

(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
2009年12月3日(03.12.2009)

PCT



(10) 国際公開番号

WO 2009/145249 A1

(51) 国際特許分類:

H01T 4/00 (2006.01) *H01T 4/16* (2006.01)
H01C 7/10 (2006.01) *H02H 9/06* (2006.01)
H01T 4/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2009/059756

(22) 国際出願日:

2009年5月28日(28.05.2009)

(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 2008-139933 2008年5月28日(28.05.2008) JP

(71) 出願人 および

(72) 発明者: 金村 貴康 (KANEMURA Takayasu) [JP/JP]; 〒8800834 宮崎県宮崎市新別府町麓423番地1 Miyazaki (JP).

(74) 代理人: 弁護士法人 衛藤法律特許事務所(ETO LAW & PATENT OFFICE CORP.); 〒8800803 宮崎県宮崎市旭1丁目1番23号 向洋ビル2階 Miyazaki (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

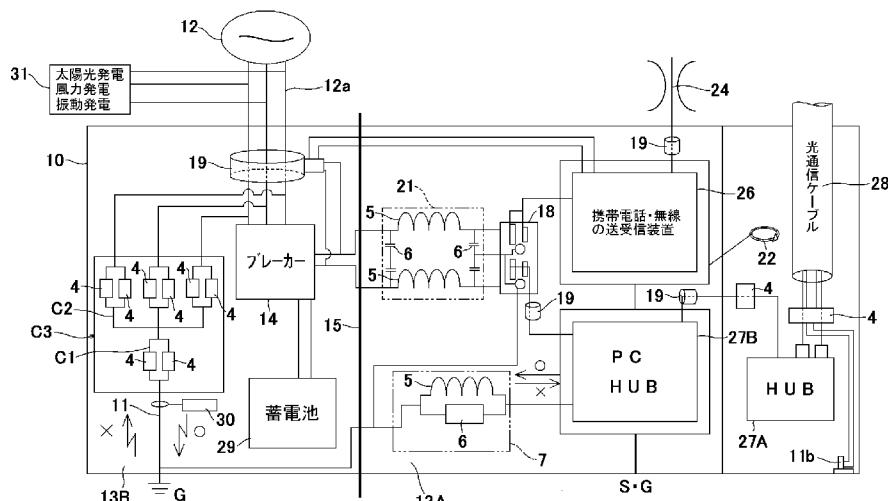
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

[続葉有]

(54) Title: DISCHARGE NOISE ABSORBING ELEMENT, DISCHARGE GAP-TYPE ARRESTER UTILIZING THE ELEMENT, DISCHARGE BOUNCING WAVE AVOIDING CIRCUIT, AND NOISE AVOIDING BOX

(54) 発明の名称: 放電ノイズ吸収素子及びこれを利用した放電ギャップ式避雷器並びに放電跳ね返り波回避回路

[図17]



31 SOLAR POWER GENERATION, WIND POWER GENERATION, VIBRATION GENERATION

14 BREAKER

29 ACCUMULATOR

26 MOBILE TELEPHONE, RADIO TRANSMITTER-RECEIVER

28 OPTICAL COMMUNICATION CABLE

(57) Abstract: Provided is a discharge noise absorbing element, which can avoid the noises of currents and voltages of all frequency bands of thunder, static electricity, electromagnetic wave and magnetism to electric devices connected with electric wires, communication wires and signal wires. Also provided are

[続葉有]



a discharge gap-type arrester utilizing the discharge noise absorbing element, and a discharge bouncing wave avoiding circuit and a noise avoiding box. An arrester (4) under the IEC standards for a high electric current and a high-frequency noise filter (21) for a gigahertz band (GHz) are connected in parallel with a breaker (14) of a commercial power source (12). Furthermore, the arrester (4) for a range of 10 KA (kilo-amperes) to 5A (amperes), and the noise filter (21) of an intermediate frequency band from 1,000 megahertz (MHz) to 500 megahertz (MHz) are mounted, whereby the noises of the frequency band from the low level to the high level are absorbed and the inflow of the discharge bouncing waves into an electronic device substrate (9) connected with all the connected cables is prevented.

(57) 要約: 【課題】 電線・通信線・信号線と接続された電気機器への雷・静電気・電磁波・磁気等の全ての周波数帯域の電流・電圧のノイズが回避可能な放電ノイズ吸收素子及びこれを利用した放電ギャップ式避雷器並びに放電跳ね返り波回避回路及びノイズ回避ボックスを提供する。 【解決手段】 商用電源 12 のブレーカー 14 に、大電流対応の IEC 規格の避雷器 4 と、ギガヘルツ帯域 (GHz) の高周波ノイズフィルター 21 を並列接続し、且つ、10 KA (キロアンペア) から 5 A (アンペア) 対応の避雷器 4 と、1000 メガヘルツ (MHz) 帯域から 500 メガヘルツ (MHz) 帯域の中周波数帯域のノイズフィルター 21 を取り付け、低レベルから高レベルまでの周波数帯域のノイズを吸収すると共に、接続された全てのケーブルに接続された電子機器基板 9 内への放電跳ね返り波の流入を防止する。

明細書

発明の名称：

放電ノイズ吸収素子及びこれを利用した放電ギャップ式避雷器並びに放電跳ね返り波回路

技術分野

[0001] 本発明は、雷、静電気、電磁波、磁気等による放電ノイズから各種電気機器を保護するために使用される放電ノイズ吸収素子及びこれを利用した放電ギャップ式避雷器並びに放電跳ね返り波回路及びノイズ回避ボックスに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、オフィスビル・工場・プラント等で使用されているコンピューターやそのネットワーク、さらに計装設備間のセンサー通信や、光通信と無線 LAN 又は光通信と携帯電話中継局等の制御部を司るハード（電子基板と電子部品）及びソフトウェアに、雷や静電気由来の過剰電流（以下、単にノイズという）による損壊等の被害が多発している。

[0003] 原因の一つとして、アナログ電気技術とデジタル電子回路技術の双方の特性に鑑み、これら双方に適応する技術的対策がなされていないことが挙げられる。例えば、アナログ電気回路においては、0 V～3 V 以下の信号は0としてカウントする。例えば、2. 3 V も 2. 9 V も信号0であり、また、3. 1 V、3. 9 V、4. 95 V と少々ノイズの影響を受けた信号であっても、信号1とカウントする。また、金属ボックス内に収納された電子機器と、金属配管内に敷設されたケーブルは、最も過剰電流の大きい雷ノイズからも、シールディング工法やアースグランディング接続を用いて保護できることを強電施工技術者は会得しているが、デジタル電子回路の設計者においては、強電施行技術者からの損害原因報告を元に電子機器とハードウェアの障害を抑えていた。

[0004] 一方、I C、L S I 等のデジタル集積回路においては、実験室レベルにお

ける2000ボルトから数千ボルトの定格電圧での耐久試験は行われているが、自然界で発生する乱雑なノイズでは回路が正常に動作しないことがある。これは蓄電池からの直流電流を交流電流に変換するためのコンバーター回路に不具合があるためと推測される。また、基本クロック波形に少量の波形ノイズが流入することが原因で、正常な水晶発信ができず、ソフトウェアも定格の信号でなければ動作しないのがデジタル回路の弱点である。

[0005] その他、現在の建築物においては、プラスチック製配管が使用されているため、モーターからの動力回路と、電燈回路の交流電線にノイズが乗り電気機器の誤作動の原因となっている。また、テレビ、無線、携帯電話、携帯電話中継局から発信される電波の影響も考慮されていない。すなわち、電子部品を金属で囲むシールディングやケーブルから侵入するノイズ電流に対するフィルタリングが施されていない。

[0006] さらに、ノイズ電流を確実に大地に流すためのルートが施工されていないため、デジタル回路基板の破壊や、ソフトウェアにバグが発生して誤作動しているのが現状である。例えば、携帯電話使用の混雑時間帯（朝や夕方のトラフィック時間帯）になると、ビル屋上に設置されたエアコンの室外機が自動運転するような事故が発生することが報告されている。

[0007] その原因是、基板中の電源回路のフィルター回路と雷対策用の避雷器とが並列に接続されていないことがある。近年では、ビルの屋上等に据付けられた分電盤内に、IEC規格 $10/350\mu\text{sec}$ の大容量（100KV）直撃雷用避雷器と、IEC規格 $8/20\mu\text{sec}$ の誘導雷用避雷器を装備することで、一部の雷電流と周波数帯のノイズは除去することが可能になってきてはいるものの、200Vから1000Vの静電気ノイズ等は前記フィルタ回路では止めることができない。

[0008] したがって、数GHzから数KHz帯域のノイズ電流で電気機器が破壊されることはないが、全てのケーブルと接続した避雷器線路からアースケーブルに放電したときの電流と線路抵抗から算出すると、放電する線路が長くなければなるほど反射波が増幅し、近接したケーブルにノイズとして発信される

ことが分かる。

[0009] また、電源ケーブルだけをフィルタリングしても、電気回路のスイッチング、アーク放電やグロー放電する際の電圧の立上がり時に避雷器が反応しない設計であったりして、回路基板は保護されていないのが現状である。そこで、応答開始電圧が 1500V 以上で反応する素子を備えた国際電気標準会議 IEC 規格 (10/350・8/20・1.2/50 μsec) のクラス
▼ 1▲避雷器 (10/350) を電子回路基板内に導入することが考えられるが、素子自体が基板内に収納できない構造である。このため、当該クラス
▼ 1▲避雷器は分電盤に取り付けられているのが一般的である。しかし、この避雷器においても例えば、1499V の電流では反応しなかったケースも報告されている。すなわち、現在、1500V 以下のノイズでは反応しない避雷器構造が世界的に統一された規格であるとも言っても過言ではない。

[0010] 上述した雷由来のノイズ電流の弊害として、建築物だけでなく、蓄電池や太陽光発電機等を搭載している車両等のアンテナが、落雷や稲光で発生するノイズ電流を受信し、当該車両等の制御系基板を破壊することもある。雷に対しては、従来から避雷針又は避雷器で対応している。例えば、高層建築物の壁面に垂直避雷導体を固定し、この垂直避雷導体をアンカーボルトを介して建築物の鉄筋又は鉄骨と電気的に接続して、外壁面に落雷した雷電流を鉄筋又は鉄骨から放流するような技術も提案されている（特許文献 1 参照。）。

[0011] 特許文献1：特許第3251928号公報（第2頁－3頁、図5）

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] そこで本発明者は、避雷器とケーブル接続したノイズ回路回路にガソリンエンジン等に使用されている点火プラグの放電技術を応用するべく鋭意研究を行なった。すなわち、エンジン点火プラグは、「自動車・モーター・ポート及び点火式エンジン装置の妨害特性及び測定法国際規格 GISP R 12（国際無線障害特別委員会）」によって、点火プラグの放電時の反射ノイズが電

子部品を誤動作させないように規格されている。したがって、反射波ノイズの回避回路にも点火プラグ様の放電技術を採用することが望ましい。反射波吸收素子を接続（ラインケーブルに直列・並列接続とアースケーブルにも吸収素子を接続するかフィルターを接続する）していない回路は、ノイズを発信するアンテナの役目を果たし、ケーブルが接続された電気機器同士の基板内のリード線にノイズが流れていることで、誤動作が起こる。また、放電時にアースケーブルに流れるノイズ電流と、電源通信ケーブルに跳ね返る電流が、電線や、通信線、アース線に乗り、基板内外に進入する欠点があることを知得した。

[0013] また、国際電気標準会議 I E C 規格（10／350・8／20・1. 2／50 μ sec）のクラス▼2▲の避雷器の素子は（8／20 μ sec）、酸化亜鉛が主材であり、例えば沿岸地域では素子とケーブルの接点が大気中の塩分により腐食し漏電する事故が発生していた。そこで、クラス▼2▲の避雷器（8／20 μ sec）と、クラス▼3▲（1. 2／50）避雷器を直・並列接続する工法が、E U 等で（2004年）に開発された。一方、日本国内では、本発明者が、特開2001-169460号公報、特開2001-249131号公報及び特許第4048314号公報において、避雷器のみにより雷の周波帯域である50万ボルト～100万ボルト以上の高電圧ノイズに対する避雷技術を提案している。

[0014] しかしながら、前記のような避雷器のみによる対応では、50万ボルト以下の低電圧ノイズは基板内に流入してしまうという問題が残った。そして、回路基板と電源基板とがアースグランディングされておらず、また、回路基板内で一番脆弱なデジタル回路がシールドされていないため、ノイズ侵入時に基板に接続されているケーブルから発信される高周波帯域成分の電磁波がデジタル回路を破壊する。

[0015] また、コイルと抵抗又はコイルとコンデンサーとを組み合わせたフィルターのみを用いたノイズフィルターにおいては、フィルター自体が発熱してしまい基板が昇温し、コンデンサー、トランジスター、I C、L S I 等の電子

部品の誤動作を招くおそれがあるばかりでなく、昇温したフィルターがキュリー・ポイントを越えて磁力を失活する。この磁力の失活もまた基板内にノイズが侵入する原因となる。

[0016] 本発明は、上記のような従来技術の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、ビル内外・敷地・工場・プラント・公共の各種インフラ設備のみならず、自動車・船舶・航空機等の電線・通信線・信号線と接続された電気機器への雷・静電気・電磁波・磁気等の全ての周波数帯域の電流・電圧のノイズが回避可能な放電ノイズ吸収素子及びこれを利用した放電ギャップ式避雷器並びに放電跳ね返り波回避回路及びノイズ回避ボックスを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0017] このため本発明の請求項1に係る放電ノイズ吸収素子は、酸化亜鉛（ZnO：酸化物半導体）を主成分とし、粘土（稀土類酸化物）、アンチモン（ドーパント）及びジルコニア（耐熱性セラミックス材料）を添加した微細粉混練物を焼結してなること特徴とする。

[0018] 請求項2に係る放電ノイズ吸収素子は、請求項1記載の放電ノイズ吸収素子に二酸化ケイ素（SiO₂）を含有する天然レキ岩を添加したことを特徴とする。

[0019] 請求項3に係る放電ギャップ式避雷器は、請求項1又は請求項2記載の放電ノイズ吸収素子内に少なくとも一対の放電ギャップ端子を収納したことを特徴とする。

[0020] 請求項4に係る放電跳ね返り波回避回路は、その先端を球状又は凸状に形成した一対の放電端子を、絶縁されたケース内に収納すると共に、その先端同士を離間させて対向配置し、一方の端子をプラス電極（ライン極）とし、他方の端子をマイナス電極（アース極）とし、これらの離間距離（ギャップ）を変えることで、ノイズに対する応答速度・応答開始電圧・応答開始電流又は放電耐量の異なる放電素子とし、当該放電素子を少なくとも2個直列接続したものを第1放電回路とし、当該第1放電回路をさらに並列接続したも

のを第2放電回路とし、当該第2放電回路のプラス電極とマイナス電極間に請求項1又は請求項2記載の放電ノイズ吸収素子を介在させ、放電時にグランドアース極に発生する跳ね返り波を吸収することを特徴とする。

- [0021] 請求項5に係る放電跳ね返り波回避回路は、コイルと抵抗を接続又はコイルとコンデンサーを接続して構成されたノイズフィルターのプラス・マイナス両極に、避雷器のライン端子を並列に接続し、当該避雷器のマイナス極に放電されたノイズ電流はフレームに流し、スイッチ・オフ時に発生するアーク放電、グロー放電は前記ノイズフィルターで防御し、静電気以上の電圧及び高周波ノイズは避雷器で回避することを特徴とする。
- [0022] 請求項6に係るノイズ回避ボックスは、金属製ボックス内に、少なくとも3層の電子機器取付け用ベースボードを固定し、最下層を絶縁ボード、中間層を銅板又は金属製アース板、最上層を絶縁ボードとし、ボックスフレームにグランディングアースケーブルと接続される等電位アースバーを設け、アースケーブルから電子機器へのノイズ電流の回り込みを防止することを特徴とする。
- [0023] 請求項7に係るノイズ回避ボックスは、商用電源と電子機器収納スペースと、ケーブル・ブレーカーとを金属製の仕切板で区画し、当該仕切板と電子機器取り付け用ベースボードとをシールディングアース接続し、電子機器取り付けベースボード取り付けた機器を金網状のシールドで包囲することを特徴とする。
- [0024] 請求項8に係るノイズ回避ボックスは、電子機器のコンセントプラグに磁性体を取り付け、電源コンセントには高周波フィルターを直列接続し、商用電源のブレーカーには、大電流対応のIEC規格の50KA(キロアンペア)用、 $10/350\mu\text{sec}$ 又は40KA(キロアンペア)用、 $8/20\mu\text{sec}$ 、 $1.2/50\mu\text{sec}$ 対応の20KA(キロアンペア)避雷器と、ギガヘルツ帯域(GHz)の高周波ノイズフィルターを並列接続し、且つ、10KA(キロアンペア)から5A(アンペア)対応の避雷器と、1000メガヘルツ(MHz)帯域から500メガヘルツ(MHz)帯域の中周波

数帯域のノイズフィルターを取り付け、低レベルから高レベルまでの周波数帯域のノイズを吸収すると共に、放電跳ね返り波吸收素子をケーブルに接続し、接続された全てのケーブルと、これらのケーブルに接続された電子機器基板内への放電跳ね返り波の流入を防止することを特徴とする。

[0025] 請求項9に係るノイズ回避ボックスは、請求項6乃至請求項8のいずれかに記載のノイズ回避ボックスに接続された通信ケーブルに、取付金具様に成形された磁性体に電線を巻捲して電磁石と成したものを取り付け、電磁石の一次コイル側にスイッチ回路を接続し、コンピューターの監視ソフトウェア（ウイルス対策ソフト）からのアラーム信号に応じて、前記スイッチ回路により通信ケーブルに電磁石の磁気ノイズを発生させ、コンピューター内部に侵入しようとするスパム信号を破壊することを特徴とする。

[0026] 本発明は以下の優れた効果がある。

(1) モーター・スイッチ回路・コンバーターからのノイズ、無線ＬＡＮ・携帯電話の電磁波ノイズを、超高周波数帯フィルター（コイルと抵抗又はコイルとコンデンサー）とギャップ式放電避雷器と酸化亜鉛式避雷器の直・並列接続フィルタリング回避回路及びシールディング・フィルタリング・アースグランディング回避回路ボックスにより防御することができる。

(2) コイルを巻きつけた素子の空隙内に避雷器を収納し、放電電流の反射波吸收素子との並列回路として電源基盤内に収納することにより、フィルターと避雷器収納スペースが従来の半分で済み、省スペース化を図ることができ、フィルターからの発熱量を減少させ、広義での地球温暖化対策の一助となり得る。

(3) 収納ボックス内に収納した電子機器へのノイズ進入経路をディフェンスし、且つ、ボックスからもノイズを発信させない回避回路を提供することで、ソーラー発電・風力発電・振動発電等々のシステム回路又はモーターと隣接している電子機器内のインバーター・コンバーター回路に侵入してくる雷・静電気・電磁波・磁場ノイズの全ての周波数帯域の電流・電圧から電子機器を保護することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明に係る放電ノイズ吸収素子を用いた避雷器を示す（a）は斜視図、（b）は正面図である。

[図2]（a）は放電ノイズ素子の一例を示す斜視図、（b）は本発明に係るギャップ式避雷器の基本構成を示す断面図である。

[図3]本発明に係る避雷器を模式的に示す正面図である。

[図4]本発明に係る避雷器に反射波吸収抵抗器を組合せた放電跳ね返り波回避素子を模式的に示す正面図である。

[図5]本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とギャップ式避雷器を直列接続した回路図である。

[図6]本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とギャップ式避雷器を直列接続し、さらにこれら一対を並列接続した回路図である。

[図7]本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とコイル式フィルターを並列接続した回路図である。

[図8]本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とコイル式フィルターと抵抗器とを並列接続した回路図である。

[図9]定格が異なる放電素子を並列に配置したギャップ式避雷器を模式的に示す正面図である。

[図10]本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とコイル式フィルターを並列接続したサージ電流回避素子を示す斜視図である。

[図11]本発明に係る避雷器とコイル式フィルターを兼ねたサージ電流回避素子を示す斜視図である。

[図12]放電時反射波吸收回路の回路図である。

[図13]プラグコード各点における理論電流を分析したグラフである。

[図14]点火プラグの放電による雑音レベルを示すグラフである。

[図15]本発明に係るノイズ回避ボックスの構成を模式的に示す正面図である。

。

[図16]回路基板上の電子機器のシールド方法を示す斜視図である。

[図17]本発明に係る放電時反射波吸収回路を備えた分電盤の構成を示す回路図である。

[図18]本発明に係る分電盤のノイズ対策工法を示す斜視図である。

[図19]無線 LAN 中継局に本発明に係る全てのノイズ対策工法を適用した例を模式的に示す構成図である。

[図20]本発明に係るコンセントボックスとコンセントケーブルの構成を示す回路図である。

発明を実施するための最良の形態

[0028] 次に、本発明の実施の形態を図面に示す実施例に基づいて説明する。

図 1 は本発明に係る放電ノイズ吸収素子を用いた避雷器を示す（a）は斜視図、（b）は正面図、図 2（a）は放電ノイズ素子の一例を示す斜視図、（b）は本発明に係るギャップ式避雷器の基本構成を示す断面図、図 3 は本発明に係る避雷器を模式的に示す正面図、図 4 は本発明に係る避雷器に反射波吸収抵抗器を組合せた放電跳ね返り波回避素子を模式的に示す正面図、図 5 は本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とギャップ式避雷器を直列接続した回路図、図 6 は本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とギャップ式避雷器を直列接続し、さらにこれら一対を並列接続した回路図、図 7 は本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とコイル式フィルターを並列接続した回路図、図 8 は本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とコイル式フィルターと抵抗器とを並列接続した回路図、図 9 は定格が異なる放電素子を並列に配置したギャップ式避雷器を模式的に示す正面図、図 10 は本発明に係る放電跳ね返り波回避素子とコイル式フィルターを並列接続したサージ電流回避素子を示す斜視図、図 11 は本発明に係る避雷器とコイル式フィルターを兼ねたサージ電流回避素子を示す斜視図、図 12 は放電時反射波吸収回路の回路図、図 13 はプラグコード各点における理論電流を分析したグラフ、図 14 は点火プラグの放電による雑音レベルを示すグラフ、図 15 は本発明に係るノイズ回避ボックスの構成を模式的に示す正面図、図 16 は回路基板上の電子機器のシールド方法を示す斜視図、図 17 は本発明に係る放電時反射波吸収回路を備

えた分電盤の構成を示す回路図、図18は本発明に係る分電盤のノイズ対策工法を示す斜視図、図19は無線LAN中継局に本発明に係る全てのノイズ対策工法を適用した例を模式的に示す構成図、図20は本発明に係るコンセントボックスと延長ケーブルの構成を示す回路図である。

実施例

[0029] 図1乃至図3に示すように、本発明に係る放電ギャップ式避雷器4の絶縁体収納ケースとなる放電ノイズ吸収素子3は、二酸化ケイ素を90%以上含有する天然レキ岩(SiO2)をパウダー状に粉碎し、電磁波シールド機能を有する酸化物半導体である酸化亜鉛(ZnO)、希土類酸化物である粘土、ドーパントとしてのアンチモン及び耐熱性セラミック材料であるジルコニアとの微細粉混練物を焼結して作製する。尚、放電ノイズ吸収素子3は酸化亜鉛(ZnO)のみを主成分とするものであってもよい。また、放電端子1としては、銅、モリブデン、ジルコニア等を用いる。

[0030] 一対の放電端子1は、その先端を球状又は凸状に形成すると共に、後端を銅等の金属製電極2に接続し、その先端同士を離間させて対向配置して、例えば、直方体状の放電ノイズ吸収素子(収納ケース)3に筒状の収納孔3aを穿孔して放電端子1を収納する。そして、一方の端子1をプラス電極(ライイン極)とし、他方の端子1をマイナス電極(アース極)Gとし、これらの離間距離(ギャップ)dを変えることで、様々なノイズに対する応答速度・応答開始電圧・応答開始電流又は放電耐量の異なるギャップ式避雷器4とする。尚、本実施例の放電端子1の形状は円錐形又は先端が円弧状にされた円柱とした。

[0031] そして、図4に示すように、このギャップ式避雷器4に反射波吸収用の抵抗器6を組み合わせて、放電跳ね返り波回避素子4Aとする。さらに、図5に示すように、放電跳ね返り波回避素子4Aとギャップ式避雷器4を少なくとも2個直列接続したものを第1放電回路C1とし、図6に示すように、第1放電回路C1をさらに並列接続したものを第2放電回路C2とし、放電時にグランドアース極に発生する跳ね返り波を吸収する放電跳ね返り波回避回

路とする。

[0032] 図7は、放電跳ね返り波回避素子4Aとコイル式ノイズフィルター5を並列接続したノイズ回避回路7で、コイル式ノイズフィルター5により低レベルノイズのサージ電流対策を行い、雷の稲光のような高レベルノイズのサージ電流対策を放電跳ね返り波回避素子4Aで行うことができる。また、図8はギャップ式避雷器4と反射波吸収用の抵抗器6とコイル式ノイズフィルター5を並列接続したものであり、これも本発明に係るノイズ回避回路7として使用できる。

[0033] 尚、ギャップ式避雷器4は、図9に示すように、定格（サイズ）が異なる放電端子1を並列に配置しても良いし、図10に示すように、同一ケース内にギャップ式避雷器4とコイル式ノイズフィルター5を接続したものを収納してサージ電流回避素子7としたり、また、図11に示すように、ギャップ式避雷器4の放電ノイズ素子3部分をコアとし、周囲に電線を巻回してコイル式ノイズフィルター5を兼ねたサージ電流回避素子7とすれば、収納スペースを削減できる。また、ギャップ式避雷器4の放電端子1を3極型とし、1極目をノイズフィルターの入力端子に、2極目をノイズフィルターの出力端子に、3極目をアース極端子に接続することで、ブレーカー14からのノイズによりコンセントプラグケーブルに誘導されて発生する低レベルのノイズから、静電気ノイズのような中間レベルのノイズ、雷の稲光のような高レベルのノイズまで全てのノイズをアースに流すことができる。

[0034] 図12乃至図14に示すように、放電ギャップ端子Z_Aと点火コイルZ_Bの放電ギャップのP点における反射波は、立ち上がりの非常に早い高周波電流であるという特性があり、先ず、イグニッショングリル（点火コイル）Z_B側のB点で反射現象が起こると、この反射波は、一旦距離Xだけマイナス方向に伝わりP点に達した後、すぐに点火コイルZ_B側のA点に戻る。A点に到達した反射波は、再びA点で反射されB点に達する。この現象は無限に繰り返され、これらの和が線路上に重なって定常状態が成立していると考えられる。
。

- [0035] したがって、反射波は、電流=電圧（V）／抵抗（Ω）の式から分かるように、電流が一定でもアースケーブルやラインケーブルの線路抵抗が大きい（ケーブルが長い）場合、電圧が比例して増大し、アンテナからの発信電波となり、同様のことが基板内でも発生する。また、コイルだけでは熱が発生し、避雷器のみでは電波が発信してしまう。したがって、コイルと避雷器と永久磁石でケーブルに磁力を付与してノイズを減少させ、放電時には抵抗器で減衰させる。
- [0036] すなわち、ケーブルはコイル式ノイズフィルターと避雷器で守り、シールドされた基板に流れるノイズをアースグランドに落とす回路が必要である。アースグランドとしては、S・G（シグナルグランド；基板内のアース）とF・G（フレームグランド；筐体のアース）がある。S・Gには、電子回路を構成している電源や信号の「戻り信号」が流れる。すなわち、電気を流すためには最低2本の電線を要し、電気回路においては、そのうちの一本を電源線・通信線の「戻り線」としてグランドアースして共有している。このため、デジタル回路基板には、ケーブルやパソコンのモーター等から発生するノイズが、回路基板のS・Gに回り込み、LSIやICに間違った信号が流れ誤動作を引き起こす。一方、F・Gは、電子機器を囲む筐体を大地にアースし、電源からの漏電電流を大地に逃がす働きをするものである。
- [0037] 図15及び図16に示すように、ノイズ回避ボックス10は、金属製で、少なくとも3層のベースボード9を固定し、最下層を絶縁ボード9A、中間層（電子機器取り付け用ボード9B）を銅板又は金属の導電板、最上層を絶縁ボード9Aとし、ボックスフレーム8にグランディングアース（G）される等電位アースバー11aを設け、電子機器16へのノイズの回り込みを防止する。尚、絶縁ボード9Aは、木製又はプラスチック製又はパウダー状の天然レキ岩（二酸化珪素90%含有）と混合した絶縁ペイントを塗布した金属板とする。そして、電子機器取り付け用ボード9Bに取り付けた電子機器16をエキスパンテッドメタル又はパンチングメタルを凸状に屈曲して形成されたメッシュ状の囲みシールド17で包囲する。

[0038] また、ノイズ回避ボックス10は、図17及び図18に示すように、例えば、災害時等の如何なる状況においても発信可能にするために、商用電源12と並列接続された自然エネルギー利用電源（太陽光発電・風力発電・振動発電）31、電源ケーブル12aやブレーカー14及び蓄電池29が収納される分電機器収納スペース13Bと、携帯電話・無線の送受信装置26、PC用HUB27等が収納される電子機器収納スペース13Aとを金属製のシールド板15で区画して設け、電源ケーブル12aには、上記ギャップ式避雷器4で構成された第1放電回路C1と第2放電回路C2を直列に接続し、放電時にグランドアース極Gに発生する跳ね返り波を吸収する放電跳ね返り波回避回路C3を構成する。さらに、電源ケーブル12aには、ブレーカー14を介して、コイル5と抵抗6を並列接続又はコイル5とコンデンサー6を並列接続して構成されたコイル式ノイズフィルター7又は21のプラス・マイナス両極に、放電跳ね返り波回避回路C3のライン端子を並列に接続し、避雷器4のマイナス極に放電されたノイズ電流はフレーム（F・G）に流し、機器のスイッチ・オフ時に発生するアーク放電、グロー放電はコイル式ノイズフィルター7又は21で防御し、静電気以上の電圧及び高周波ノイズはギャップ式避雷器4で回避する。フィルター21の電源側とコンセント側にもギャップ式避雷器4を介在させる。

[0039] 具体的には、分電機器収納スペース13Bには、商用電源12から引き込まれた電源ケーブル12aに、低・高周波ノイズフィルター21とアースケーブル11付の複数の避雷器4を、フェライトコア19を介して接続し、また、電源12と電源コンセント20の間には、コイル式ノイズフィルター21を設ける。例えば、ブレーカー14には、大電流対応のIEC規格の50KA（キロアンペア）用10／350μsec又は40KA（キロアンペア）用8／20μsec、1.2／50μsec対応の20KA（キロアンペア）用ギャップ式避雷器4と、ギガヘルツ帯域（GHz）のコイル式高周波ノイズフィルター21を並列接続する。また、電子機器収納スペース13A内の電子機器16は、上述したメッシュ状の囲みシールド17で包囲され

る。

- [0040] ノイズ回避ボックス 10 内に外部から入線される光通信ケーブル 28 は、放電ギャップ式避雷器 4 を介して光通信ケーブル用 HUB 27A に接続される。電子機器収納スペース 13A 内の PC 用 HUB 27B には、光通信ケーブル用 HUB 27A から分岐されたケーブルが接続されるが、この通信ケーブルにも放電ギャップ式避雷器 4 とフェライトコア 19 が取り付けられている。また、PC 用 HUB 27B とアースケーブル 11 との間に抵抗器 6 を並列接続したコイル式ノイズフィルター 5 を設ける。
- [0041] すなわち、10KA (キロアンペア) から 5A (アンペア) 対応のギャップ式避雷器 4 と、1000 メガヘルツ (MHz) 帯域から 500 メガヘルツ (MHz) 帯域の中周波数帯域のノイズフィルター 21 を取り付け、低レベルから高レベルまでの周波数帯域のノイズを吸収すると共に、放電跳ね返り波吸收回路 C3 をケーブル 11 に接続し、接続された全てのケーブルと、これらのケーブルに接続された電子機器基板内への放電跳ね返り波の流入を阻止するようにされている。尚、放電端子 1 の一次側にリストバンド 22 を接続し、放電端子 1 の二次側にアースケーブル 11 を接続し、入線工事の際に作業者から発生する静電気から電子機器を保護する。また、アースケーブル 11 にはカウンター 30 を取付け、落雷回数やノイズ発生回数をカウントする。
- [0042] また、ノイズ回避ボックス 10 に入線接続された通信ケーブルに、円形又は略 U 字型 (図示せず) の取付金具様に成形された磁性体に電線を巻捲して電磁石 19 と成したものを取り付け、電磁石 19 の一次コイル側にスイッチ回路を接続し、コンピューターの監視ソフトウェア (ウイルス対策ソフト) からのアラーム信号に応じて、前記スイッチ回路により通信ケーブルに電磁石の磁気ノイズを発生させ、コンピューター内部に侵入しようとするスパム信号を破壊することも理論上可能である。その際、サブシステムに運転を行ふことも可能な監視システムともなり得る。
- [0043] 以上のように、本実施例においては、例えば、ノイズ回避ボックス 10 内

の分電盤スペース 13B に、クラス▼1▲避雷器 (10/350 μsec) と低周波数帯域ノイズフィルターを配置し、電子機器を商用電源に接続するために必要なコンセントボックス 10a 内には、中/高周波フィルターと、(8/20・1. 2/50 μsec) 避雷器を収納してコンセント前で防御し、基盤内対策は、超高周波対応コイル式フィルター 21 と避雷器 4 で（直列・並列接続）、すなわち、三重の避雷器 4 とフィルター 21 で対策をし、電子機器 16 を金網状シールド 17 で囲み、電子機器 16 を取り付けられたボード 9B のアースに接続することで、電磁波・静電気・雷・磁場からのノイズや渦電流等の過剰電流が当該ボードから大地へ流し、ケーブルから発信されるノイズを、フェライトコア 19 をブレーカーの一次側、コンセント 18 の一次側そして、電子機器 16 の電源プラグ 18a と無線・通信ケーブルのコネクター側に取り付けることで防御する。

[0044] また、例えば、図 19 に示すように、送信アンテナ 24A を備えた無線 LAN 中継局 23 においては、各々の送信アンテナ 24A をノイズ回避ボックス 10 でシールディングし、且つ、アンテナケーブル 24C と無線・携帯電話の受信アンテナ 24B とを、フェライトコア又は電磁石 19 を介して接続すると共に、電子機器 16 と接続される。このアンテナケーブル 24C においても、各無線 LAN 中継局 23 と電子機器収納ボックス 10 への引込みの部分にフェライトコア 19 を配置して接続する。また、電子機器 16 のコンセントプラグ 18 にもフェライトコア 19 を取り付け、電源コンセント 20 には避雷器 4 とコイル式高周波ノイズフィルター 21 を商用電源 12 に直列に接続する。尚、電子機器収納ボックス 10 は、シールド板 5 でもって電子機器収納スペース 13A と分電機器収納スペース 13B に区画される。図 20 は、上記コンセント 18 を収納するコンセントボックス 10a を示すもので、コイル式高周波ノイズフィルター 21 の一次側と二次側に複数の避雷器 4 の並列・直列からなる上記 C3 回路を各々接続する。そして、PC 用 HUB 27B あるいは PC 等の電子機器のコンセントプラグ 18a の延長ケーブルの始端及び終端にフェライトコア 19 を取り付けることで、低レベルから

高レベルまでの全てのノイズの流入を防止することができるばかりでなく、コイルの発熱を防止することができる。

[0045] 尚、上記ノイズ回避ボックス10は光通信サーバー用19インチラック内に応用することも可能であり、ビル内のフロア間・敷地内のビル間、又は、ケーブルテレビ等の発信局と中継ボックスや宇宙開発ステーション等にも使用できる。また、ノイズ回避ボックス10内の各ポート9及びボックスにはパウダー状の天然レキ岩石(二酸化ケイ素90%以上含有)を混合した絶縁ペイントを塗布することで、電子部品16から出る熱を冷却するラジエーターの役割も果たす。すなわち、従来の課題の一つであったノイズ対策回路の発熱を抑制することができ、地球温暖化防止対策の一助ともなり得る。

産業上の利用可能性

[0046] 以上、本発明の要旨は、主たる分電盤で大容量の雷ノイズから電子機器を保護し、分岐された分電盤と弱電ボックスで中容量の雷と静電気と低周波ノイズから保護し、避雷器・ノイズフィルター付きコンセントで超高周波と高周波ノイズと中間の雷静電気ノイズから保護するものである。尚、現在実用上、基盤収納ボックスは19インチラック収納タイプであるので、ラックを含む全てのボックスに作業者から発生する静電気アース用のリストバンドと、全てのケーブルにフェライトコア(磁石)貫通させコネクターに接続する。すなわち、

例え、メインの分電盤のノイズフィルターと避雷器が破壊されても分岐された分電盤がノイズの流入を阻止する。そして、コンセントボックスと基板で雷・静電気ノイズを大地に逃がし、従来のコイル式フィルターで防御していた領域のノイズを避雷器で逃がせば、過剰電流が熱変換されることがないので、これもまた地球温暖化対策に繋がり、基板損壊による産業廃棄物処理上の問題解決の一助となり得る。

請求の範囲

- [請求項1] 酸化亜鉛 (ZnO :酸化物半導体) を主成分とし、粘土(稀土類酸化物)、アンチモン(ドーパント)及びジルコニア(耐熱性セラミックス材料)を添加した微細粉混練物を焼結してなることを特徴とする放電ノイズ吸収素子。
- [請求項2] 二酸化ケイ素 (SiO_2) を含有する天然レキ岩を添加してなることを特徴とする放電ノイズ吸収素子。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2記載の放電ノイズ吸収素子内に、少なくとも一対の放電ギャップ端子を収納してなることを特徴とする放電ギャップ式避雷器。
- [請求項4] その先端を球状又は凸状に形成した一対の放電端子を、絶縁されたケース内に収納すると共に、先端同士を離間して対向配置し、一方の端子をプラス電極(ライン極)とし、他方の端子をマイナス電極(アース極)とし、これらの離間距離(ギャップ)を変えることで、ノイズに対する応答速度・応答開始電圧・応答開始電流又は放電耐量の異なる放電素子とし、当該放電素子を少なくとも2個直列接続したものを第1放電回路とし、当該第1放電回路をさらに並列接続したものを第2放電回路とし、当該第2放電回路のプラス電極とマイナス電極間に請求項1又は請求項2記載の放電ノイズ吸収素子を介在させ、放電時にグランドアース極に発生する跳ね返り波を吸収することを特徴とする放電跳ね返り波回避回路。
- [請求項5] コイルと抵抗を接続又はコイルとコンデンサーを接続して構成されたノイズフィルターのプラス・マイナス両極に、避雷器のライン端子を並列に接続し、当該避雷器のマイナス極に放電されたノイズ電流はフレームに流し、スイッチ・オフ時に発生するアーク放電、グロー放電は前記ノイズフィルターで防御し、静電気以上の電圧及び高周波ノイズは避雷器で回避することを特徴とする放電跳ね返り波回避回路。
- [請求項6] 金属製ボックス内に、少なくとも3層の電子機器取付け用ベースボ

ドを固定し、最下層を絶縁ボード、中間層を銅板又は金属製アース板、最上層を絶縁ボードとし、ボックスフレームにグランディングアースケーブルと接続される等電位アースバーを設け、アースケーブルから電子機器へのノイズ電流の回り込みを防止することを特徴とするノイズ回避ボックス。

[請求項7] 電源と電子機器収納スペースと、ケーブル・ブレーカーとをシールド板で区画し、当該シールド板と電子機器取り付け用ベースボードとをシールディングアース接続し、ベースボード取り付けた電子機器を金網状の囲みシールドで包囲することを特徴とする請求項6記載のノイズ回避ボックス。

[請求項8] 電子機器のコンセントプラグに磁性体を取り付け、電源コンセントには高周波フィルターを直列接続し、商用電源のブレーカーには、大電流対応のIEC規格の50KA（キロアンペア）用、 $10/350\mu s e c$ 又は40KA（キロアンペア）用、 $8/20\mu s s e c$ 、 $1.2/50\mu s e c$ 対応の20KA（キロアンペア）避雷器と、ギガヘルツ帯域（GHz）の高周波ノイズフィルターを並列接続し、且つ、10KA（キロアンペア）から5A（アンペア）対応の避雷器と、1000メガヘルツ（MHz）帯域から500メガヘルツ（MHz）帯域の中周波数帯域のノイズフィルターを取り付け、低レベルから高レベルまでの周波数帯域のノイズを吸収すると共に、放電跳ね返り波吸収素子をケーブルに接続し、接続された全てのケーブルと、これらのケーブルに接続された電子機器基板内への放電跳ね返り波の流入を防止することを特徴とするノイズ回避ボックス。

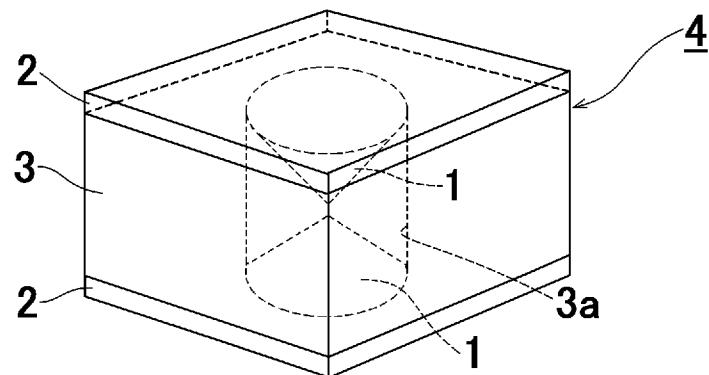
[請求項9] 請求項6乃至請求項8のいずれかのノイズ回避ボックスに接続された通信ケーブルに、取付金具様に成形された磁性体に電線を巻捲して電磁石と成したものを取り付け、電磁石の一次コイル側にスイッチ回路を接続し、コンピューターの監視ソフトウェア（ウイルス対策ソフト）からのアラーム信号に応じて、前記スイッチ回路により通信ケーブ

ルに電磁石の磁気ノイズを発生させ、コンピューター内部に侵入しようとするスパム信号を破壊することを特徴とするノイズ回避ボックス

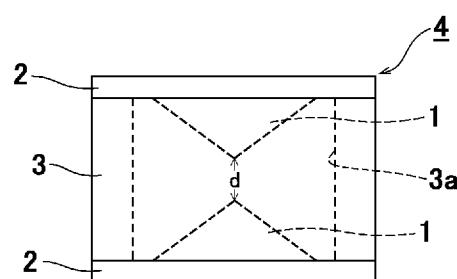
。

[図1]

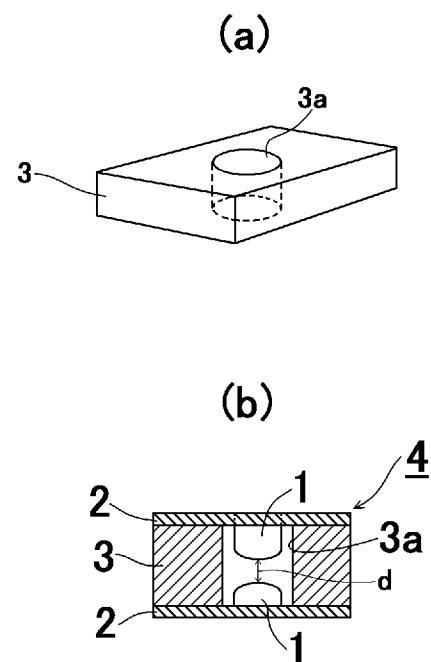
(a)



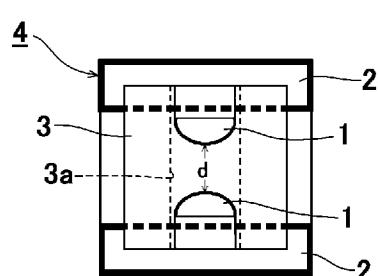
(b)



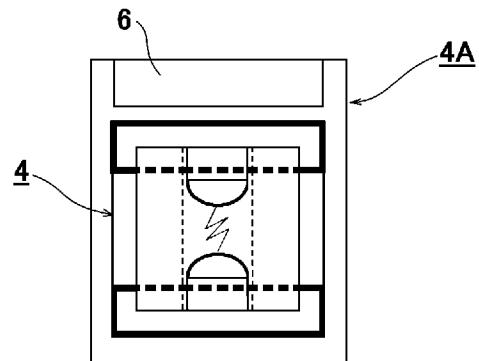
[図2]



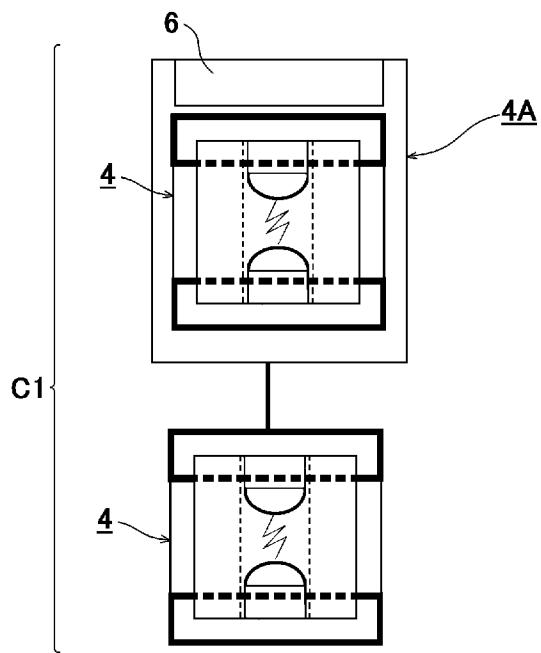
[図3]



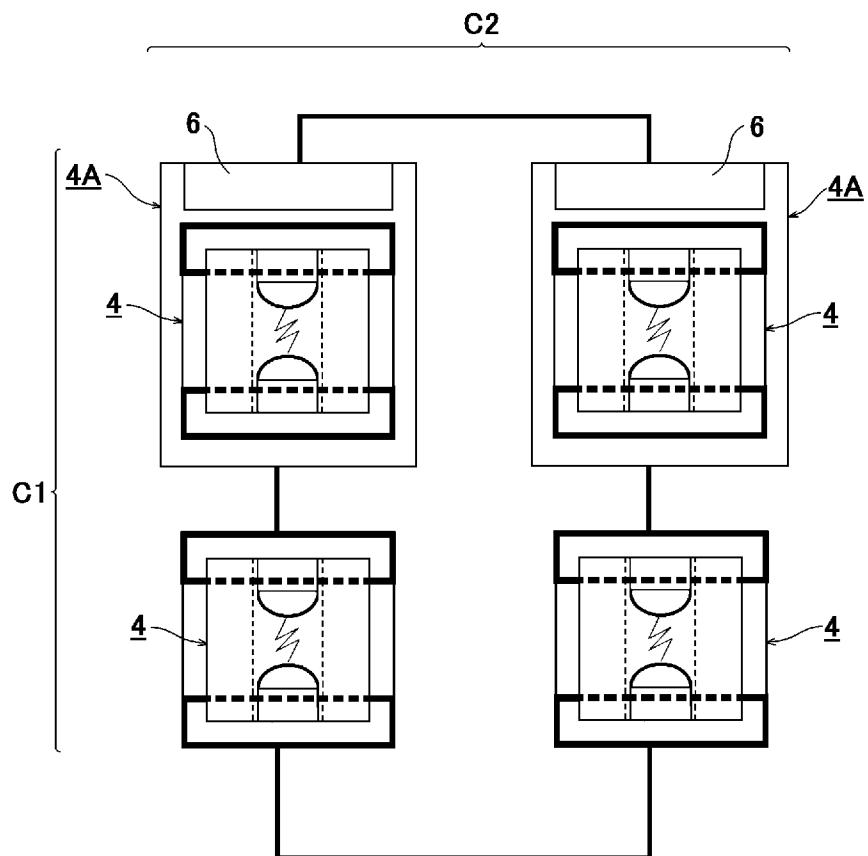
[図4]



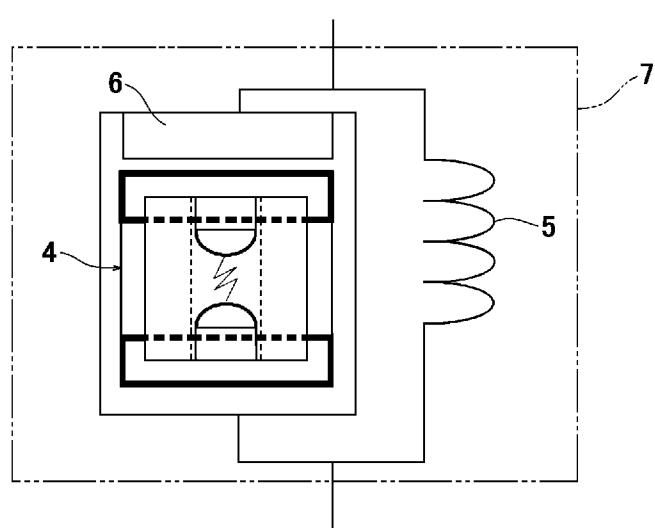
[図5]



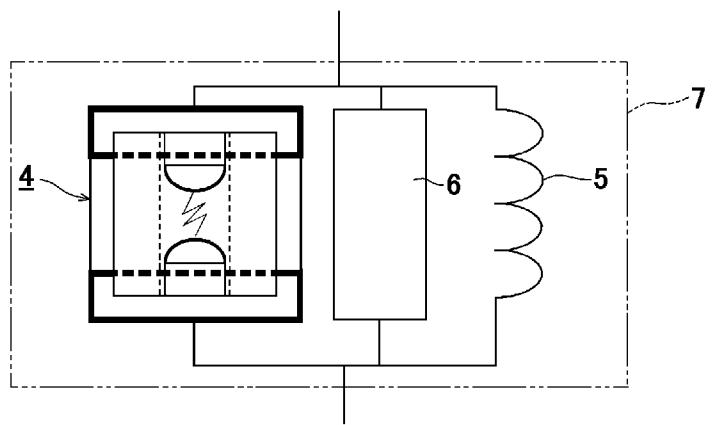
[図6]



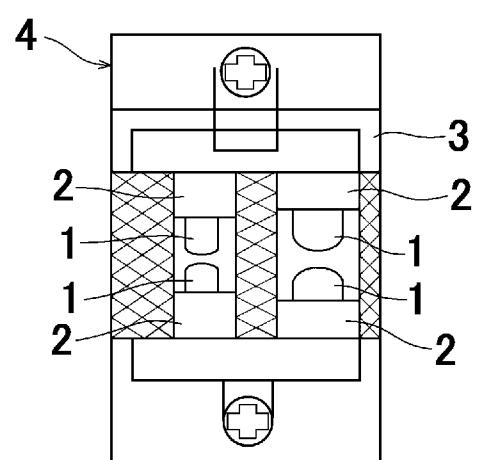
[図7]



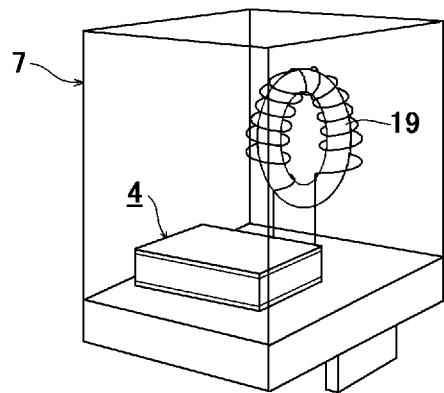
[図8]



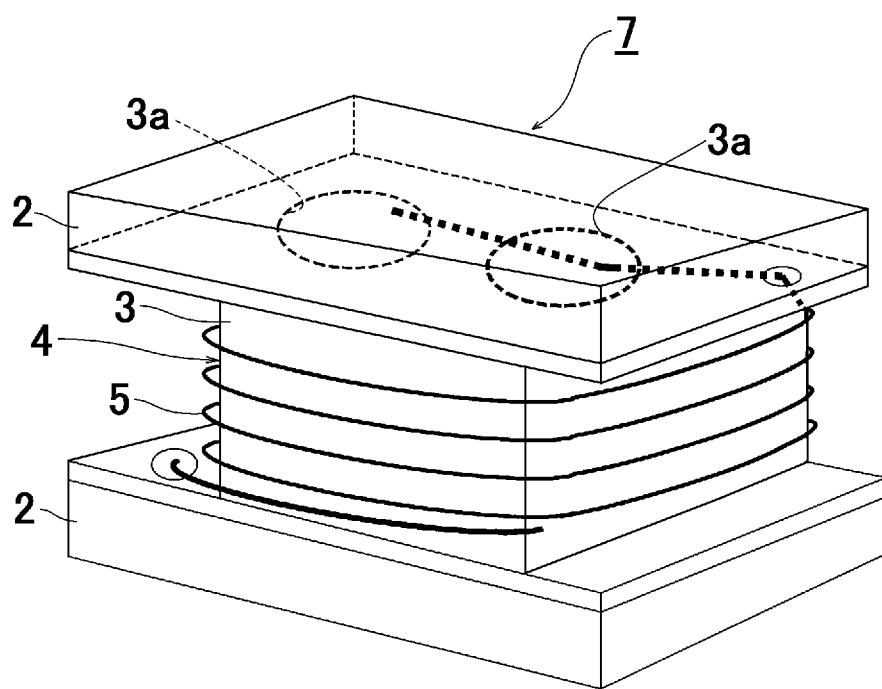
[図9]



[図10]

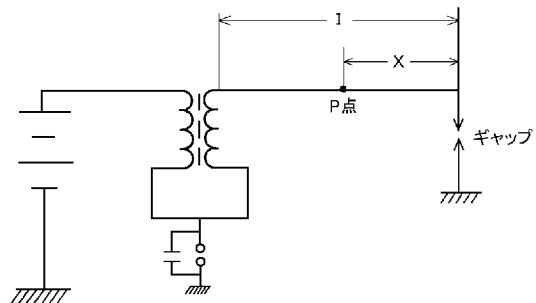


[図11]

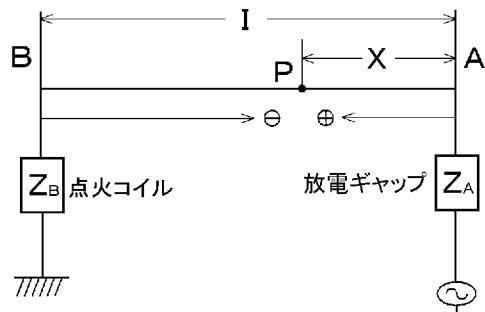


[図12]

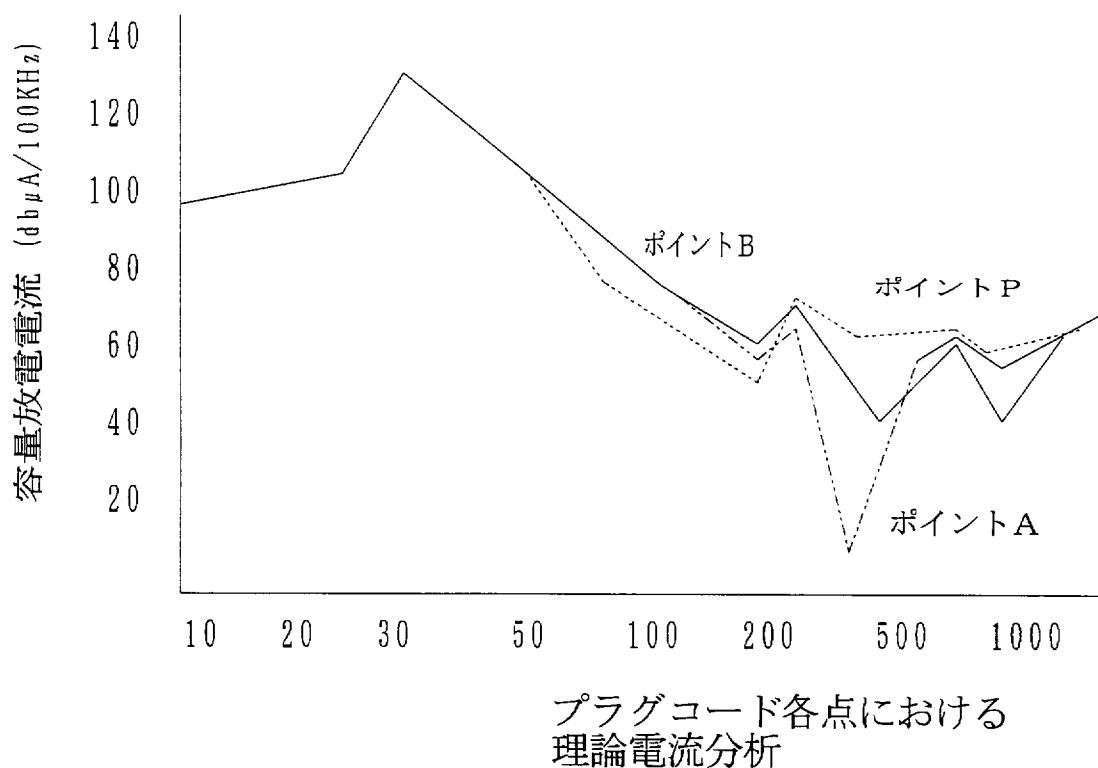
(a)



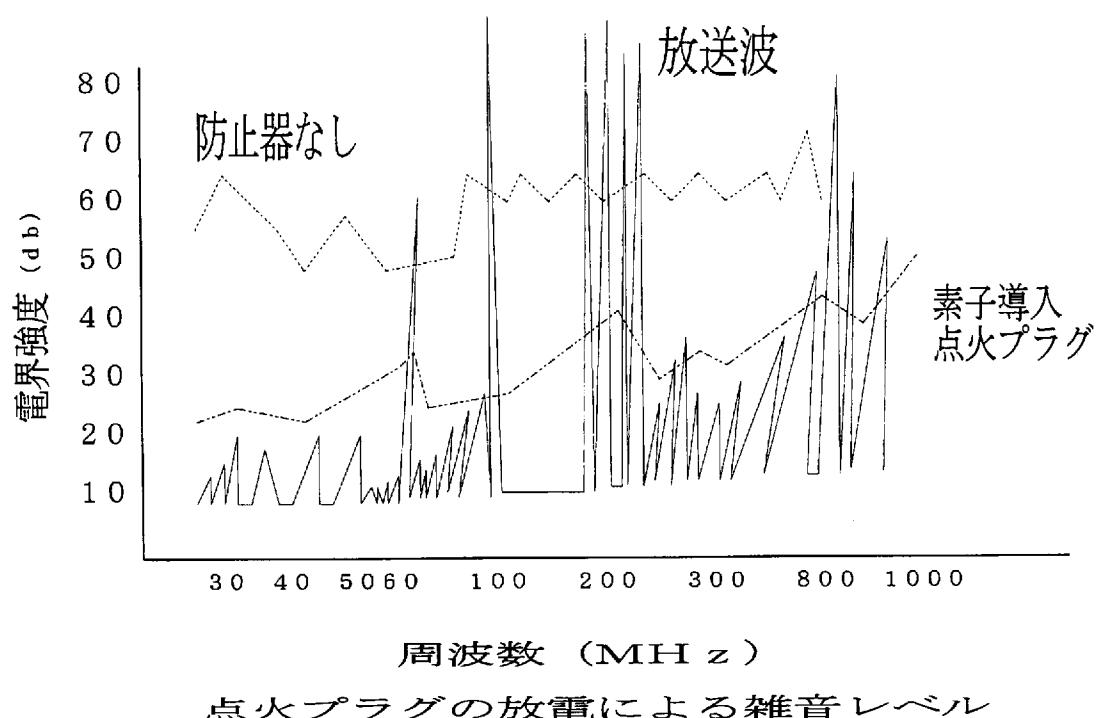
(b)



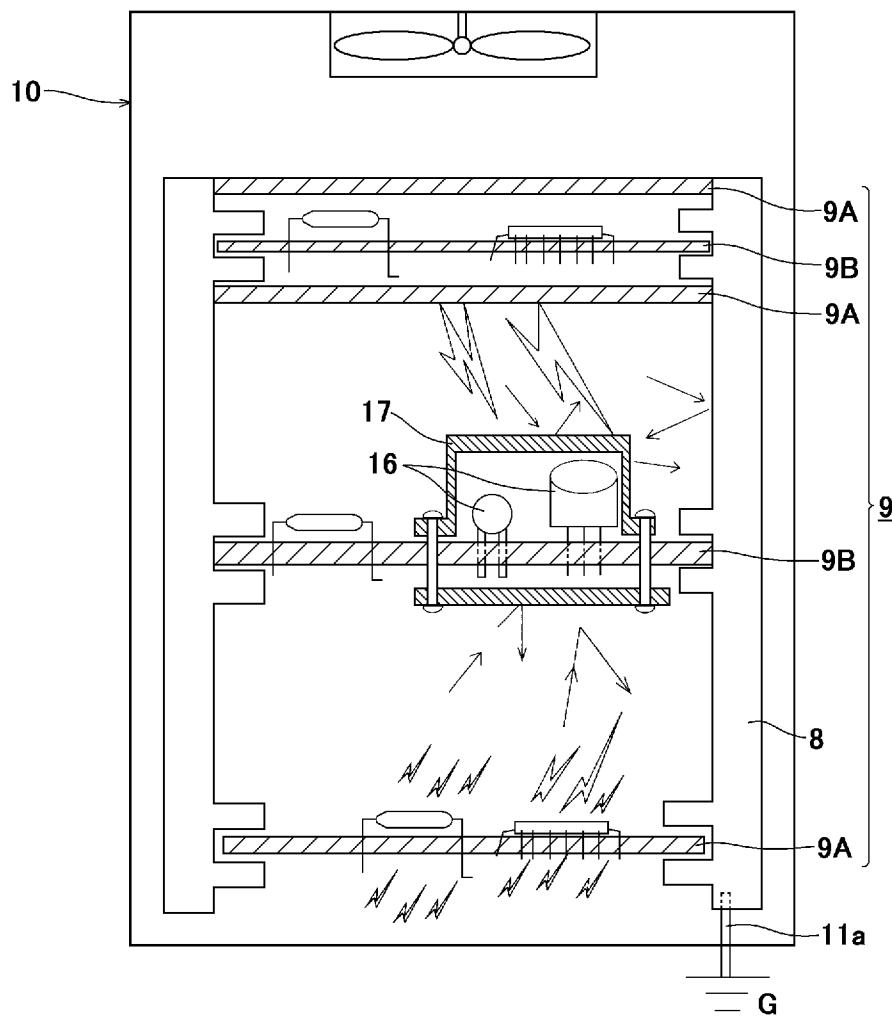
[図13]



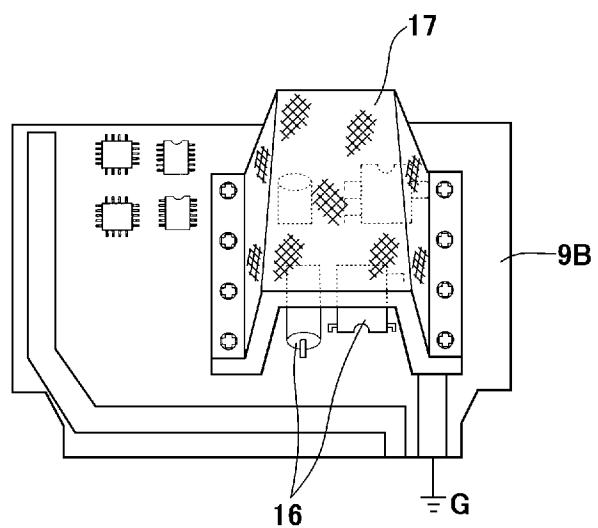
[図14]



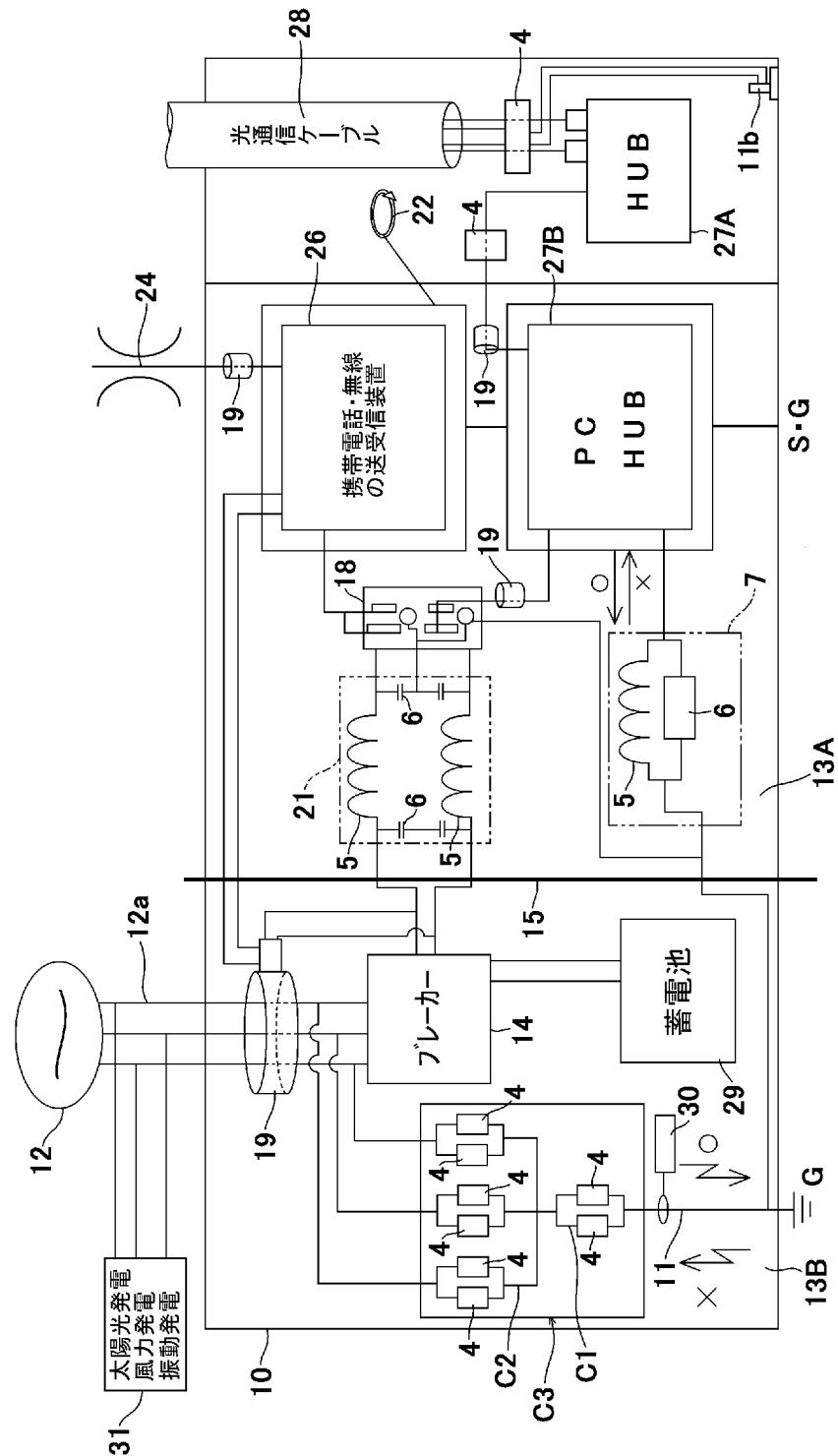
[図15]



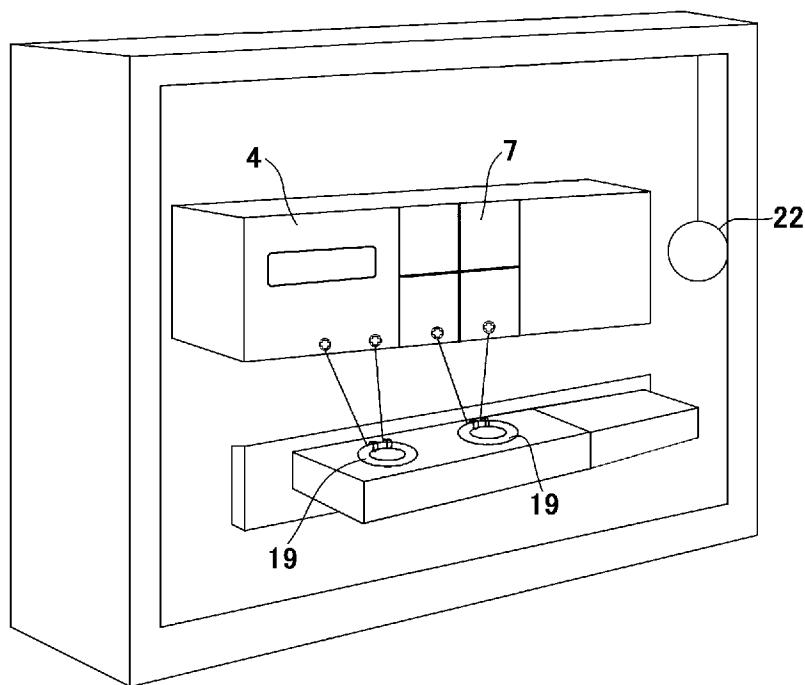
[図16]



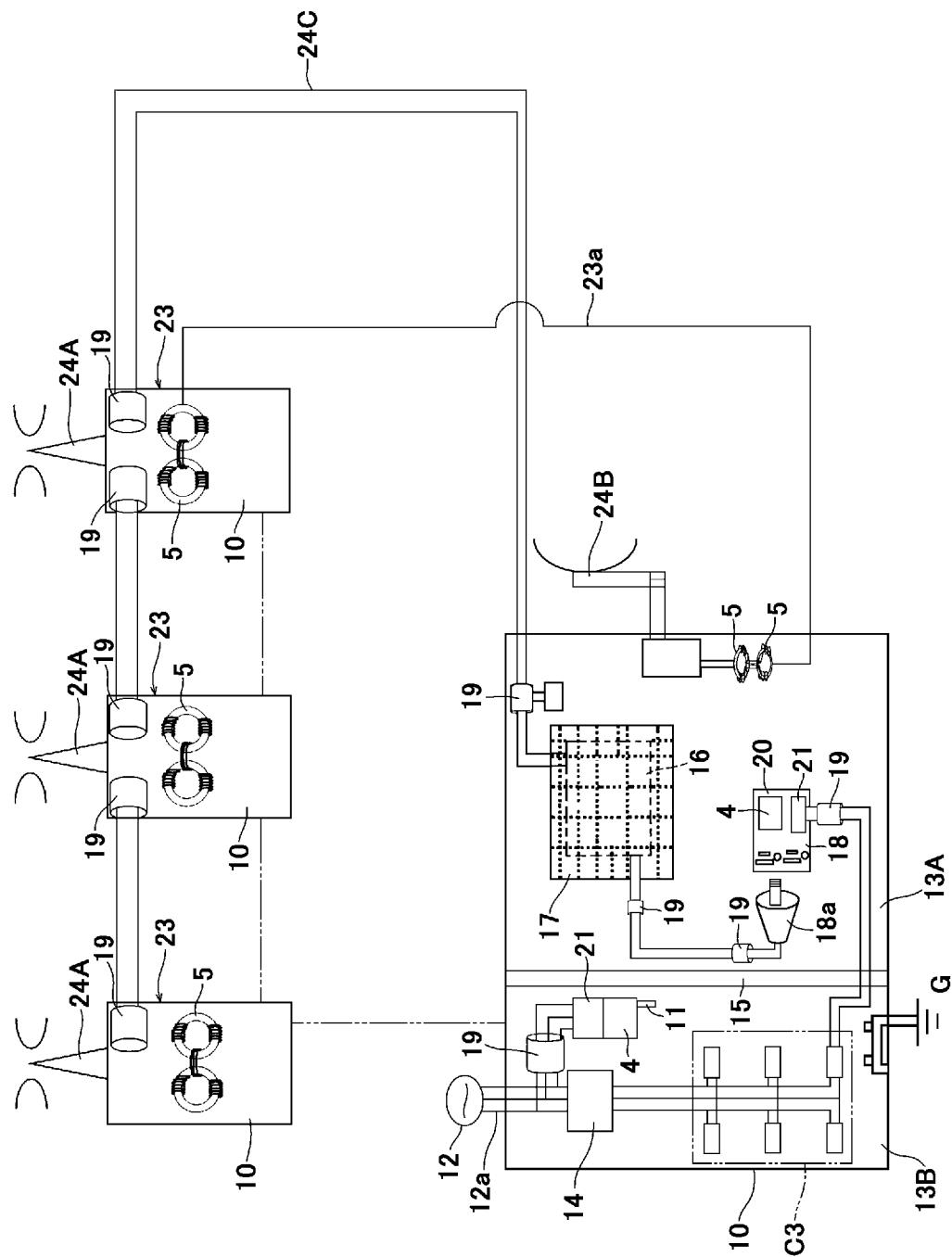
[図17]



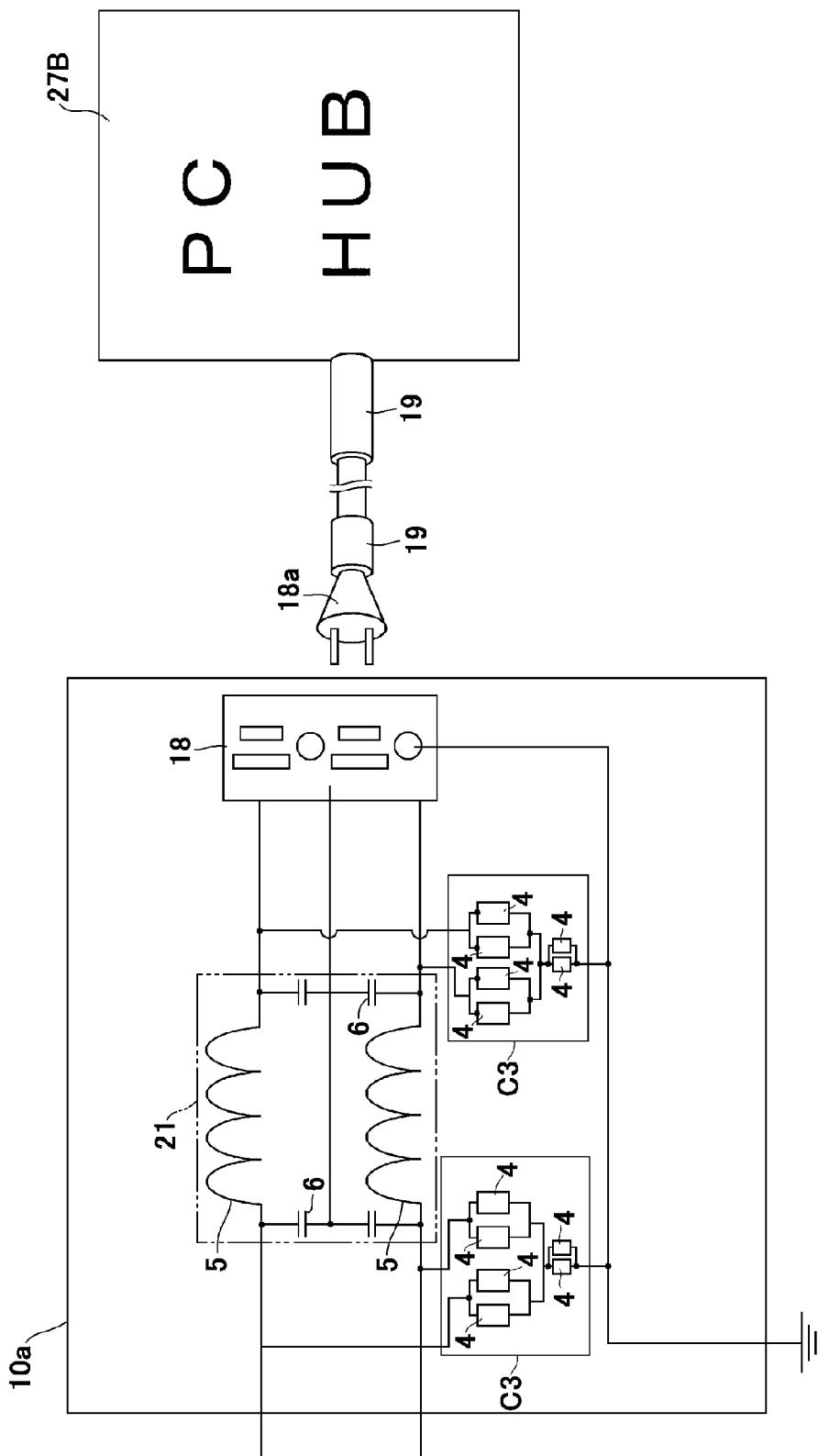
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01T4/00(2006.01)i, *H01C7/10*(2006.01)i, *H01T4/10*(2006.01)i, *H01T4/16*(2006.01)i, *H02H9/06*(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)
H01T4/00, H01C7/10, H01T4/10, H01T4/16, H02H9/06

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	1922-1996	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	1996-2009
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	1971-2009	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	1994-2009

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	JP 2003-109807 A (<i>Atsushi IGA, Osaka-Fu</i>), 11 April, 2003 (11.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1 2-4
X Y	JP 2005-145809 A (<i>Atsushi IGA</i>), 09 June, 2005 (09.06.05), Par. Nos. [0015] to [0023] (Family: none)	1 2-4
Y	JP 2007-6583 A (<i>Takayasu KANEMURA</i>), 11 January, 2007 (11.01.07), Claim 3; Par. Nos. [0015], [0024] (Family: none)	2-4

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 application or patent 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

31 July, 2009 (31.07.09)

Date of mailing of the international search report

11 August, 2009 (11.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059756

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-126674 A (Harris Corp.) , 11 May, 1999 (11.05.99) , Full text; all drawings & EP 893863 A1	3, 4
Y	JP 2-46678 A (Mitsubishi Mining & Cement Co., Ltd.) , 18 February, 1990 (18.02.90) , Full text; all drawings (Family: none)	4
Y	JP 63-205082 A (Mitsubishi Mining & Cement Co., Ltd.) , 24 August, 1988 (24.08.88) , Full text; all drawings (Family: none)	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059756

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 relates to a discharge noise absorbing element whereas the invention of claim 5 relates to a discharge rebouncing wave avoiding circuit, and the two inventions do not have the same or corresponding special technical features.

Moreover, the invention of claims 6 and 8 relates to a noise avoiding box. It cannot be said that the invention of claims 6 and 8, the invention of claim 1 and the invention of claim 5 have the same or corresponding special technical features. (continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1 – 4.

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059756

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Moreover, the same or corresponding special technical features can not be found between the aforementioned invention of claim 6 and the aforementioned invention of claim 8.

Hence, the inventions of claims 1, 5, 6 and 8 do not comply with the requirement of unity of invention, since no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13.2 can be seen among those inventions.

Here, the invention of claims 1 - 4, the invention of claim 5, the invention of claims 6 - 7 and 9, and the invention of claim 8 - 9 are relevant to the grouped inventions which are so relative as to form a single general inventive concept. Hence, the number of inventions, as described in the claims, of this international patent application is four, as described in the following.

1. Claims 1 - 4
2. Claim 5
3. Claims 6 - 7 and 9
4. Claims 8 - 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01T4/00(2006.01)i, H01C7/10(2006.01)i, H01T4/10(2006.01)i, H01T4/16(2006.01)i, H02H9/06(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. H01T4/00, H01C7/10, H01T4/10, H01T4/16, H02H9/06

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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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	JP 2003-109807 A (伊賀篤志, 大阪府) 2003.04.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 2-4
X Y	JP 2005-145809 A (伊賀篤志) 2005.06.09, 【0015】-【0023】 (ファミリーなし)	1 2-4
Y	JP 2007-6583 A (金村貴康) 2007.01.11, 【請求項3】,【0015】,【0024】 (ファミリーなし)	2-4

 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

- 「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」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
- 「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

31.07.2009

国際調査報告の発送日

11.08.2009

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

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）

高橋 学

3X 9142

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 11-126674 A (ハリス コーポレイション) 1999.05.11, 全文, 全図 & EP 893863 A1	3, 4
Y	JP 2-46678 A (三菱鉱業セメント株式会社) 1990.02.18, 全文, 全 図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 63-205082 A (三菱鉱業セメント株式会社) 1988.08.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない
国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に
従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は放電ノイズ吸収素子に関する発明であり、請求項5に係る発明は放電跳ね返り波開始回路に
関する発明であり、両者は、同一の、または対応する特別な技術的特徴を有していない。

また、請求項6、8に係る発明はノイズ回避ボックスに関する発明であり、該請求項6、8に係る発明と、上記請
求項1に係る発明、請求項5に係る発明とは、同一の、または対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

更に、上記請求項6に係る発明と上記請求項8に係る発明との間にも、同一の、または対応する特別な技術的特徴
を見いだすことはできない。

したがって、請求項1、5、6、8に係る発明の間に、PCT規則13.2に記載された技術的な関係を見いだす
ことはできないから、これらの発明は単一性の要件を満たしていない。

（特別ページへ）

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求
項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調
査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納
付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載
されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項1-4

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立て手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあつた。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあつたが、異議申立て手数料が納付命令書に示した期間
内に支払われなかつた。
- 追加調査手数料の納付はあつたが、異議申立てはなかつた。

なお、請求項1－4に係る発明、請求項5に係る発明、請求項6－7、9に係る発明、請求項8－9に係る発明は、单一の一般的概念を形成するように連関している一群の発明に該当するため、請求の範囲に記載されている国際出願の発明の数は、以下に記載するとおり4とした。

1. 請求項1－4
2. 請求項5
3. 請求項6－7、9
4. 請求項8－9