

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4463346号
(P4463346)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 O R 21/16 (2006.01)

B 6 O R 21/16

B 6 O R 21/01 (2006.01)

B 6 O R 21/01 1 0 0

B 6 O R 21/26 (2006.01)

B 6 O R 21/26 1 0 0

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-176216

(22) 出願日 平成11年6月23日 (1999.6.23)

(65) 公開番号 特開2000-25561 (P2000-25561A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

審査請求日 平成18年6月16日 (2006.6.16)

(31) 優先権主張番号 106160

(32) 優先日 平成10年6月29日 (1998.6.29)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 504199127

フリースケール セミコンダクター イン

コーポレイテッド

アメリカ合衆国 7 8 7 3 5 テキサス州

オースティン ウィリアム キャノン

ドライブ ウェスト 6 5 0 1

(74) 代理人 100116322

弁理士 桑垣 衛

(72) 発明者 ベンジャミン・アール・デービス

アメリカ合衆国アリゾナ州チャンドラー、

ウェスト・ウィッテン・ストリート469

5

(72) 発明者 ロナルド・ブイ・デロング

アメリカ合衆国アリゾナ州メサ、ウェスト

・ナランジャ・アベニュー2634

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアバッグ展開システム及び膨張装置の起動検知方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エアバッグ展開システムであって、壁を有する膨張装置であって、前記壁に設けられた光学ウインドウを含む、前記膨張装置と、前記膨張装置に隣接し、かつ、膨張装置内のスキブの点火によって生じる光を、前記光学ウインドウを介して検知する膨張センサと、前記膨張センサに接続された制御回路と、前記制御回路に接続され、かつ前記膨張装置に近接して配置され、光線を発生して前記光学ウインドウを介して前記膨張装置内のスキブに照射するレーザとを備え、前記レーザより発生される光線は第1周波数を有し、前記スキブの点火によって生成される光は第2周波数を有し、前記光学ウインドウは、第1及び第2周波数の光に対して透明であり、かつ前記第1及び第2周波数以外の周波数の光を遮断する、前記エアバッグ展開システム。

【請求項 2】

前記膨張センサはフォトダイオードである請求項1に記載のエアバッグ展開システム。

【請求項 3】

前記膨張センサは膨張装置内のスキブの点火によって生成される光を検出するための光センサである請求項1に記載のエアバッグ展開システム。

10

20

【請求項 4】

前記膨張センサは膨張装置から離れて位置している請求項 1 に記載のエアバッグ展開システム。

【請求項 5】

壁を有する膨張装置であって、前記壁に設けられた光学ウインドウを含む前記膨張装置と、レーザと、膨張センサとを備えるエアバッグ展開システムにおいて、前記膨張装置の起動を検知する方法であって、

前記レーザから発生される光線を、前記光学ウインドウを介して受け入れて、前記スキブに照射することにより、前記膨張装置のスキブを起動する段階と、

膨張装置内のスキブが点火されたか否かを判定するために膨張装置内の室内を光学的に監視する段階と、

前記スキブの点火によって生じる光を、前記光学ウインドウを介して前記膨張センサにより検知する段階と

を備え、

前記レーザより発生される光線は第 1 周波数を有し、前記スキブの点火によって生成される光は第 2 周波数を有し、

前記光学ウインドウは、第 1 及び第 2 周波数の光に対して透明であり、かつ前記第 1 及び第 2 周波数以外の周波数の光を遮断する、前記膨張装置の起動検知方法。

【請求項 6】

前記スキブを起動するために前記膨張装置に点火信号を送送する段階と、

前記スキブの点火を示すために、前記光の検知に応じて点火検出信号を送送する段階と

、前記点火検出信号の不在時に前記スキブを点火するため、バックアップスキブを起動するためのバックアップ点火信号を送送する段階と

を更に有する請求項 5 に記載の膨張装置の起動検知方法。

【請求項 7】

スキブの起動に失敗した時にバックアップスキブを起動する段階を更に有する請求項 5 に記載の膨張装置の起動検知方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は一般に自動車の安全システムに関し、特にエアバッグ展開システムに関する。

【0002】**【従来の技術および発明が解決しようとする課題】**

自動車用のエアバッグ展開システムは、エアバッグを膨張ないし展開させるため膨張装置(inflator)を利用する。従来の膨張装置は一般に起爆剤を使用する。その起爆剤を燃焼させると、起爆剤はエアバッグを膨張させる無毒の気体を生成する。また、エアバッグを膨張させるための圧縮された気体を利用する膨張装置もある。

【0003】

膨張装置は起動装置により作動させられる。起動装置は導火爆管、スキブ(squib)または点火装置とも言われている。起動装置はそれが作動すると膨張装置の起爆剤に点火を行い、気体を生成する。圧縮された気体を利用する膨張装置の場合は、膨張装置が作動すると膜に投射物が投じられ、膨張装置における圧縮された気体が解放される。

【0004】

今日におけるエアバッグ・システムでは、膨張装置の点火装置に結合された膨張装置用制御回路の状態を監視することにより、膨張装置の点火が確認される。膨張装置が作動したか否かを間接的に調べる従来の方法には、制御回路の制御スイッチが閉じているか否かを調べる、点火装置に与えられた電流を測定すること、点火装置の抵抗を測定すること等が含まれる。これらの間接的な方法では、点火装置において不点火ないし不発火は生じないことを前提にしており、点火装置に失敗が生じたか否かを直接的に調べるものではな

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 0 5 】

エアバッグ・システムの中には、膨張装置の不本意な点火が潜在的な問題となるものもあり、不必要にエアバッグを展開してしまうことになる場合もある。このようなことは、静電放電エネルギー、またはレーダや高出力無線送信機による信号のような無線周波数信号に起因する。この種のエネルギーが点火装置に伝達され、点火装置の起爆剤をその燃焼温度まで不本意に上昇させてしまうのである。

【 0 0 0 6 】

したがって、エアバッグの不本意な膨張を回避するエアバッグ展開システムおよび方法が望まれる。さらに膨張装置の失敗を直接的に調べ、そのような失敗が生じたときには他の安全装置を作動させるシステムおよび方法も望まれる。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明によるエアバッグ展開システムは、膨張装置と、その膨張装置に隣接し、かつ、膨張装置内のスキブの点火によって生じる光を検知する膨張センサとを備えている。

本発明による別の態様のエアバッグ展開システムは、膨張装置と、その膨張装置に直接接続され、膨張装置内のスキブが点火されたか否かを判定するために前記膨張装置の表面の熱を監視する膨張センサとを備えている。

【 0 0 0 8 】

また、本発明による膨張装置の起動検知方法は、膨張装置のスキブを起動する段階と、膨張装置内のスキブが点火されたか否かを判定するために膨張装置内の室内を光学的に監視する段階とからなる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

要するに本発明は、エアバッグ展開システムおよびエアバッグ展開システムを監視する方法を提供する。このエアバッグ展開システムは、エアバッグを膨張させ展開させる膨張装置を含む。さらに、このエアバッグ展開システムは、エアバッグが展開したか否かを判定するために膨張装置を監視する膨張装置用センサを含む。特に、膨張装置用センサは膨張装置における起動装置の作動状態を監視し、膨張装置が作動または点火したか否かを直接的に判定する。これは、膨張装置の点火領域または膨張装置表面のいずれかを監視することにより達成される。膨張装置が作動することに失敗すると、たとえばバックアップ用膨張装置等の他の安全装置が点火を行い、エアバッグを展開させる。

【 0 0 1 0 】

図1は本発明の第1実施例によるエアバッグ展開システム10の部分ブロック図である。概してシステム10は、制御回路11、制御回路11に結合された衝突センサ12、制御回路11に結合された膨張装置13、および膨張装置13と制御回路11に結合した膨張装置用センサ14を含む。特に、制御回路11は衝突センサ12の出力に結合されたクラッシュ入力、膨張センサ14の出力に結合されたセンサ入力、および膨張装置13の着火入力に結合された出力を有する。膨張装置13は膨張センサ14のセンス入力に結合された起動出力を有する。

【 0 0 1 1 】

動作時にあっては、エアバッグ展開システム10は例えば、自動車内で使用され、衝突時にエアバッグを展開させる。衝突センサ12に適切なセンサの種類としては、近接センサ、加速度センサ、圧力センサ、光学センサ等がある。衝突センサ12は、自動車の減速を検出または測定することによって衝突を検出し、制御回路11に衝突信号を送信する。衝突センサ12から受信した衝突信号に回答して、制御回路11は膨張装置13に着火信号を送信する。膨張装置13が制御回路11からの着火信号を受信すると、膨張装置13は作動ないし起動する。一実施例にあっては、膨張装置13は(図示されていない)起爆剤を燃焼させることにより起動し、(図示されていない)エアバッグを膨張させるためのガスを生成する。特に、膨張センサ14は膨張装置13の活動状況を監視し、膨張装置13が起動ないし着火したか否かを直接的に調べる。これは、膨張装置13の(図示されていない)燃焼室(点火室)、または膨張装

10

20

30

40

50

置13の(図示されていない)表面の少なくともいずれかを監視することにより行われる。膨張センサ14が膨張装置13の起動を検出すると、膨張センサ14は着火検出信号を生成する。この例の場合、膨張センサ14は着火検出信号を制御回路11に伝送する。膨張センサ14からの着火検出信号がない場合、すなわち着火検出信号が受信されなかった場合、制御回路11はバックアップ着火信号を膨張装置13に伝送して膨張装置13を作動させる。

【0012】

制御回路11に適切な装置には、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ等が含まれる。膨張センサ14に適切な装置には、マイクロフォン、温度センサ、光または光学センサ、圧力センサ、加速度センサ、変換器等が含まれる。この種の装置を利用して、膨張装置13を監視し、膨張装置13が起動したか否かを検出することが可能である。例えば、起爆剤が燃焼すると熱が発生するので、膨張装置13の表面に結合された温度センサでこれを検出することが可能である。また、光センサを利用して、起爆剤の燃焼により発生する光を検出することも可能である。他の実施例にあっては、膨張装置13が起動するとき膨張装置13の燃焼室から音響波が生じることを利用して、これをマイクロフォンで検出することも可能である。膨張装置13がエアバッグを膨張させるために圧縮したガスを利用する場合には、圧力センサを利用して膨張装置13の燃焼室における大気圧の変化または膨張装置13のガス出力の圧力変化を測定することも可能である。

【0013】

図示した例にあっては、膨張センサ14の出力が制御回路11に結合するよう描かれているが、本発明はこれに限定されるものではない。膨張装置13を起動させるため、膨張センサ14の出力を膨張装置13に結合することも可能であり、例えば膨張装置13が誤動作したときのバックアップ膨張装置のような代替の安全装置にその出力を結合することも可能である。

【0014】

図2は本発明の第2実施例によるエアバッグ展開システム20の部分ブロック図を示す。システム20は、マイクロコントローラ21、マイクロコントローラ21に結合した衝突センサ22、マイクロコントローラ21に結合した膨張装置、および膨張装置23に隣接しマイクロコントローラ21に結合した膨張センサ24を含む。

【0015】

図2は膨張装置23の断面図を示している。膨張装置23は、表面26、複数の壁31,32,33,34、壁34に結合した導火爆管(スキブ)36、壁32に結合したスキブ37、および壁31内に位置する孔38を有する。壁31,32,33,34は協同して点火領域41を形成する。ここで図示されていないが、当業者は領域41が二次起爆剤で充填されることを理解するであろう。スキブ36は、側壁46、側壁46の一方の端部に破裂性の密封シール(rupturable hermetic seal)47、および側壁46内に一次起爆剤48を有する。さらに、スキブ36は、端子51,52、および端子51に結合した第1端部と端子52に結合した第2端部に低抵抗のワイヤ53を有する。同様にスキブ37は、側壁56、側壁56の一方の端部に破裂性の密封シール57、および側壁56内に一次起爆剤58を有する。さらに、スキブ37は、端子61,62、および端子61に結合した第1端部と端子62に結合した第2端部に低抵抗のワイヤ63を有する。端子52,62は電源電圧を受けよう結合され、または、例えばグランドのような動作電位に結合される。

【0016】

膨張センサ24は例えばマイクロフォンであり、膨張装置23の表面26に結合される。マイクロフォン24は音響エネルギーを電気エネルギーに変換する。マイクロフォン24は、表面26に音響的に結合された入力表面と、マイクロコントローラ21に結合された出力とを有する。換言すれば、マイクロフォン24は膨張装置23の表面26に結合して表面26における音響エネルギーを検出するのである。マイクロコントローラ21は、衝突センサ22の出力に結合したクラッシュ入力、マイクロフォン24の出力に結合した膨張センサ入力、スキブ36の端子51に結合した第1点火出力、およびスキブ37の端子61に結合した第2点火出力を有する。

【0017】

衝突センサ22は衝突を検出し、衝突信号をマイクロコントローラ21のクラッシュ入力に伝送する。衝突センサ22から受信した衝突信号に応答して、マイクロコントローラ21は第1

10

20

30

40

50

点火信号をスキブ36の端子51に伝送する。通常の動作時にあっては、スキブ36がマイクロコントローラ21から第1点火信号を受信したときにスキブ36は点火される。第1点火信号がワイヤ53を介して導通すると熱が発生し、起爆剤48に引火して燃焼する。起爆剤48が燃焼すると、シール47が破裂して二次起爆剤(図示せず)に着火し、ガスを生成して領域41および孔38を介して流出し、エアバッグ(図示せず)を膨張させる。マイクロフォン24は表面26を音響的に監視し、スキブの点火により生じた音響エネルギーを感知する。例えば、マイクロフォン24は膨張装置23が起動したときに生じたガスにより発生した音響波を検知する。膨張装置23が作動するとマイクロフォン24は点火検出信号を生成する。マイクロフォン24により生成された点火検出信号も、膨張点火信号又はスキブ点火信号と同様に取り扱われる。点火検出信号は、マイクロフォン24の出力からマイクロコントローラ21の膨張センサ入力まで伝達され、スキブ36が適切に点火したことを知らせる。

10

【0018】

スキブ36が着火に成功しなかった場合、すなわちスキブ36がマイクロコントローラ21からの第1点火信号を受信しても着火しなかった場合、マイクロフォン24は音響エネルギーを検知せず、点火検出信号を生成しない。マイクロフォン24からの点火検出信号がない場合は、すなわちマイクロコントローラ21が点火検出信号を受信しなかった場合は、スキブ36が不点火又は着火に失敗したことを意味する。点火検出信号が受信されなかった場合は、マイクロコントローラ21は第2点火信号を生成し、その第2点火信号をスキブ37の端子61に伝送する。スキブ37がマイクロコントローラ21からの第2点火信号を受信しそれが導通するとスキブ37が点火する。第2点火信号がワイヤ63を介して導通すると熱が発生し、この熱が点火を引き起こし、起爆剤58を燃焼させる。起爆剤58が燃焼するとシール57が破裂して二次起爆剤(図示せず)に着火し、領域41および孔38を介して流出するガスが生じてエアバッグを膨張させる。マイクロフォン24はスキブ37の点火により生じた音響エネルギーを検出し、点火検出信号を検出し、この点火検出信号はマイクロフォン24の出力からマイクロコントローラ21の膨張センサ入力に伝送される。一方、スキブ36が第1点火信号を受けても点火しない場合、マイクロコントローラ21は第2点火信号をスキブ36の端子51に伝送することによってスキブ36を作動させようと試みることが可能である。さらに、マイクロコントローラ21は、例えばバックアップ膨張装置(図示せず)のような代替安全装置を点火しようと試みることが可能である。第2点火信号はバックアップ点火信号とも言うことが可能であり、スキブ37もバックアップ・スキブと言うことが可能である点に留意されたい。

20

30

【0019】

膨張装置24がマイクロフォンであるとして説明を行ってきたが、これは本発明を限定するものではない。膨張センサ24を、膨張装置23の表面26に熱伝導可能に結合された温度センサとすることも可能である。すなわち、膨張センサ24が膨張装置23の表面26に結合され、表面26における熱エネルギーを検出することが可能である。例えばスキブ36が点火すると、起爆剤48および二次起爆剤(図示せず)の燃焼により熱が発生し、この熱が膨張装置23の表面26に伝達されるようにすることが可能である。

【0020】

図3は本発明の第3実施例によるエアバッグ展開システム90の部分ブロック図である。概してシステム90は、制御回路91、衝突センサ92、レーザ93,94、および膨張センサ96を含み、衝突センサ92、レーザ93,94、および膨張センサ96はそれぞれ制御回路91に結合されている。さらに、システム90は膨張装置97を含み、レーザ93,94および膨張センサ96は膨張装置97に隣接して配置される。特に制御回路91は、衝突センサ92の出力に結合されたクラッシュ入力、膨張センサ96の出力に結合された膨張センサ入力、レーザ93の入力に結合された第1点火出力、およびレーザ94の入力に結合された第2点火出力を有する。

40

【0021】

図3は膨張装置97の断面図も示している。膨張装置97は、複数の壁101,102,103,104、壁104に結合されたスキブ106、壁102に結合されたスキブ107、および壁103内に位置する孔108を有する。さらに膨張装置97は、壁104内に配置された光学ウインドウ111、および壁102内に配置された光学ウインドウ112を有する。壁101,102,103,104は協同して燃焼室113を

50

形成する。図示されてはいないが、当業者は燃焼室113が二次起爆剤で充填されていることを理解するであろう。スキブ106は、スキブ・フラグ116、およびスキブ・フラグ116の一部上に設けられた一次起爆剤117を有する。同様にスキブ107は、スキブ・フラグ118、およびスキブ・フラグ118の一部上に設けられた一次起爆剤119を有する。

【0022】

膨張センサ96は例えば、(矢線126で示される)センサ入力、および制御回路91の膨張センサ入力に結合された出力、および例えばVccのような動作電位を受けるべく結合されたバイアス入力を有する光センサとすることが可能である。光センサ96は、フォト・ダイオード、フォト・トランジスタ、フォト・セル等から構成することが可能である。本実施例にあっては、光センサ96はフォト・ダイオードとして図示されている。光センサ96は光エネルギーを電気エネルギーに変換し、光センサは光学ウインドウ111に工学的に結合されている。すなわち、光センサ96は光学ウインドウ111に隣接して配置され、燃焼室113から光センサ96への輻射が伝達される。燃焼室113から伝達される検出光(矢線129で図示される)を受けるため、光センサ96は光学ウインドウ111に接することも可能であるが、光学ウインドウ111から隣接して位置することも可能である。さらに光センサ96は光ファイバ(図示せず)を介して光学ウインドウ111に光学的に結合することが可能である。本実施例にあっては、フォト・ダイオード96が光学ウインドウ111から離れて位置している。フォト・ダイオード96は、そのセンサ入力126において受信した入射光の量に応じて電流に変換する。フォト・ダイオード96が燃焼室113からの光を検知すると、フォト・ダイオード96は点火検出信号を生成する。

【0023】

レーザ93,94はレーザ・ビームを生成する(それぞれ矢線136,137で図示される)。光学ウインドウ111は、起爆剤117を点火するための光の周波数に対して透明であり、この周波数は光線136の周波数である。同様に光学ウインドウ112は、起爆剤119を点火するための光の周波数に対して透明であり、この周波数は光線137の周波数である。

【0024】

動作時にあっては、衝突センサ92が衝突を検出し、衝突信号を制御回路91のクラッシュ入力に伝送する。衝突センサ92から受信した衝突信号にตอบสนองして、制御回路91は第1点火信号をレーザ93に伝送する。レーザ93は制御回路91からの第1点火信号にตอบสนองして光線136を発する。光線136はレーザ93の出力(矢線141)から光学ウインドウ111を介して起爆剤117に伝達される。通常の動作時にあっては、光線136が起爆剤117に届いて点火すると、スキブ136は起動する。起爆剤117を燃焼させると、燃焼室113内の二次起爆剤が点火して、孔108を介して燃焼室113から流出するガスを生成し、エアバッグ(図示せず)を膨張させる。光センサ96は燃焼室113を光学的に監視し、スキブ106の点火により生じる光エネルギーを検知する。さらに光センサ96は点火検出信号を生成し、これを光センサ96の出力から制御回路91の膨張センサ入力に伝送する。点火検出信号はスキブ106が適切に点火したことを示す。

【0025】

第1点火信号をレーザ93に伝送する制御回路91にตอบสนองしてスキブ106が点火しなかった場合のように、失敗が起こった場合、光センサ96は光エネルギーを感知せず、点火検出信号を生成しない。光センサ96からの点火検出信号がなかった場合、すなわち制御回路91から点火検出信号を受信しなかった場合は、スキブ106が不点火又は着火に失敗したことを意味する。点火検出信号が受信されなかった場合、制御回路91は第2点火信号を生成し、レーザ94の入力に点火信号を伝送する。レーザ94は制御回路91からの第2点火信号にตอบสนองして光線137を生成する。光線137はレーザ94の出力から(矢線142)光学ウインドウ112を介して起爆剤119に伝達される。光線137が起爆剤119に届いて点火すると、スキブ107が起動する。起爆剤119が燃焼すると、燃焼室113内の二次起爆剤(図示せず)が着火し、燃焼室113および孔108を介して流出するガスが生じ、エアバッグが膨張する。光センサ96はスキブ107の点火により生じた光エネルギーを検出し、点火検出信号を生成する。この信号は光センサ96の出力から制御回路91の膨張センサ入力に伝送され、スキブ107が適切に点火したことが

知らされる。一方、スキブ106が第1点火信号に応答して点火しなかった場合、制御回路91は第2点火信号をレーザ93に伝送することによってスキブ106を作動させようと試みることも可能である。

【0026】

図示されていないが、レーザ93は半導体レーザとすることも可能であり、光センサ96と一体化させて集積半導体装置を形成することも可能である。スキブ106,107は、外部の静電放電エネルギーおよび無線周波数(RF)に対して絶縁されているので、スキブ106,107の不本意な点火を防止することができる。

【0027】

光線136,137以外の光線によるスキブの不本意な点火を防止するため、光学ウインドウ111,112を所定の周波数を有する光に対して透明であるように構成し、他の周波数の光を遮断することも可能である。さらに光学ウインドウ111を2つの光学ウインドウに置き換え、一方のウインドウがスキブ106,107の点火により生じる光エネルギーの周波数に対して透明であり、他方のウインドウが光線136,137の周波数に対して透明であるようにすることも可能である。

【0028】

以上により、エアバッグ展開システムおよびエアバッグ展開システムを監視する方法が開示された。光学的手法を用いるシステムの利点は、例えば静電放電エネルギーにより引き起こされる膨張装置の不本意な点火を防止することが可能なことである。さらに本発明によれば、膨張装置を直接的に監視し、膨張装置の不着火を検出するシステムおよび方法が得られる。さらに本発明によれば、膨張装置が着火に失敗した場合であっても代替安全装置を作動させることが可能なシステムおよび方法が得られる。さらに本発明によれば複数のスキブとともに複数の膨張装置を有するマルチ・レベル・エアバッグ展開システムを得ることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1実施例によるエアバッグ展開システムの部分ブロック図である。

【図2】図2は本発明の第2実施例によるエアバッグ展開システムの部分ブロック図である。

【図3】図3は本発明の第3実施例によるエアバッグ展開システムの部分ブロック図である。

【符号の説明】

10,20,90 エアバッグ展開システム

11,21,91 制御回路

12,22,92 衝突センサ

13,23,97 膨張装置

14,24,96 膨張装置用センサ

26 表面

31,32,33,34,101,102,103,104 壁

36,37,106,107 スキブ

38,108 孔

41領域

46,56 側壁

47 シール

48 起爆剤

51,52,61,62 端子

93,94 レーザ

111,112 光学ウインドウ

113燃焼室

116,118 スキブフラグ

10

20

30

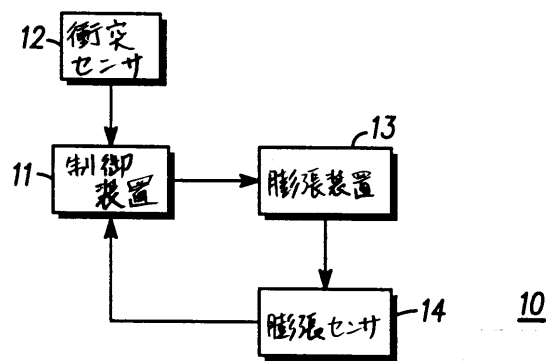
40

50

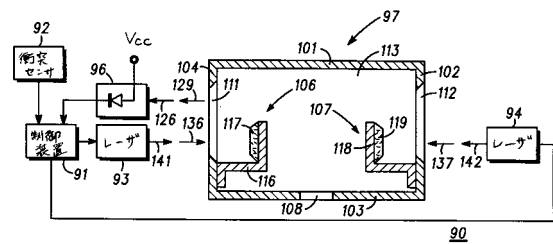
117, 119 起爆剤料

136, 137 光線

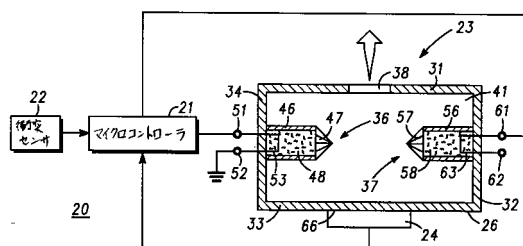
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

審査官 久保田 信也

- (56)参考文献 特開平 10 - 067296 (JP, A)
特開昭 62 - 071738 (JP, A)
特開昭 61 - 153409 (JP, A)
実開平 05 - 052540 (JP, U)
特開平 09 - 226354 (JP, A)
特開昭 62 - 111173 (JP, A)
特開昭 62 - 199950 (JP, A)
国際公開第 98 / 007600 (WO, A1)
登録実用新案第 3008510 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60R 21/00 - 21/34