの光源から対称の等距離にある対の光学センサで受光し、各光学センサにおける受光量が互に等しくなった時の角度センサの回動角度から被測定物の角度を測定する。すなわち、非接触式の角度センサにより角度の検出を行うため、従来のようにワーク W に外力を与えて変形させるおそれがなく、高精度の角度検出を行うことができる。また、画像処理装置のような高価な装置を必要としないので、装置全体が安価に構成できる。

請求項 3 の発明による折曲げ機用角度検出装置では、角度センサを正逆方向へ回動させながら光源から被測定物へ検出光を照射し、光源を間にして互に反対位置に設けられた複数の光学センサが被測定物からの反射光を受光する。このときの受光量を、回動角度検出器により検出される角度センサの回動角度と同期して保持しておき、この受光量のデータに基づいてピーク値検出部が受光量のピーク値を検出して、角度検出器が各光学センサにおけるピーク値に対応する角度センサの回動角度に基づいて被測定物の角度を演算して求めるので、従来のようにワーク W に直接または間接的に接触して変形させるおそれなく、高精度の角度検出を行うことができる。また、画像処理装置のような高価な装置を必要としないので、

装置全体が安価に構成できる。

請求項 4 の発明による折曲げ機用角度検出装置では、角度センサを正逆方向へ回動させながら光源から被測定物へ検出光を照射し、光源に対して対称位置に設けられた少なくとも一对の光学センサが被測定物からの反射光を受光し、この一对の光学センサの受光量が互に等しくなった時における角度センサの回動角度を回動角度検出器が検出して、この回動角度に基づいて角度算出部が被測定物の角度を検出するので、従来のようにワーク W に直接または間接的に接触して変形させるおそれがなく、高精度の角度検出を行うことができる。また、画像処理装置のような高価な装置を必要としないので、装置全体が安価に構成できる。

請求項 5 に係る発明は、請求項 3 又は 4 に記載の角度検出装置において、角度センサは被測定物の曲げ線に対して直交する方向に位置調節可能に設けてあるから、被測定物（ワーク）の最終的な折曲げ角度に対して最適な位置に位置せしめることができ、種々の折曲げ角度に対応して精度良く検出し得るものである。

請求項 6 に係る発明は、請求項 3，4 又は 5 に記載の角度検出装置において、角度センサは被測定物の曲げ線に平行な方向に位置調節可能に設けてあるから、被測定部の左右両端部及び中央部等の複数個所に対応して折曲げ角度の検出を容易に行うことができる。

請求項 7 に係る発明は、被測定物へ検出光を照射する

ための光源と、前記被測定物からの反射光を受光する光学センサとを備えてなる角度センサにおいて、前記光源を間にして互に反対位置に複数の光学センサを備えてなるものであるから、光源から被測定物へ照射された検出光の反射光を複数の光学センサによって同時に検出することができると共に、角度センサを正逆方向に回動する場合にはそれぞれの光学センサのピーク値を個別に検出することができる。

請求項 8 の発明による折曲げ機用角度検出方法では、回動する角度センサの光源から検出光を被検出物に発すると同時に、この被検出物からの反射光を同軸で受光し、この受光量が最大となる角度センサの回動角度から被検出物の角度を算出するので、非接触式の角度センサにより角度の検出を行うことができ、従来のようにワークに外力を与えて変形させるおそれがなく、またセンサ自体も調整状態が経時変化を受けるおそれがないので、高精度の角度検出を行うことができる。また、画像処理装置のような高価な装置を必要としないので、装置全体が安価に構成できる。

請求項 9 の発明による折曲げ機用角度検出装置では、角度センサを回動させながら光源から被検出物へ検出光を照射すると同時に同軸位置にある光学センサが被検出物からの反射光を受光する。この受光量の最大を最大受光量検出部により検出すると共に、最大受光量が検出された時の角度センサの回動角度を回動角度検出器により

検出し、角度算出部が得られた角度センサの回動角度に基づいて被検出物の角度を演算して求めるので、従来のようにワークに直接または間接的に接触して変形させるおそれがなく、またセンサ自体も調整状態が経時変化を受けるおそれがないので、高精度の角度検出を行うことができる。また、画像処理装置のような高価な装置を必要としないので、装置全体が安価に構成できる。

請 求 の 範 囲

(1) 光源を間にして互に反対位置に複数の光学センサを備えた角度センサの前記光源から被測定物へ検出光を照射し、前記角度センサを前記光源と光学センサとが配置された平面内において前記角度センサを正逆方向へ回動させ、一方の光学センサによる受光量が最大になった時の角度センサの回動角度と他方の光学センサによる受光量が最大になった時の角度センサの回動角度とに基づいて前記被測定物の角度を検出すること、を特徴とする折曲げ機用角度検出方法。

(2) 光源を中心とする対称位置に少なくとも一对の光学センサを備えた角度センサの前記光源から被測定物へ検出光を照射し、前記光源と光学センサとが配置された平面内において前記角度センサを正逆方向へ回動させ、前記一对の光学センサによる受光量が互に等しくなったときにおける基準位置からの角度センサの回動角度に基づいて前記被測定物の角度を検出すること、を特徴とする折曲げ機用角度検出方法。

(3) 検出光を被測定物に発する光源を間にして互に反対位置に前記被測定物からの反射光を受光する複数の光学センサを備えると共に前記光源と光学センサとが配置された平面内において正逆方向へ回動自在の角度センサと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記光学センサにより

受光された前記反射光のピーク値を検出するピーク値検出部と、このピーク値検出部により検出されたピーク値に対応すべく前記回動角度検出器により検出された角度センサの回動角度に基づいて被測定物の角度を演算する角度算出部と、を備えてなることを特徴とする角度検出装置。

(4) 検出光を被測定物に発する光源を中心とする対称位置に前記被測定物からの反射光を受光する少なくとも一對の光学センサを備えると共に前記光源と光学センサとが配置された平面内において正逆方向へ回動自在の角度センサと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記一對の各光学センサにより受光された前記反射光の受光量が互に等しくなるときに前記回動角度検出器により検出された角度センサの回動角度に基づいて被測定物の角度を演算する角度算出部と、を備えてなることを特徴とする角度検出装置。

(5) 請求項3又は4に記載の角度検出装置において、角度センサは被測定物の曲げ線に対して直交する方向に位置調節可能に設けてあることを特徴とする角度検出装置。

(6) 請求項3, 4又は5に記載の角度検出装置において、角度センサは被測定物の曲げ線に平行な方向に位置調節可能に設けてあることを特徴とする角度検出装置。

(7) 被測定物へ検出光を照射するための光源と、前

記被測定物からの反射光を受光する光学センサとを備えてなる角度センサにおいて、前記光源を間にして互に反対位置に複数の光学センサを備えてなることを特徴とする角度センサ。

(8) 検出光の照射および反射光の受光を同時に行う角度センサの光源から検出光を被検出物に照射すると共に、前記角度センサを被検出物の曲げ線に平行な回転軸回りに回動させ、被検出物からの反射光の最大受光量およびその時の角度センサの回動角度を求め、このときの回動角度から被検出物の角度を検出すること、を特徴とする折曲げ機用角度検出方法。

(9) 検出光を被検出物に発する光源および被検出物からの反射光を受光する光学センサを有すると共に被検出物の曲げ線に平行な回転軸回りに回動自在の角度センサと、所定の基準位置に対する前記角度センサの回動角度を検出する回動角度検出器と、前記光学センサにより受光された前記反射光の最大受光量を検出する最大受光量検出部と、この最大受光量検出部により最大受光量が得られた時の角度センサの回動角度を検出する最大受光量角度検出部と、この最大受光量角度検出部により得られた回動角度から被検出物の角度を算出する角度算出部と、を備えてなることを特徴とする折曲げ機用角度検出装置。

图 1

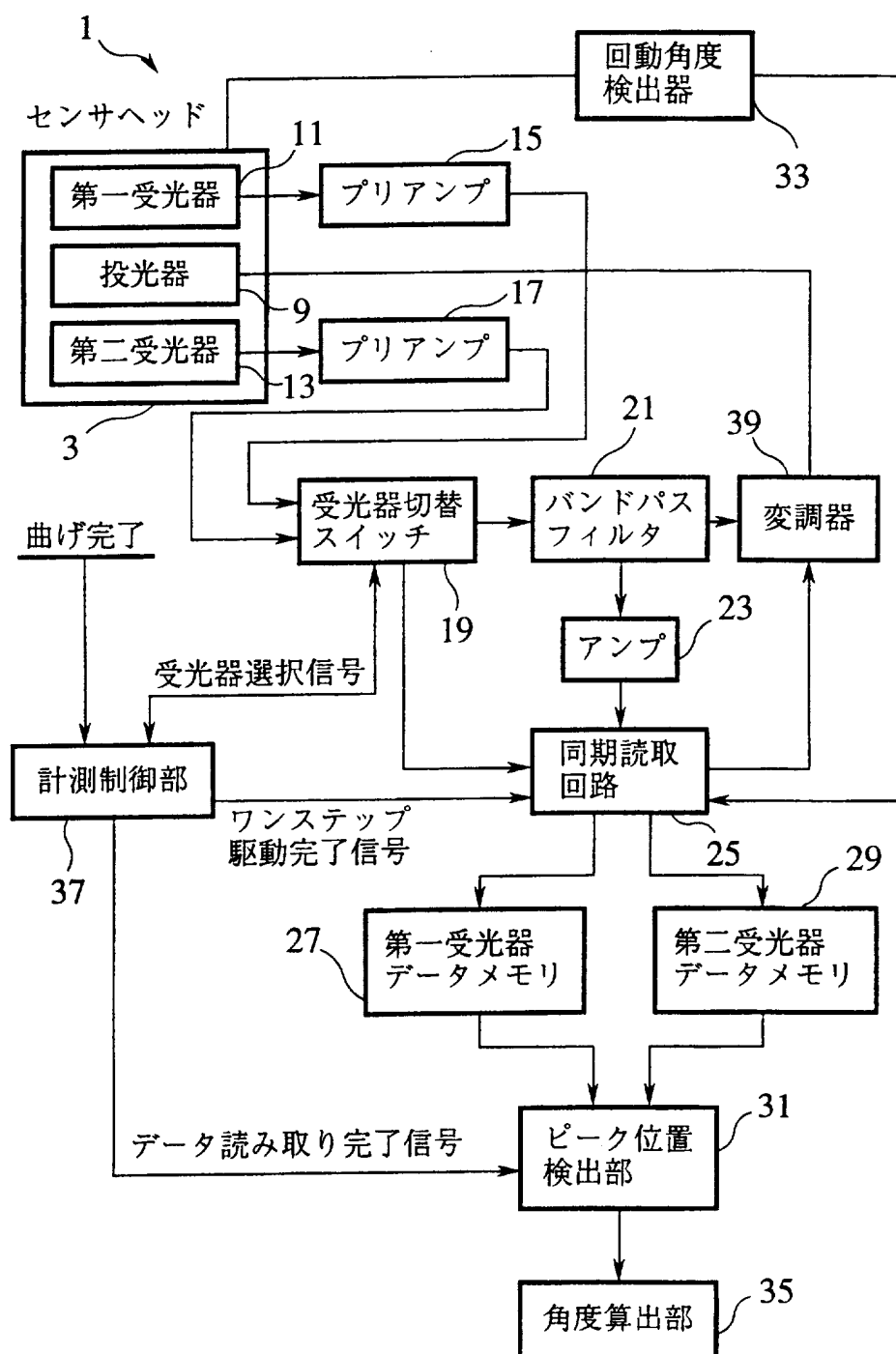


図2

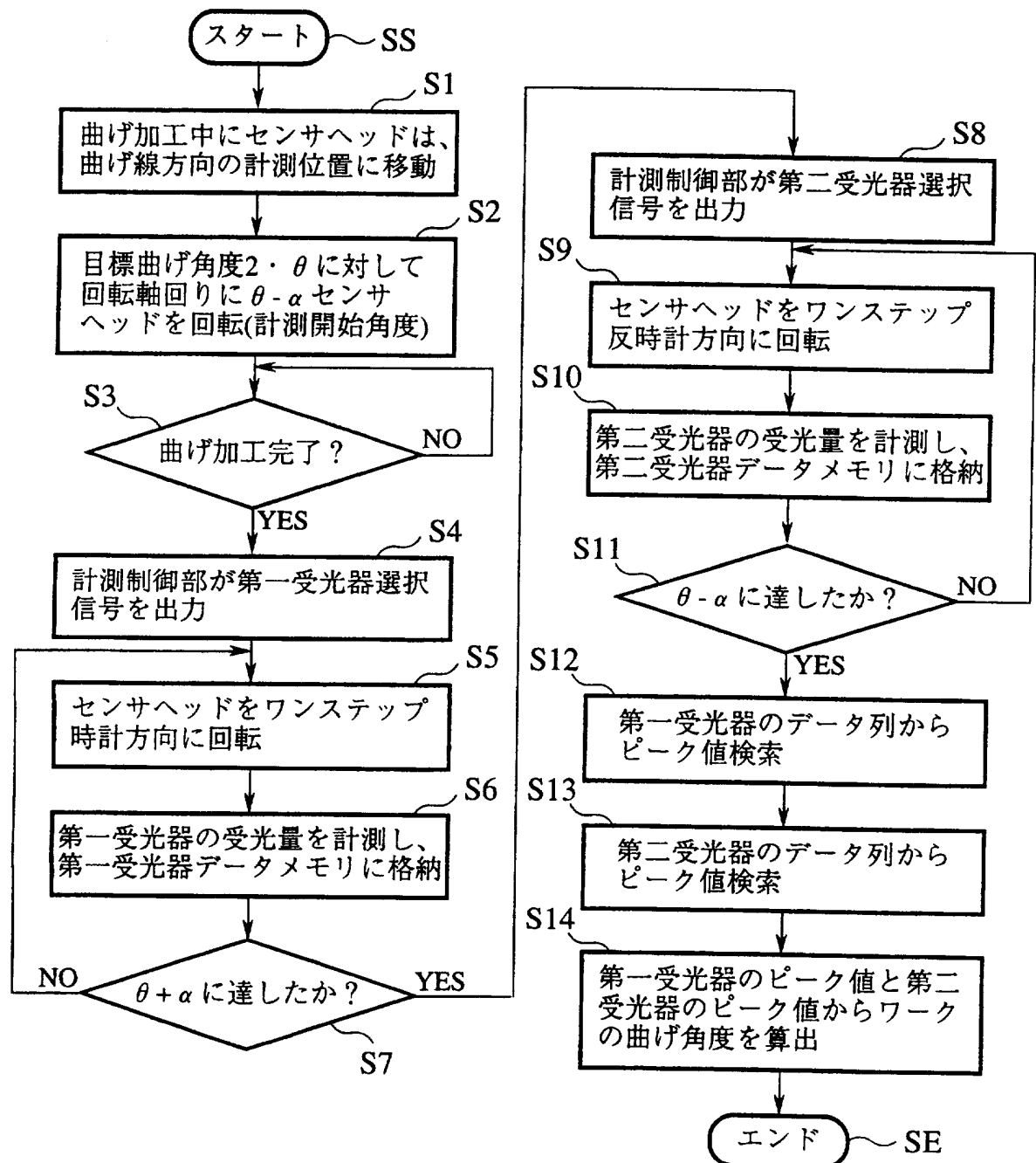


図3

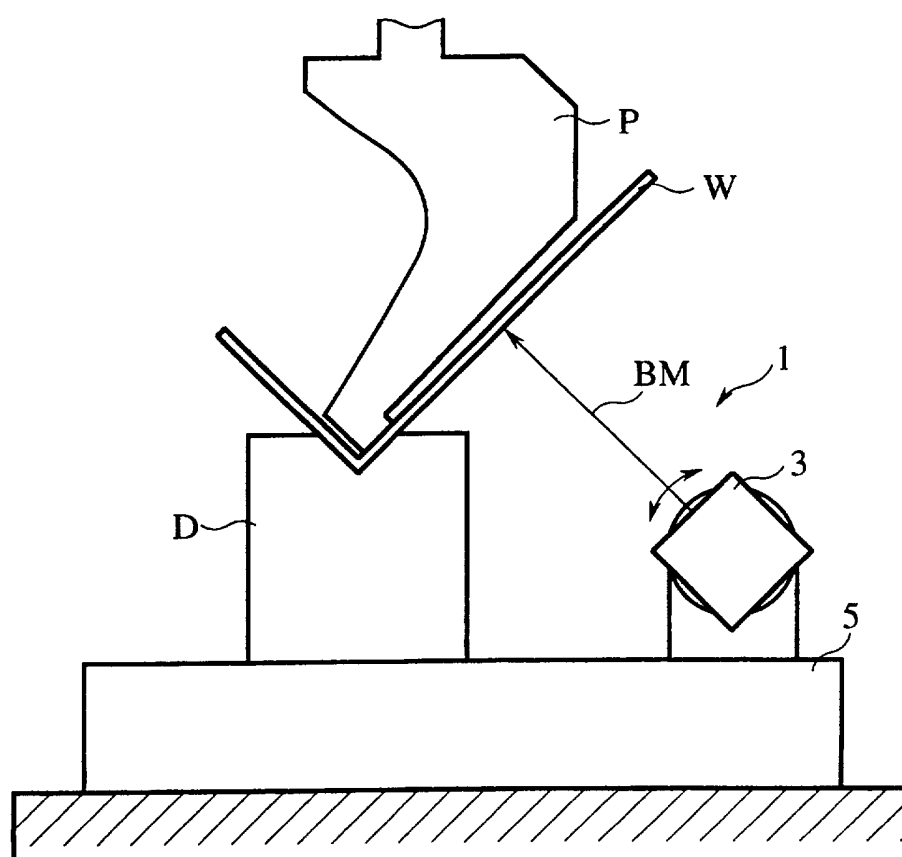
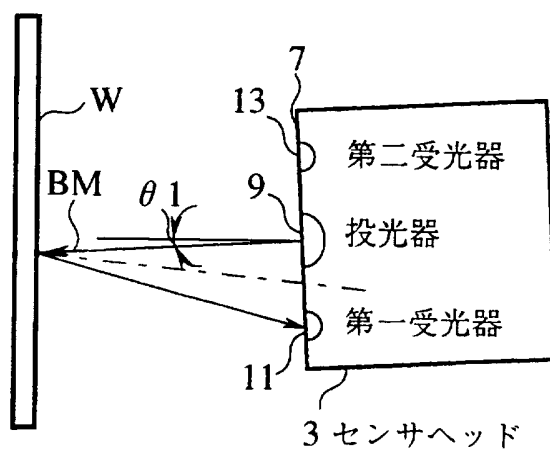


図4

(A)



(B)

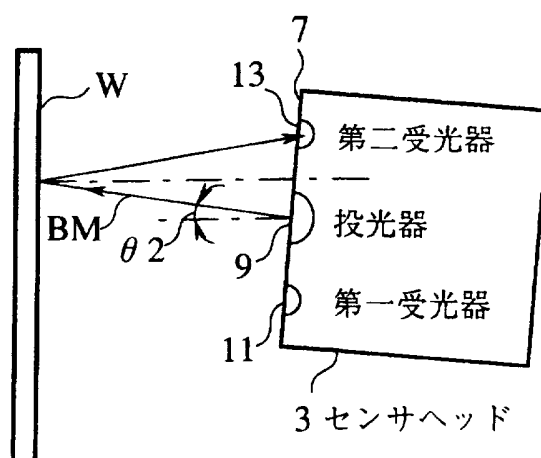


図5

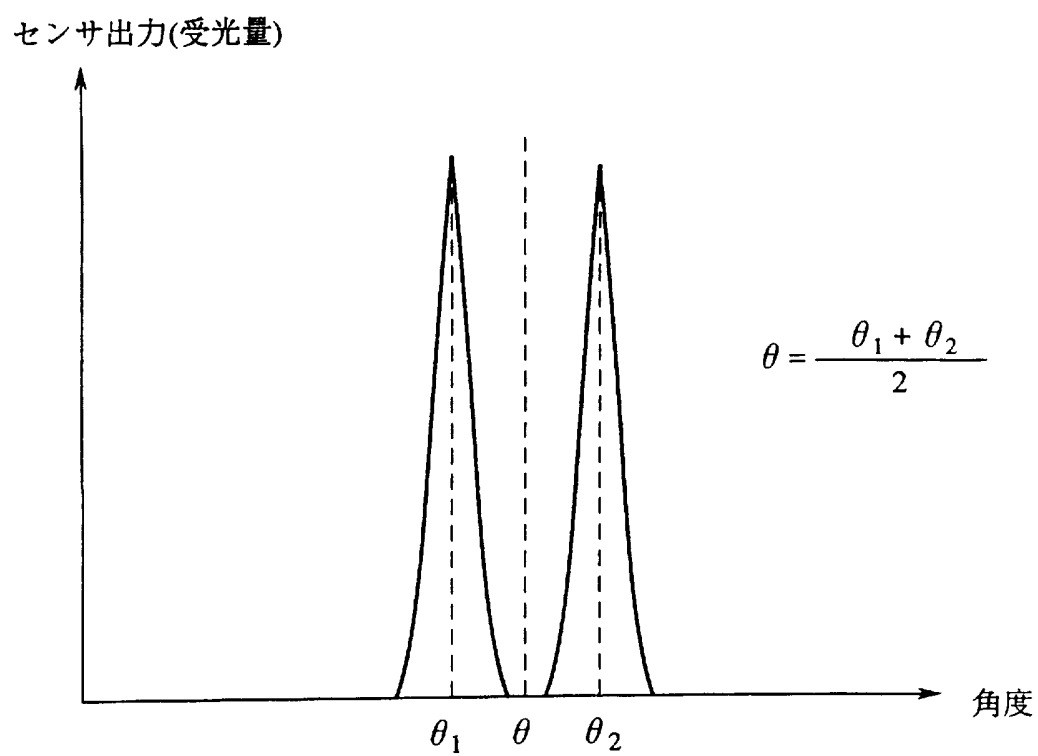


図6

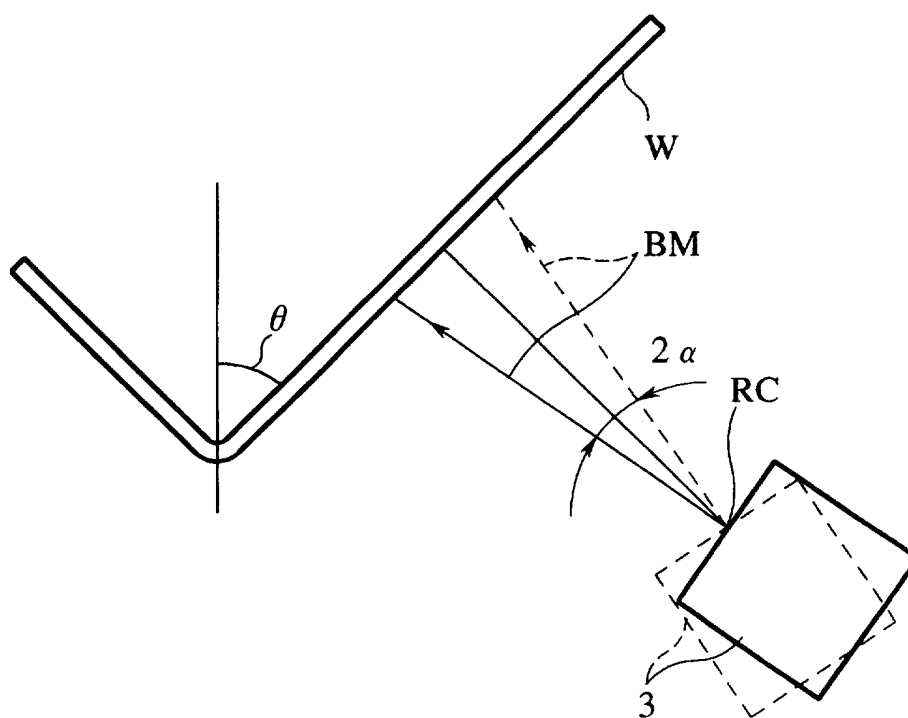


図7

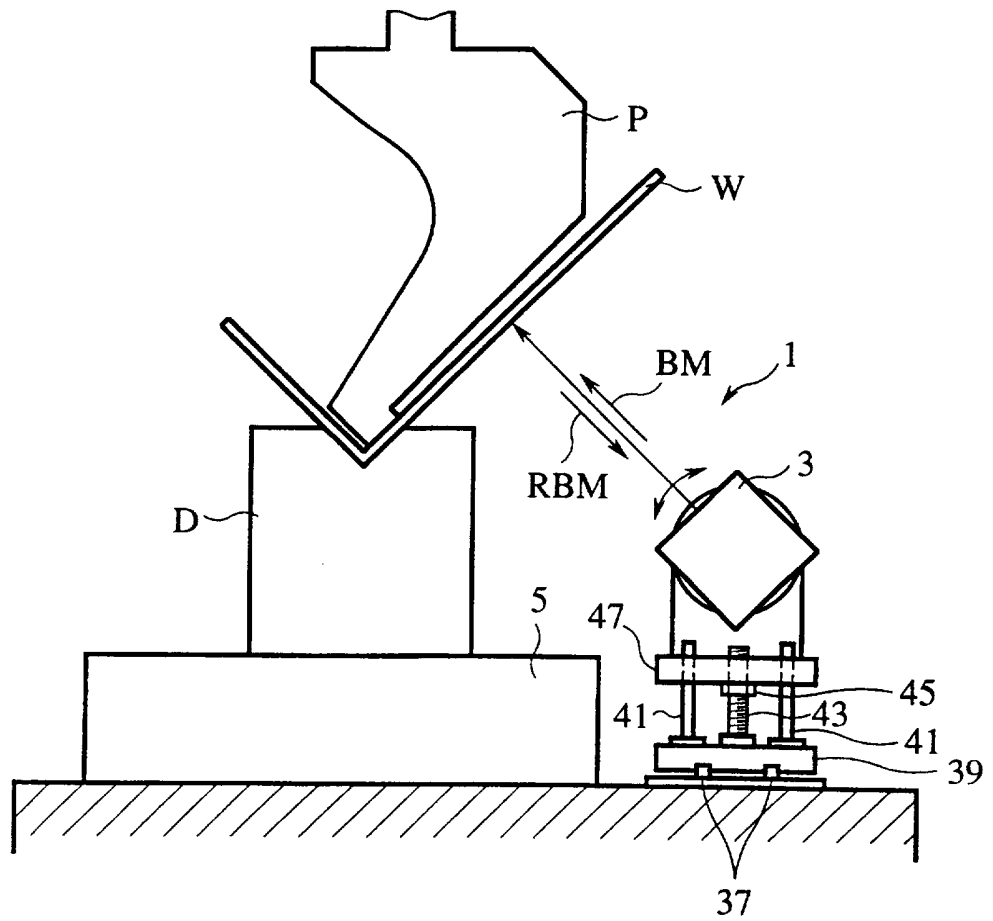


図8

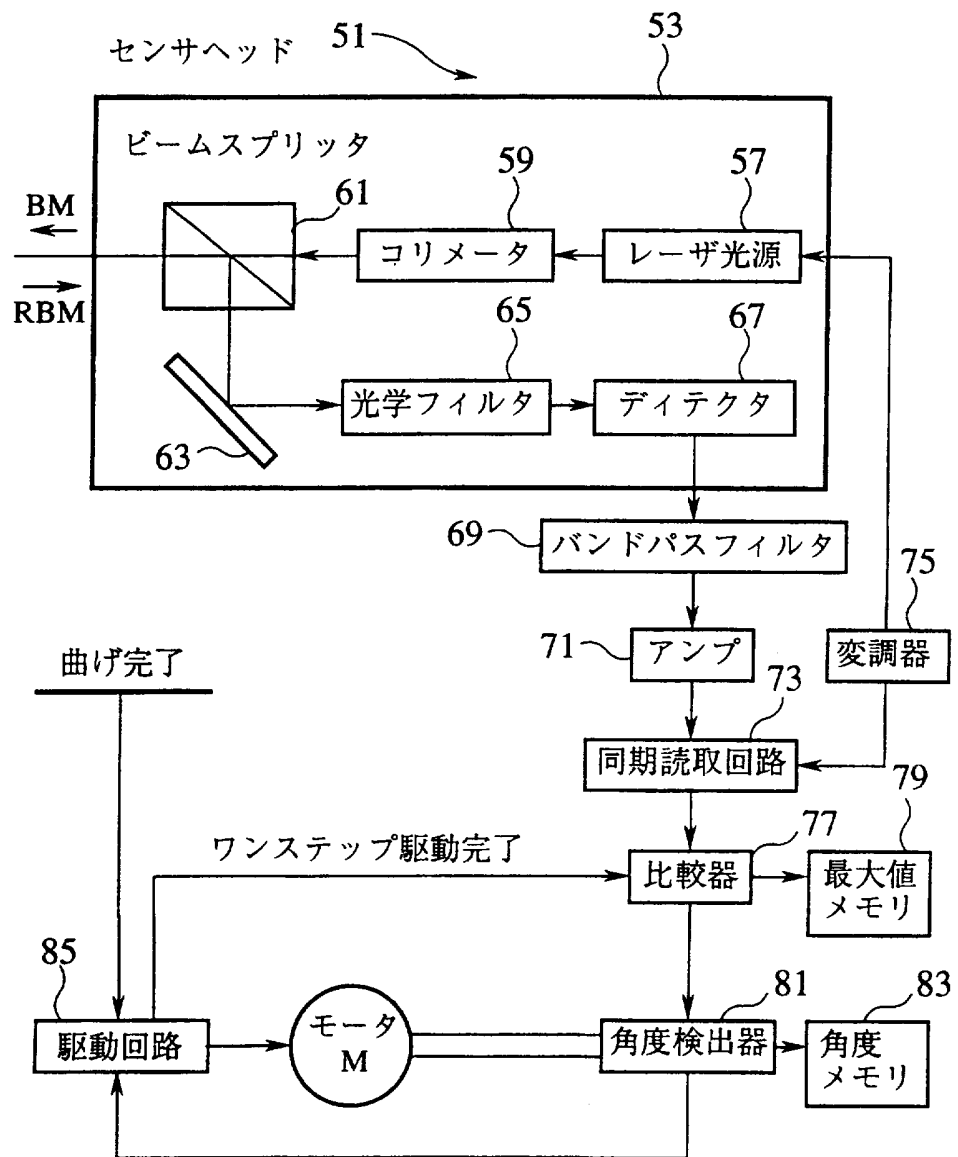


図9

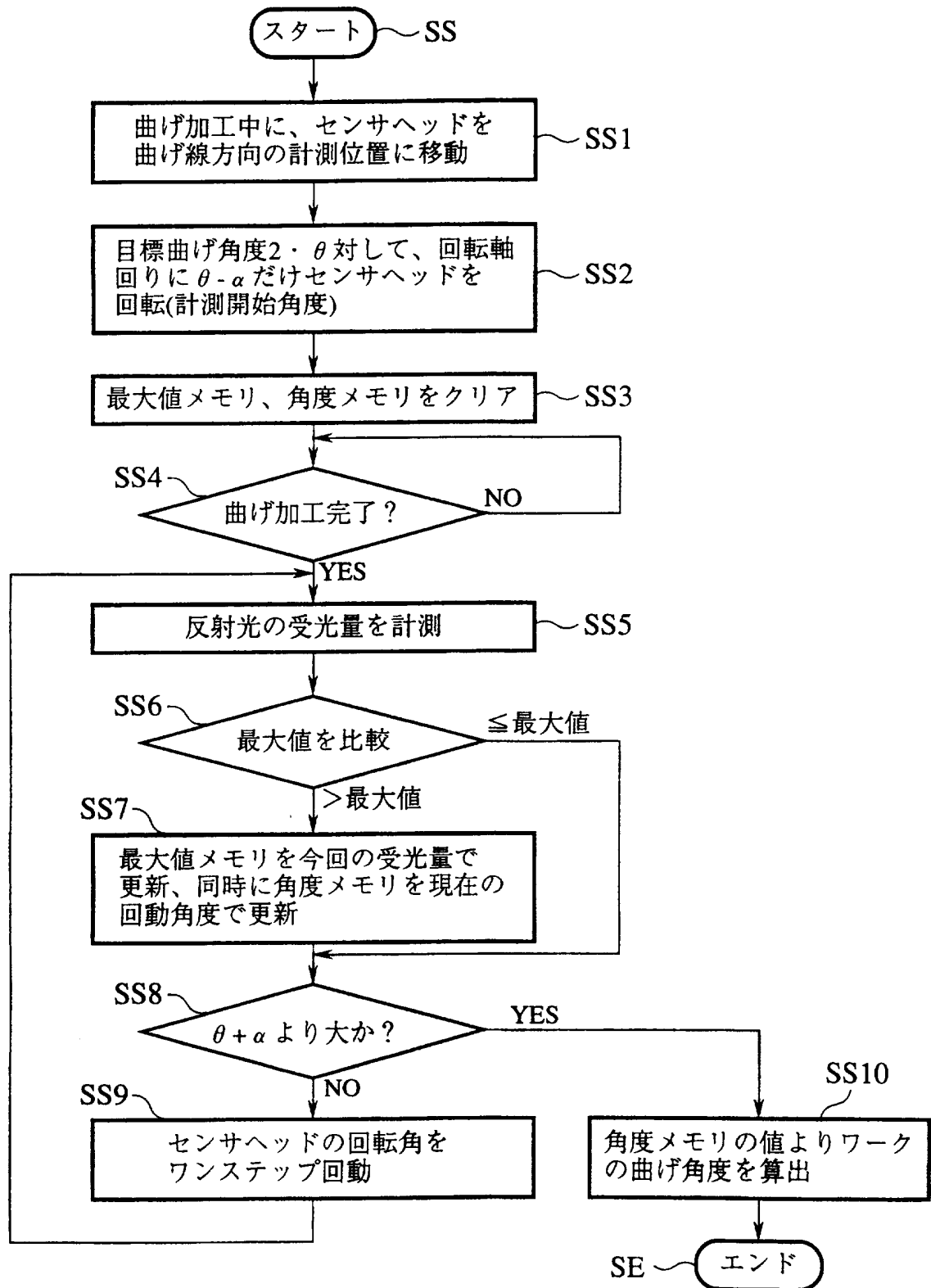


図10

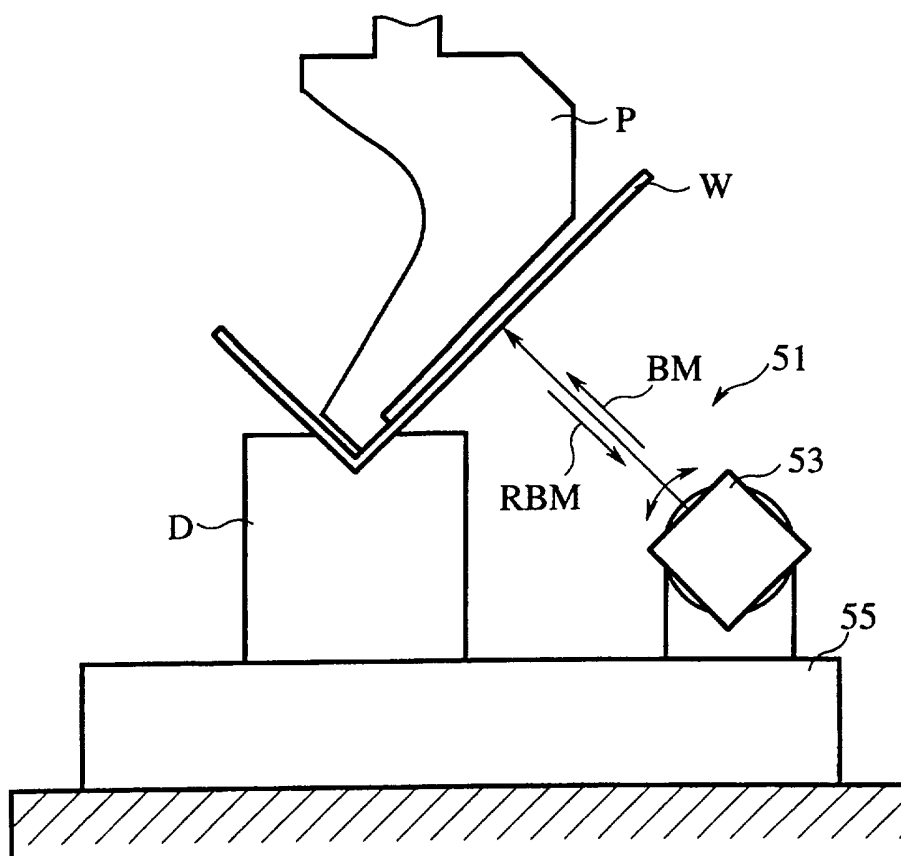


図11

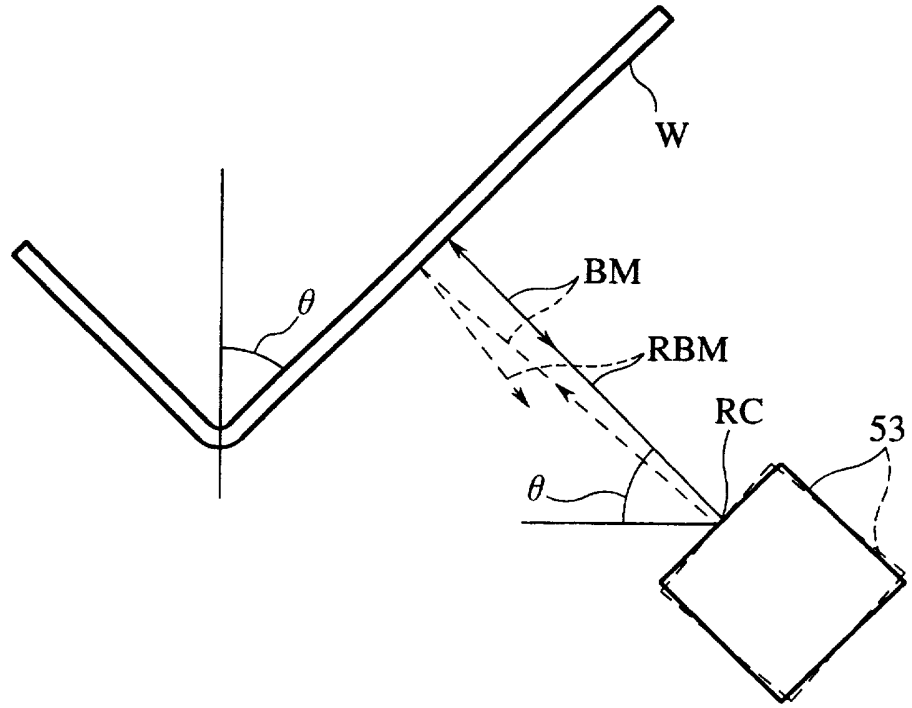


図12

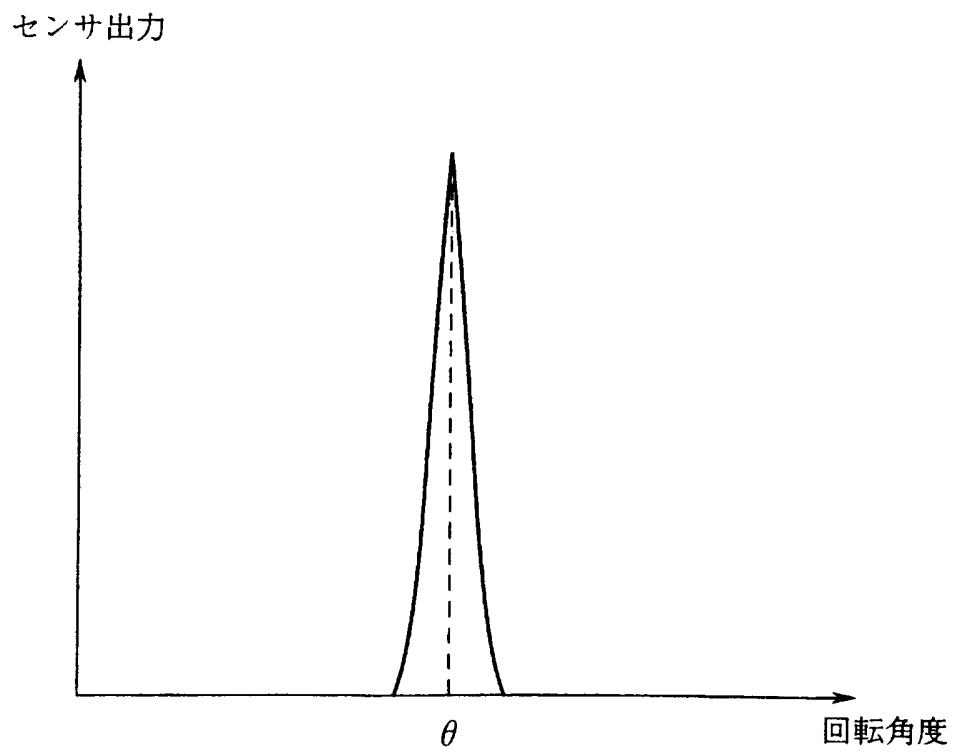
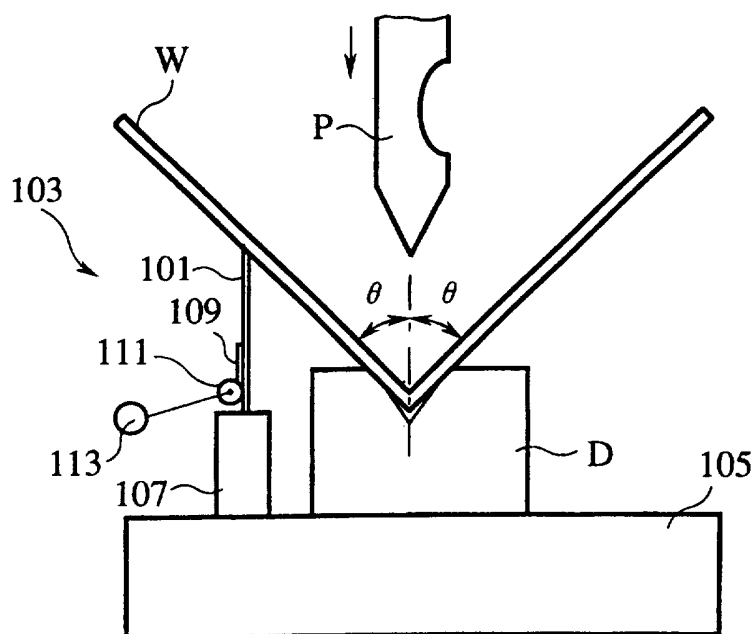


図13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00361

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G01B11/26, B21D5/02

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. Cl⁶ G01B11/26, B21D5/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1996
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1995
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 114696/1982 (Laid-open No. 20924/1984) (Komatsu Ltd.), February 8, 1984 (08. 02. 84), Page 3, line 9 to page 5, line 8 (Family: none)	8, 9
A	JP, 60-247415, A (Mitsubishi Electric Corp.), December 7, 1985 (07. 12. 85) (Family: none)	1 - 9
A	JP, 1-199104, A (Amada Co., Ltd.), August 10, 1989 (10. 08. 89) (Family: none)	1 - 9
A	JP, 07-171627, A (Binan Kogyo K.K., and another), July 11, 1995 (11. 07. 95) (Family: none)	1 - 9

☐ 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 document 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

May 8, 1997 (08. 05. 97)

Date of mailing of the international search report

May 20, 1997 (20. 05. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ G01B11/26, B21D5/02

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. Cl⁶ G01B11/26, B21D5/02

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 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1995年

日本国登録実用新案公報 1994-1997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 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願57-114696号 (日本国実用新案登録出願公開59-20924号) の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム (株式会社小松製作所), 8.2月.1984(08.02.84), 明細書第3頁第9行-第5頁第8行 (ファミリーなし)	8, 9
A	JP, 60-247415, A (三菱電機株式会社), 7.12月.1985(07.12.85) (ファミリーなし)	1-9
A	JP, 1-199104, A (株式会社アマダ), 10.8月.1989(10.08.89) (ファミリーなし)	1-9
A	JP, 07-171627, A (備南工業株式会社、他一名), 11.7月.1995(11.07.95) (ファミリーなし)	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ 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」 先行文献ではあるが、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

08.05.97

国際調査報告の発送日

20.05.97

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

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)

岡田 卓弥

2 F

9505

電話番号 03-3581-1101 内線 3217