

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-524927

(P2005-524927A)

(43) 公表日 平成17年8月18日(2005.8.18)

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H05B 41/34

H05B 41/34

Z

2H053

G03B 15/03

G03B 15/03

X

3K098

G03B 15/05

G03B 15/05

H05B 41/32

P

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-537379 (P2003-537379)
 (86) (22) 出願日 平成14年8月8日 (2002.8.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年4月22日 (2004.4.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/024959
 (87) 国際公開番号 W02003/034796
 (87) 国際公開日 平成15年4月24日 (2003.4.24)
 (31) 優先権主張番号 09/977,006
 (32) 優先日 平成13年10月12日 (2001.10.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 DE, GB, JP, KR

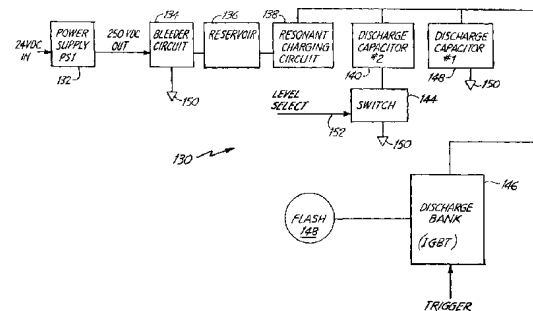
(71) 出願人 500148488
 サイバー옵ティクス コーポレーション
 アメリカ合衆国 55416 ミネソタ州
 、ゴールデン バレイ、ゴールデン ヒル
 ス ドライブ 5900
 (74) 代理人 100084870
 弁理士 田中 香樹
 (74) 代理人 100079289
 弁理士 平木 道人
 (74) 代理人 100119688
 弁理士 田邊 壽二
 (72) 発明者 ラド, エリック, ビー.
 アメリカ合衆国 55343 ミネソタ州
 、ホプキンス、エヌ. ヴァン パーレン
 トレイル 608

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高速点火フラッシュランプ放電回路

(57) 【要約】

フラッシュランプ回路 (130) は外部電源から第1の電圧を受け入れる電荷リザーバ (136) を有する。電荷リザーバ (136) は共振器および複数の放電コンデンサ (140, 142) に接続されて第1の電圧より高い第2の電圧を複数の放電コンデンサ (140, 142) に供給する。スイッチ (144) が放電コンデンサ (140, 142) およびグラウンド間に配置され、スイッチ (144) に対する入力に基づいて放電コンデンサ (140, 142) のうち少なくとも一つを選択的に充電する。放電エネルギーは放電コンデンサ (140, 142) から放電バンクを介してなんらの誘導素子を通過することなく通される。停止時にリザーバ (136) を放電するため、電源 (132) およびリザーバ (136) 間にブリーダ回路 (134) を設けることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フラッシュランプと、
第 1 の電圧を受け入れてその電荷を蓄積する電荷リザーバと、
前記電荷リザーバおよび複数の放電コンデンサに接続されて前記複数の放電コンデンサに前記第 1 の電圧より高い第 2 の電圧を供給する共振器を備えるとともに、
放電エネルギーが少なくとも一つの放電コンデンサからいかなる誘導素子をも通過することなく放電バンクを介して前記フラッシュランプに通させるフラッシュランプ回路。

【請求項 2】

前記放電コンデンサのうち少なくとも一つとグラウンドとの間に配置されたスイッチを 10
備え、

該スイッチに対する入力に基づいて少なくとも一つの放電コンデンサを選択的に充電する請求項 1 記載のフラッシュランプ回路。

【請求項 3】

前記放電バンクが複数の絶縁ゲートバイポーラトランジスタからなる請求項 1 記載のフラッシュランプ回路。

【請求項 4】

前記複数の絶縁ゲートバイポーラトランジスタが、少なくとも四つの絶縁ゲートバイポーラトランジスタからなる請求項 3 記載のフラッシュランプ回路。

【請求項 5】

前記複数の放電コンデンサが、一对の放電コンデンサであって、該放電コンデンサのうちの一つが所望の放電エネルギーに基づいて選択的に充電されるよう前記スイッチに接続されている請求項 1 記載のフラッシュランプ回路。 20

【請求項 6】

接地されて電源およびリザーバ間に配置されたブリーダ回路であって、該ブリーダ回路が、動作中は前記リザーバを接地させず、システム停止時に選択的に電流をグラウンドに流出させる請求項 1 記載のフラッシュランプ回路。

【請求項 7】

前記ブリーダ回路が、システム停止後約 5 秒以内に前記リザーバを放電させるように適合されている請求項 6 記載のフラッシュランプ回路。 30

【請求項 8】

前記ブリーダ回路が、通常動作中は第 1 の方向に、システム停止時には反対方向にバイアスされるトランジスタを含む請求項 6 記載のフラッシュランプ回路。

【請求項 9】

放電インタロックをさらに備えた請求項 1 記載のフラッシュランプ回路。

【請求項 10】

共振充電インタロックをさらに備えた請求項 1 記載フラッシュランプ回路。

【請求項 11】

前記スイッチが、絶縁ゲートバイポーラトランジスタを有する請求項 2 記載のフラッシュランプ回路。 40

【請求項 12】

前記フラッシュランプが、複数回トリガされ、少なくとも 2 回の間隔がおおよそ 1 ミリ秒より短いか同じである請求項 1 記載のフラッシュランプ回路。

【請求項 13】

前記フラッシュランプが 3 回トリガされ、第 1 回および第 2 回の間、ならびに第 2 回および第 3 回の間隔が、おおよそ 1 ミリ秒より短いか同じである請求項 12 記載のフラッシュランプ回路。

【請求項 14】

フラッシュランプと、

第 1 の電圧を受け入れてその電荷を蓄積する電荷リザーバと、 50

前記電荷リザーバおよび複数の放電コンデンサに接続されて前記複数の放電コンデンサに前記第1の電圧より高い第2の電圧を供給する共振器と、

前記放電コンデンサのうちの少なくとも一つとグラウンドとの間に配置されたスイッチであって、該スイッチに対する入力に基づいて少なくとも一つの放電コンデンサを選択的に充電するためのスイッチとを備え、

少なくとも一つの放電コンデンサからいかなる誘導素子をも通過することなく放電バンクを介してフラッシュランプに放電エネルギーが通されるフラッシュランプ回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光学画像処理に関し、特に、物体に対するストロボ照明用のフラッシュランプ回路に関する。

【背景技術】

【0002】

最近のデジタル計算技術は、常に増加する種々のタスクを実行するために必要とされている。かつては純粹に手動指示に応答していた機械が、今では、コンピュータ処理装置が備えられて、操作する人を補助することができるようになっている。大量の標準化された組み立て部品を製造する生産ラインには、コンピュータ制御された処理機械が設けられている。産業ロボットは、その動きの機械的限度内で多くの異なったタスクを実施するために、プログラムし直されることができている能力を有している。

【0003】

捕捉された光学画像の自動解析はデジタル制御システムのために非常に有用である。例えば、光学画像生成は、自動化された製造環境において非常に有利に使用されることができ、必ずしもこれだけが可能な用途ではない。通常、光学画像取得では、その他の測定手段のように、傷つきやすい部品や製造プロセスと干渉しない。製造された物の光学画像は、検査目的のため、または産業ロボット等の処理機械の動きを被加工物に対してガイドするために捕捉されて解析される。

【0004】

多くの用途において、表面高さの二次元マップを生成するため、対象物の高さ画像もしくは輪郭を創り出すことが望まれる。この具体的な一例は、電子印刷された回路基板もしくはカードの半田溶着部の検査である。この産業において知識を有する人が良く認識しているように、製造の中間段階において、これらの基板は、基板内に印刷された回路パスに電氣的に接続される数百もしくは数千の小さな半田溶着部を有することがある。後でこの基板上に電子部品が装着されたときに半田が溶かされて、基板内の回路パスと、部品からのピン、線、その他の導体との間に電氣的接続部を形成する。情報時代の複雑さの増大は、通常、ますます小さくなる面積内にますます多数の接続部を設けることを要求する。接続場所の不十分な半田量は、接続部の形成に失敗するか、間欠的な故障や現場である程度経った後の故障をもたらす。半田の過剰や半田の位置ずれも、同様に生産された製品にトラブルを生じさせる。接続部の寸法や数は製造プロセスの一貫性において大きい要望として位置づけられる。これら寸法や数はまた基板の欠陥検査を困難にさせる。さらに、検出されなかった欠陥のコストは大きくなる。したがって、基板を損傷させることなく高速で正確に半田溶着部を検査することができる自動化されたプロセスは実質的に潜在的利益がある。光学的測定によって得られる半田溶着部を有する基板の高さ形状は、各接続場所における半田の量を判断するのに使用できる。

【0005】

光学的測定結果から目標物の高さ形状を発生させる一つの技術は、位相差プロファイル測定法として知られる。この技術においては、光は目標物を照射し、それぞれ異なる位相の光、または目標物の異なった位置で得られる、目標物の少なくとも2つの画像が得られる。どの場合にも、二つの画像間に位相差が導入される。これらの画像が画像処理技術によって合成され、高さ画像を再構成する。種々の位相差プロファイル測定法が米国特許第

10

20

30

40

50

4, 657, 394号、第4, 641, 972号、第5, 636, 025号、第5, 646, 733号、および第6, 049, 384号に開示されている。

【0006】

少なくとも目標物の二つの画像を捕捉する技術的課題は些細なものではない。異なる露光間における非所望の動きに起因する誤記録を低減するために画像の高速連続捕捉、および画像の捕捉・解析の高スループットの確保が望まれる。特に、合成されるべき二つの連続画像間は1ミリ秒以上にはならないことが望ましい。既存の技術を使うことによって約1ミリ秒もしくはそれ以下で連続画像を生成することができるが、この技術は過大な電力消費および／または過大なハードウェアを必要とするか、その他、非所望の弊害を伴う。例えば、3位相差プロファイル測定法において、三つの分離した画像を取得するために、三つの分離したランプ、回路、および関連のハードウェアを複製できるが、これは、相当なハードウェア支出を伴い、異なる光源からの照射が同一でない場合に付加的な変動要因を誘引する。さらに、約1ミリ秒間隔で単一のフラッシュランプを放電させる公知回路のピークの電力消費は具体的には200ワット級であり、これは公知の小型高電圧(HV)電源の能力を超える。

10

【0007】

大規模リザーバコンデンサから放電コンデンサを充電する共振充電回路を設けることによって電力消費および／または過大なハードウェアを低減する技術が提案されている。かかる教示の一例がヘリック(Herrick)の米国特許第3, 953, 763号に記載されている。ヘリックの回路の固有能力は、放電コンデンサがリザーバコンデンサのおおよそ2倍の電圧に充電されるのを可能にする。この共振充電は無駄を少なくして実施される。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ヘリックの回路にはいくつかの有利な点があるけれども改良の必要がないわけではない。例えば、ヘリック回路の特徴は、試験されるフラッシュランプの寿命をはなはだしく短くすると考えられる。ヘリックの回路は、回路中に適当なインダクタンスがないと、回路の di/dt が商業的に入手可能な多くのSCRの最大許容値を超えて内部ホットスポットによるSCRの故障を引き起こすので、インダクタ無しには使用できない。ここで、 i は電流を、 t は時間を示す。放電電位を v 、インダクタンスを L としたとき、 di/dt はほぼ v/L に制限されるので、インダクタの追加はこの問題を解消することができる。典型的なSCRに対する、450Vの放電電位のもとでの200A/ μs の di/dt の制限は、少なくとも2 μH のインダクタが必要とされることを示している。このインダクタンスの値は放電の後引きをかなり長くし、ランプの寿命を短くする欠点を有する。SCR素子は通常の200A/ μs より高い di/dt 割合で適用可能であり、高価でかつ非常に大きい。

30

【0009】

また、前記回路は、回路の取り扱いおよび修理の安全のためにリザーバコンデンサを高速・簡便に放電できない。最後に、ヘリックの回路は選択可能な放電エネルギーを提供することができない。共振充電するとともに前記制限に取り組む高速点火フラッシュランプ放電回路は、従って意味のある改良を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

フラッシュランプ回路は外部電源から第1の電圧を受け入れる電荷リザーバを含む。電荷リザーバは共振器および複数の放電コンデンサに接続され、複数の放電コンデンサに前記第1の電圧より高い第2の電圧を供給する。前記放電コンデンサの少なくとも一つとグラウンドとの間にスイッチが設けられ、少なくとも一つの放電コンデンサがこのスイッチに対する入力に基づいて選択される。放電エネルギーが、放電コンデンサからいかなる誘導素子をも通過することなく放電バンクを介してフラッシュランプまで通される。停止時にリザーバを放電するため、電源およびリザーバ間にブリーダ回路が配置される。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は本発明による好ましい実施形態に係るフラッシュランプ装置の使用環境を示す。この実施形態では、印刷回路基板の画像が、電子部品組み立て製造プロセス中の印刷回路基板検査の1段階として捕捉されて解析される。この解析は、基板上の半田ペースト溶着部の適切さをペースト溶着部の高さおよび容積を判断することによって評価するためのものである。図1に示すように、検査される印刷回路基板101が可動キャリッジ102の上に装着される。可動キャリッジ102は電動モータ103によって駆動される。光パルスがフラッシュランプ110によって発生され、レチクル111および光源レンズ112を通して指向され、角度を有して印刷回路基板101の表面に当たる。反射された縞状の光は、反射画像をデジタル化する電荷結合素子(CCD)列カメラ114上のカメラレンズ113によって撮像される。カメラ114からのデジタル画像は解析のため、具体的には半田ペースト溶着部の容積判断のために、データ解析器121に送信される。制御装置120は、モータ103、フラッシュランプ110、カメラ114およびデータ解析器121の同時運転を制御する。

【0012】

レチクル111はそこを通過する光を、正弦的に変化する強度パターンに形成する。レチクル111は、不透明さが正弦的に変化するよう、比較的暗い縞と比較的明るい縞とが交互する領域を有している。形成された光は基板101の上に異なる時間に少なくとも2回投射される。

【0013】

キャリッジ102は印刷回路基板101の面内で、つまりカメラに入る光の経路に垂直に動く。回路基板の高さの特徴は反射された光から測定されるので、キャリッジ102が、カメラ114およびランプ110からの距離を一定にして基板101を維持することは重要である。本発明を使用する他のシステムは他の動作をさせることができ、プリント回路基板検査ビジネス以外で用いられることができる。キャリッジ102はx-y方向の動きが可能であり、基板101のいかなる任意の範囲の検査も許容する。しかし、基板の単一走査における基板部分上での高さ情報を提供するためには、単に一方向の動きが必要とされる。この場合は照射縞に垂直な構成部分を有すべきである。図1は簡単のため一個のモータ103を示すが、実際には、基板を二次元で動かすために二つのモータが使用される。

【0014】

好ましい実施形態では、基板(つまり目標物)が動くが、フラッシュランプ、レチクル、レンズ類、およびカメラを(これらの装置を共通の移動キャリッジに搭載することによって)一緒に動かし、基板101をそのままにしておいても同様の効果を生じさせることができる。さらに、レチクル111を動かすことによって位相の異なる画像を発生することも可能である。

【0015】

制御装置120は次のように種々の装置の動作を制御する。制御装置120は、基板101上の対象領域がレンズ113およびカメラ114の視野内に入るように、モータ103によってキャリッジ102を位置決めさせる。与えられた位置において、制御装置120は一連の少なくとも2回(好ましくは3回)のフラッシュランプ放電信号列をフラッシュランプ110に対して発生する。各放電は異なる位相の光を発生し、各信号は約1ミリの秒の間隔を有する。フラッシュランプ110の放電と同時に、制御装置120は、それぞれの画像がフラッシュランプの放電のそれぞれに対応する別個の三つの画像をカメラ114に捉えさせる。カメラ114はこれら別個の三つの画像をデータ解析器121に送信する。制御装置120は解析器121に、受信した画像を記憶させるとともに、基板101上の対象領域内の半田溶着部の高さ(および結果的に容積)を解析させる。具体的には、制御装置120は、単一の基板上のいくつかの異なる対象領域の画像を装置に捕捉・解析させる。

10

20

30

40

50

【0016】

制御装置120およびデータ解析器121は、図1においては概念を示す目的で分離されたブロックで記載されているが、実際にはこれらは単一の汎用目的デジタルコンピュータシステムのプログラマブルプロセッサ上で実行されるソフトウェア機能として実施されることができる。

【0017】

位相の異なる複数画像から目標物の高さによる特徴解析に関するさらなる背景情報は、共通に承継された「複數位相差に構成された光を使った3次元撮像用方法および装置」という名称の、1996年2月27日出願の米国特許第6,049,384号に記載されており、参照してここに組み入れる（二つの別個のランプ光源を使って二つの位相を有する画像を生成する。この画像は、簡単化された特定の仮説を使って解析することができる）。

【0018】

図2は、本発明の一実施形態に係るフラッシュランプ放電回路のシステムブロック図である。回路130は、図1に記載された制御装置120内に配置されるのが好ましいが、適当ないかなる位置にあってもよい。回路130はブリーダ回路134、リザーバ136、共振充電回路138、放電コンデンサ140、142、スイッチ144、放電バンク146およびフラッシュランプ148を有する。ブリーダ回路134はリザーバ136の入力およびグラウンド150間に置かれる。通常動作中はブリーダ回路134は単に電荷がそこを通過してリザーバ136内に蓄積されるのを許容する。しかし、回路130が停止したとき、もしくはそれ以外で動作不能になったときには、ブリーダ回路134はリザーバ136からグラウンド150への電流経路を造り、リザーバ136を放電する。

【0019】

共振充電回路138が、リザーバ136および放電コンデンサ140、142間に配置されている。回路138は1/2サイクルについて約ゼロボルト（V）および約500Vの間で共振し、そのときにSCRが開いてコンデンサ140、142にかかる電位を維持する。図示のように、回路130はコンデンサ140、142のような複数の放電コンデンサを有するのが望ましい。これら複数の放電コンデンサが使用される場合、一つのコンデンサを除く全てはスイッチ144のようなスイッチを有し、該スイッチはコンデンサおよびグラウンド150間に配置されて、所定の放電コンデンサが所定の充電周期内に充電されるかどうかを決定する。図2では一対の放電コンデンサ140、142を示しているが、当業者は放電エネルギーを追加供給するために放電コンデンサを追加して設けることを認識できる。図示のように、放電コンデンサ142は充電サイクルの間ずっと充電される。しかし、放電コンデンサ140はスイッチ144がコンデンサ140をグラウンド150に接続したときにだけ充電される。したがって、レベル選択信号152はエネルギーレベルの切り替えを可能にする。

【0020】

コンデンサ140、142が適当に充電された場合、放電バンク146に供給されるトリガ信号は放電コンデンサからフラッシュランプ148へ放電エネルギーを供給する。パルスフラッシュランプ148は、カリフォルニア州 94538、フレモント、クリスティストリート 44370のパーキンス エルマー オプトエレクトロニクス(Perkins Elmer Optoelectronics)から入手できるEG&GFX-1160型が好ましい。当業者は放電エネルギーが、放電コンデンサ140、142から、インダクタを通過することなくランプ148へ伝達されるのに気付くであろう。放電電流がインダクタを通過しないことによって、フラッシュランプ148の寿命は長くなる。

【0021】

本発明の一実施形態に係るフラッシュランプ放電回路を図3に示す。外部電源はリザーバコンデンサ136を充電するために250Vを供給する。構成部品Q7ならびにR13～R15は高速ブリーダ回路134を形成する。このブリーダ回路は、+250Vの直流を放電し、電氣的衝撃の可能性を低減することによって、回路の修理および取り扱いを容

易にするため使用される。

【0022】

これに対して、一般的な放電回路はリザーバコンデンサ136を放電するためのスイッチを有しない並列抵抗を使用する。放電時定数を τ 、容量をC、電圧をVとし、コンデンサに蓄積されるエネルギーを $E = CV^2 / 2$ としたとき、ブリーダ抵抗内の電力消費は $2E / \tau$ である。この従来技術の回路内の容量が $220 \mu F$ であった場合、エネルギーEは6.9ジュールである。適度な高速放電のために τ を5秒に設定した場合、ブリーダ回路内の電力消費は2.75ワットであり、過大な量の浪費熱になる。一方、本発明の一実施形態に係る放電回路は、抵抗R15を通る電源電流を監視することによってこの問題を克服している。外部電源が電力を回路に供給しているとき、トランジスタQ7は逆バイアスされているので、電力消費は最小である。外部電源が断たれているときは、抵抗R13はQ7をターンオンし、そのとき抵抗R14を通してC1は急速に放電する。好ましい実施形態において、 τ は5秒より短い。抵抗R14は大きいエラーのもとでも故障しないようにピークの電力消費は3ワットに見積もらなければならない。しかし、通常の動作では、R14は、電源が遮断された場合に短い放電期間だけこのような電力レベルを消費する。

【0023】

共振回路はインダクタL1、SCRQ2、および光結合されたSCRU4を有する。トリガ入力からU4にパルスが入力されると、該SCRはトリガされ、次いでSCRQ2がトリガされる。L1およびQ2を流れる電流はコンデンサC10を（および後述するように多分C9をも）充電する。この時間中、L1およびC10は、光減衰された正弦曲線を生成する高Q値共振回路を形成する。この正弦曲線は負のピークがゼロVで正のピークが+500Vである。しかし、この回路は、C10にかかる電圧が下り始めるときにQ2を流れる電流が反転して導通作用がなくなり、C10にかかる電圧は約+450Vのままであるので、1/2サイクルだけ円を描く。

【0024】

C10が充電された後、パルスが、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（IGBT）素子146のゲートにつながる“放電トリガ”ラインに印加され、その結果、フラッシュランプ148を通してC10およびC9を放電する。放電経路にIGBT素子を使用することによって、非所望のインダクタが除去されるので、フラッシュランプ回路の動作寿命が延びる。適当なIGBT素子として、カリフォルニア州、エルセグンドのインタナショナルレクティファイヤ(International Rectifier)から部品番号IRG4PC50Fのものを入手できる。

【0025】

IGBT146は、必要に応じて複数のものを並列に使用して実施することができる。しかし、低デューティサイクルの放電ではヒートシンクが不要であるので、このような並列の構成であっても実用的である。複数のIGBTがある場合でも、放電回路Q9～D12は単一のダイオードによって十分に電流を制御可能である。

【0026】

トリガ入力信号および放電トリガ信号は時間的に重複してはならない。さもないければ、コンデンサC10はフラッシュランプ148を通して充電され、全体回路に損傷を与える。（ヘリックには、この問題を防止するためのインタロック回路が記載されている）。

【0027】

本発明のいくつかの実施形態による放電回路もまた、IGBTQ9およびダイオードD12を使用することによって複数の放電エネルギーを許容する。低エネルギー放電の場合には、Q9をターンオフするQ9のゲートはロウに保持される。したがって、C9およびD12間のノードは、C10上の電圧に良く追従する。この電圧は放電サイクル中、正に維持されるので、D12は正バイアスにならず、したがって、C9は効果的に回路から切り離され有る。しかし、Q9のゲートがハイに保持されている場合、Q9はターンオンして、充電サイクルの間C9の基底を接地に保持する。放電中は好ましい実施形態の電流レベルは数百アンペアであり、Q9の動作能力電流を超える。しかし、放電によってD12がオ

ンに転じ、D 1 2 には放電電流が流れる。したがって、全体サイクル中は、C 9 の基底はグラウンド近くに維持され、C 9 は効果的に放電回路内にある。

【0028】

本発明は好ましい実施形態により説明されたが、当業者は形状および細部において本発明の範囲から逸脱しないで変形できることを認識できるであろう。例えば、本発明は位相差プロセスファイル測定法以外の領域、例えば、高速度写真の分野その他に使用して実施できる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明の実施形態に係るフラッシュランプ装置を使用するための環境を示す図である。 10

【図2】本発明の一実施形態に係るフラッシュランプ放電回路のシステムブロック図である。

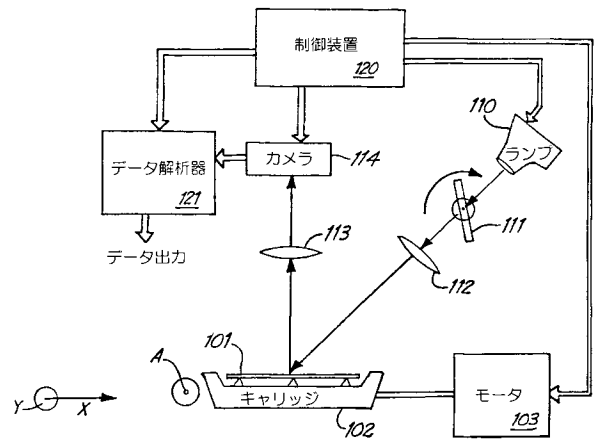
【図3】本発明の一実施形態に係るフラッシュランプ放電回路の簡略化された図である。

【符号の説明】

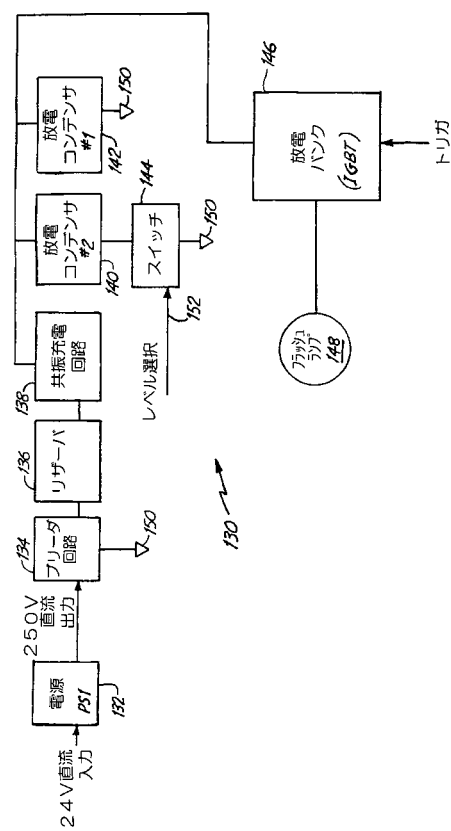
【0030】

- 1 3 0 ……回路
- 1 3 2 ……電源
- 1 3 4 ……ブリーダ回路
- 1 3 6 ……リザーバ
- 1 3 8 ……共振充電回路
- 1 4 0、1 4 2 ……放電コンデンサ
- 1 4 4 ……スイッチ
- 1 4 6 ……放電バンク
- 1 4 8 ……フラッシュランプ
- 1 5 0 ……グラウンド
- 1 5 2 ……レベル選択信号

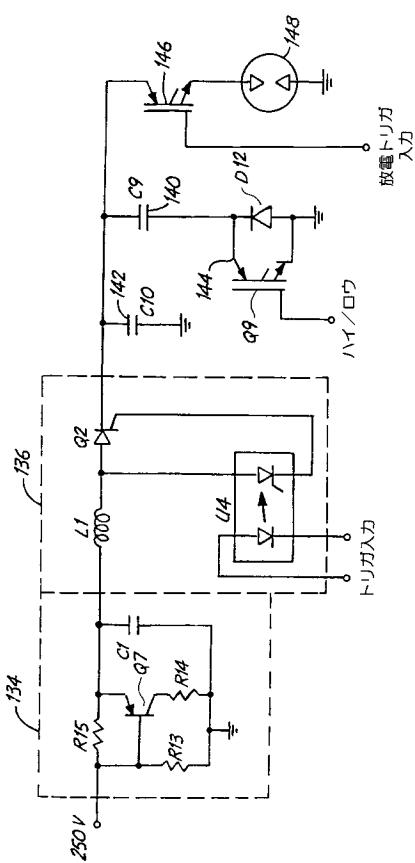
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成16年5月14日(2004.5.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

フラッシュランプと、

第1の電圧を受け入れてその電荷を蓄積する電荷リザーバと、

前記電荷リザーバおよび複数の放電コンデンサに接続されて前記複数の放電コンデンサに前記第1の電圧より高い第2の電圧を供給する共振器を備えるとともに、

放電エネルギーが、少なくとも一つの放電コンデンサからいかなる誘導素子をも通過することなく放電バンクを介して前記フラッシュランプに通るフラッシュランプ回路。

【請求項2】

前記放電コンデンサのうち少なくとも一つとグラウンドとの間に配置されたスイッチを備え、

該スイッチに対する入力に基づいて少なくとも一つの放電コンデンサを選択的に充電する請求項1記載のフラッシュランプ回路。

【請求項3】

前記放電バンクが複数の絶縁ゲートバイポーラトランジスタからなる請求項1記載のフラッシュランプ回路。

【請求項4】

前記複数の放電コンデンサが、一対の放電コンデンサであり、該放電コンデンサの一つが、所望の放電エネルギーに基づいて選択的充電のために前記スイッチに接続されている請求項1記載のフラッシュランプ回路。

【請求項5】

フラッシュランプと、

第1の電圧を受け入れてその電荷を蓄積する電荷リザーバと、

前記電荷リザーバおよび複数の放電コンデンサに接続されて前記複数の放電コンデンサに前記第1の電圧より高い第2の電圧を供給する共振器と、

前記放電コンデンサのうち少なくとも一つおよびグラウンド間に配置されたスイッチであって、該スイッチに対する入力に基づいて少なくとも一つの放電コンデンサを選択的に充電するためのスイッチとを備え、

少なくとも一つの放電コンデンサからいかなる誘導素子をも通過することなく放電バンクを介してフラッシュランプに放電エネルギーが通されるフラッシュランプ回路。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US 02/24959																		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H05B41/34 H03K3/53																				
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) IPC 7 H05B H03K H03B																				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, INSPEC, PAJ, WPI Data																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category *</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>DE 42 02 836 A (STUERZEBECKER EKKEHARD DR SC T ; THAL ECKHARD DR (DE); JAKOB ROLAND) 5 August 1993 (1993-08-05) column 2, line 27 -column 3, line 43; figure 1 ---</td> <td>1,2,5,6, 9,10, 12-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>GB 2 007 047 A (MIDLAND ROSS CORP) 10 May 1979 (1979-05-10) abstract; figure 2 page 1, line 100 - line 113 page 2, line 88 -page 3, line 6 ---</td> <td>1,2,5,14 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 5 386 180 A (NAKAJIMA YUKIO ET AL) 31 January 1995 (1995-01-31) column 1, line 9 - line 41; figures 1,3 column 3, line 62 -column 6, line 66 ---</td> <td>1,14 3,4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>---</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>---/--</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	DE 42 02 836 A (STUERZEBECKER EKKEHARD DR SC T ; THAL ECKHARD DR (DE); JAKOB ROLAND) 5 August 1993 (1993-08-05) column 2, line 27 -column 3, line 43; figure 1 ---	1,2,5,6, 9,10, 12-14	Y	GB 2 007 047 A (MIDLAND ROSS CORP) 10 May 1979 (1979-05-10) abstract; figure 2 page 1, line 100 - line 113 page 2, line 88 -page 3, line 6 ---	1,2,5,14 11	Y	US 5 386 180 A (NAKAJIMA YUKIO ET AL) 31 January 1995 (1995-01-31) column 1, line 9 - line 41; figures 1,3 column 3, line 62 -column 6, line 66 ---	1,14 3,4	A	---			---/--	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
Y	DE 42 02 836 A (STUERZEBECKER EKKEHARD DR SC T ; THAL ECKHARD DR (DE); JAKOB ROLAND) 5 August 1993 (1993-08-05) column 2, line 27 -column 3, line 43; figure 1 ---	1,2,5,6, 9,10, 12-14																		
Y	GB 2 007 047 A (MIDLAND ROSS CORP) 10 May 1979 (1979-05-10) abstract; figure 2 page 1, line 100 - line 113 page 2, line 88 -page 3, line 6 ---	1,2,5,14 11																		
Y	US 5 386 180 A (NAKAJIMA YUKIO ET AL) 31 January 1995 (1995-01-31) column 1, line 9 - line 41; figures 1,3 column 3, line 62 -column 6, line 66 ---	1,14 3,4																		
A	---																			
	---/--																			
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in 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. *G* document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 25 November 2002		Date of mailing of the international search report 03/12/2002																		
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ferla, M																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 02/24959

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 792 309 A (MCDONALD C) 12 February 1974 (1974-02-12)	6
A	column 3, line 21 - line 31 column 4, line 3 - line 15 ---	7,8
Y	US 3 953 763 A (HERRICK PHILLIP R) 27 April 1976 (1976-04-27) cited in the application the whole document ---	9,10
Y	WO 01 50760 A (CYBEROPTICS CORP) 12 July 2001 (2001-07-12) page 6, line 9 - line 28 ---	12,13
A	US 5 121 033 A (KOSICH JOSEPH) 9 June 1992 (1992-06-09) abstract; figure 1 column 2, line 21 -column 3, line 27 ---	1
A	NELMS R M ET AL: "High voltage capacitor charging power supplies for repetitive rate loads" CONFERENCE RECORD OF THE INDUSTRY APPLICATIONS SOCIETY ANNUAL MEETING. SEATTLE, OCT. 7 - 12, 1990, NEW YORK, IEEE, US, vol. 2 MEETING 25, 7 October 1990 (1990-10-07), pages 1281-1285, XP010034867 ISBN: 0-87942-553-9 page 1281 -page 1282 -----	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/24959

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4202836	A	05-08-1993	DE 4202836 A1	05-08-1993
GB 2007047	A	10-05-1979	DE 2846933 A1	10-05-1979
			FR 2407637 A1	25-05-1979
			JP 54066125 A	28-05-1979
US 5386180	A	31-01-1995	JP 2778778 B2	23-07-1998
			JP 3212634 A	18-09-1991
			JP 2902703 B2	07-06-1999
			JP 3223730 A	02-10-1991
			JP 2967587 B2	25-10-1999
			JP 4039640 A	10-02-1992
			JP 4114136 A	15-04-1992
US 3792309	A	12-02-1974	NONE	
US 3953763	A	27-04-1976	NONE	
WO 0150760	A	12-07-2001	GB 2375392 A	13-11-2002
			GB 2374233 A	09-10-2002
			WO 0150760 A1	12-07-2001
			WO 0150410 A1	12-07-2001
			WO 0151887 A1	19-07-2001
			US 2001033386 A1	25-10-2001
US 5121033	A	09-06-1992	CA 2055392 A1	29-06-1992
			MX 9102463 A1	01-06-1992

フロントページの続き

(72)発明者 ホーガン, カール, イー.

アメリカ合衆国 5 5 1 0 5 ミネソタ州、セント ポール、グッドリッチ アベニュー 2 0 3
1

Fターム(参考) 2H053 BA02 BA03

3K098 AA08 AA09 AA12 AA20 BB01 BB06 BB09