INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) *Número de Publicação:* **PT 785823 E**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
B05B005/053 A B05B005/10 B

(12) ***FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO***

(22) *Data de depósito:* 1995.09.19

(30) *Prioridade:* 1994.10.11 GB 9420511

(43) *Data de publicação do pedido:*
1997.07.30

(45) *Data e BPI da concessão:*
2000.12.06

(73) *Titular(es):*
PROCTER & GAMBLE COMPANY, THE
ONE PROCTER & GAMBLE PLAZA CINCINNATI, OHIO, 45202 US

(72) *Inventor(es):*

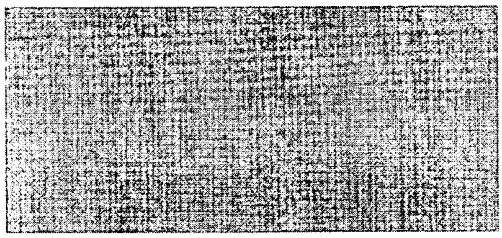
TIMOTHY JAMES NOAKES	GB
ANDREW JEFFRIES	GB
MICHAEL LESLIE GREEN	GB
MAURICE JOSEPH PRENDERGAST	GB

(74) *Mandatário(s):*
MANUEL GOMES MONIZ PEREIRA
RUA DO ARCO DA CONCEIÇÃO 3, 1° AND. 1100 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* UM DISPOSITIVO PARA PRODUZIR UMA PULVERIZAÇÃO OU CORRENTE DE PARTÍCULAS ELECTRICAMENTE CARREGADAS

(57) *Resumo:*

UM DISPOSITIVO PARA PRODUZIR UMA PULVERIZAÇÃO OU CORRENTE DE PARTÍCULAS ELECTRICAMENTE CARREGADAS



PE 85823

DESCRIÇÃO

UM DISPOSITIVO PARA PRODUZIR UMA PULVERIZAÇÃO OU CORRENTE DE PARTÍCULAS ELECTRICAMENTE CARREGADAS

Esta invenção abrange um dispositivo para produzir uma pulverização ou corrente de partículas electricamente carregadas, em especial quando se requer a produção de alta voltagem mas a exigência de corrente é pequena. Uma aplicação deste género é a pulverização electrostática de material em que a exigência de voltagem pode ultrapassar 1 kV, enquanto a exigência de corrente pode ser da ordem de microamperes ou mesmo nanoamperes.

Nos nossos anteriores Pedidos de Registo de Patente europeia relacionados com pulverização electrostática de materiais (por exemplo EP-A-120633, 441501, 468735, 468736, 482814, 486198, 503766 e 607182 e PCT-A-WO94/13063) descrevem-se vários dispositivos, todos utilizando um gerador de alta voltagem accionado pela energia de uma pilha. No documento EP-A-163390 descreve-se um tipo de gerador de voltagem adequado para ser utilizado nestes dispositivos. Os geradores de voltagem deste tipo são de fabrico dispendioso e são relativamente volumosos, especialmente para utilização em dispositivos de pulverização electrostática que necessitam de ser de tamanho compacto, por exemplo pulverizadores para cosméticos e perfumes. Além disso, o conjunto de pilha necessário para fornecer energia tem de ser instalado dentro da estrutura do pulverizador e é necessário substituir ou recarregar a pilha com frequência.

O documento EP-A-0 110 069 descreve um dispositivo de acordo com a parte de pré-caracterização da reivindicação 1. Contudo, este dispositivo utiliza um circuito volumoso com um conjunto de pilha e transformador como abastecimento principal de energia, e muitos componentes separados para gerar a alta voltagem.

A presente invenção procura proporcionar um dispositivo para produzir uma pulverização ou corrente de partículas electricamente carregadas, o qual incorpora uma forma alternativa de gerador de alta voltagem em que estas desvantagens são atenuadas.

Este objectivo é alcançado pela invenção reivindicada nas parte de caracterização da reivindicação 1.

De preferência, o gerador é um dispositivo em estado sólido que compreende centenas ou mesmo milhares de componentes individuais produtores de voltagem que podem ser ligados em série de modo a produzirem colectivamente uma descarga de alta voltagem.

Uma forma da invenção compreende um dispositivo para pulverização electrostática que compreende uma saída por onde pode ser descarregado o material que se pretende pulverizar electrostaticamente, sendo a saída associada à referida localização e estando o conjunto de componentes interligado para produzir uma alta voltagem suficiente para efectuar a pulverização electrostática do material proveniente do dispositivo.

Normalmente a descarga de corrente do gerador será tal que o regime da energia do gerador é 100 mW ou menos, mais normalmente 50 mW ou menos. Por exemplo, para um dispositivo para pulverização de tinta, a voltagem pode ultrapassar 25 kV e a corrente pode ser da ordem de 1 microampere (regime de energia de 30 mW), enquanto para um pulverizador de perfume ambiente a voltagem pode ser da ordem de 0,5 a 2,0 mW, normalmente 1,2 mW (por exemplo 100 nA de corrente e 12 kV de voltagem).

É conveniente que o gerador de alta voltagem compreenda um conjunto de componentes fotossensíveis dispostos de maneira a produzir uma descarga de voltagem de pelo menos 1 kV quando irradiado.

De preferência, o conjunto de componentes fotossensíveis é disposto de maneira a produzir uma descarga de voltagem de pelo menos 4 kV, normalmente pelo menos 5 kV e mais preferivelmente superior a 8 kV.

O dispositivo em estado sólido pode compreender um material fotovoltaico (por exemplo silicone policristalino adequadamente aplicado em revestimento como o que é usado na produção de pilhas solares e painéis solares) adequadamente dividido em secções separadas, por exemplo por técnicas de gravação e/ou marcação a laser normalmente usadas na produção de dispositivos semicondutores, para formar um grande conjunto de elementos fotovoltaicos interligados de maneira a produzir, colectivamente, uma descarga de alta voltagem da ordem acima referida quando irradiado.

Uma pilha de material fotovoltaico, como por exemplo silicone aplicado em revestimento com boro para produzir uma treliça pura de material de tipo p, pode produzir uma

descarga de voltagem relativamente baixa (normalmente na ordem de 0,45 V) quando iluminada, dependendo da intensidade da luz e da carga, mas independentemente da área superficial. Por outro lado, a descarga de corrente está relacionada tanto com a intensidade da luz como com a área superficial da pilha. Para o tipo de aplicações para pulverização electrostática a que diz fundamentalmente respeito a presente invenção, a exigência de corrente é muito reduzida (microamperes e mesmo nanoamperes) e, por consequência, ligando em série um conjunto suficientemente grande de componentes fotovoltaicos com descarga de baixa voltagem coerente com a alta voltagem que se pretende assegurar (por exemplo vários kV e superior), é possível obter voltagens suficientemente altas para aplicações para pulverização electrostática sem necessidade das grandes áreas superficiais geralmente associadas aos painéis solares.

Normalmente, o dispositivo pulverizador compreende uma estrutura que inclui um compartimento onde pode ser armazenado o material que vai ser pulverizado ou onde pode ser instalado um contentor contendo o material, em que o material tem propriedades, por exemplo resistividade, adequadas à pulverização electrostática.

O dispositivo pulverizador pode ser adequado para ser seguro na mão durante a utilização ou pode ser portátil, isto é, devidamente dimensionado para ser transportado como uma unidade auto-suficiente utilizando uma mão.

O gerador da presente invenção pode assumir qualquer uma das várias formas de dispositivos pulverizadores descritos e/ou reivindicados em qualquer um dos documentos EP-A-120633, 441501, 468735, 468736, 482814, 486198, 501725, 503766 e 607182, PCT-A-WO94/13063 e no Pedido de Registo de Patente Internacional No. PCT/GB94/01829, cujas descrições são aqui incorporadas na sua totalidade por esta referência. O gerador também pode assumir a forma de um dispositivo pulverizador de material em partículas, tal como se descreve no nosso Pedido de Registo de Patente copendente UK 9419988.2, cujo teor é aqui incorporado na sua totalidade.

O gerador destes dispositivos tal como é descrito nas especificações das patentes acima mencionadas será substituído por um gerador da presente invenção e estes dispositivos pulverizadores podem ser projectados para serem usados numa grande variedade de aplicações para pulverização, como por exemplo pulverização de tintas e formulações afins, pulverização de cosméticos, perfumes, desodorizantes e outras formulações para

cuidados e higiene pessoais, pulverização de insecticidas e pesticidas e distribuição de formulações médicas e pseudo-médicas como formulações oculares, orais e nasais e agentes para tratamento da pele.

Numa forma de realização da invenção, os componentes produtores de voltagem são constituídos por componentes fotovoltaicos ligados num conjunto que é distribuído de maneira a ser irradiado pela luz ambiente. Nesta forma de realização, o conjunto pode localizar-se numa parte externa da estrutura do gerador ou de um dispositivo pulverizador que engloba o gerador, de modo a ser exposto ao meio ambiente. Esta forma de realização pode por exemplo revelar-se útil para a pulverização de perfume ambiente, dado que o gerador pode estar activo quando o conjunto é iluminado durante as horas do dia (e durante a noite quando se liga a luz da divisão) mas é desactivado durante as horas de escuridão, quando a iluminação da divisão é desligada.

Pode prever-se um dispositivo para expor e proteger selectivamente o conjunto à/da radiação/luz ambiente consoante se pretenda obter uma descarga de alta voltagem. Por exemplo, a estrutura do gerador ou dispositivo pulverizador pode ser dotada de um revestimento ou outro dispositivo protector de radiações móvel entre posições em que oculta ou expõe o conjunto ao meio ambiente. A protecção pode, em alternativa, ter a forma de uma tampa amovível que, quando montada sobre o gerador ou dispositivo pulverizador ou fixada nele, impede a irradiação do conjunto e permite a irradiação quando é retirada, sendo portanto o accionamento efectuado por remoção e colocação da tampa.

A protecção/tampa pode ser regulável para variar a extensão da exposição do conjunto e assim variar por exemplo a taxa de pulverização.
Quando o dispositivo pulverizador é concebido para utilização manual, por exemplo uma bomba pulverizadora de tinta ou um aplicador para formulações de cuidados ou higiene pessoais ou similares, o dispositivo pode compreender uma porção destinada a ser segura na mão, por exemplo um manípulo manual, e uma secção que normalmente não seria abrangida pela mão durante a utilização do dispositivo, sendo o conjunto de componentes fotossensíveis disposto nesta última secção de modo a ficar exposto à radiação/luz ambiente.

Quando o conjunto é disposto numa secção do dispositivo de modo a ficar exposto durante a utilização, o conjunto pode ser protegido de danos por uma camada sobreposta ou tampa de material que é pelo menos parcialmente transmissor da radiação/luz.

Noutra forma de realização, os componentes sensíveis à radiação produtores de voltagem são ligados num conjunto preparado para ser irradiado por uma fonte de radiação que faz parte do gerador e/ou do dispositivo pulverizador (consoante o caso). A fonte de radiação pode constituir a única ou a principal fonte de radiação para o conjunto ou pode servir para complementar a radiação/luz ambiente. Por exemplo, a fonte de radiação pode ser um componente emissor de radiação como um componente em estado sólido emissor de luz (por exemplo um díodo emissor de luz), um filamento (por exemplo uma lâmpada eléctrica) que emite luz quando a corrente passa pelo filamento ou uma lâmpada fluorescente. Neste caso, pode controlar-se o accionamento e a desactivação do gerador ligando e desligando o componente emissor de radiação; caso em que o dispositivo interruptor só precisa de ser um interruptor de baixa voltagem controlando uma descarga de alta voltagem. Em alternativa, o gerador pode ser ligado e desligado através de um dispositivo accionável para expor e proteger selectivamente o conjunto ao/do componente emissor de radiação, podendo este dispositivo ser deslocado pelo utilizador entre as posições de exposição e protecção em relação ao conjunto.

Sempre que o gerador e/ou dispositivo pulverizador inclui esta fonte de radiação, a fonte pode ser ligada a um dispositivo terminal ao qual pode ser ligada uma fonte de energia eléctrica (por exemplo uma pilha de baixa voltagem). Neste caso, a estrutura do dispositivo pulverizador inclui de preferência um compartimento destinado à inserção da fonte de energia e, se se pretender, a fonte de radiação e o gerador de alta voltagem podem ser instalados no interior da estrutura. A activação e a desactivação do gerador podem ser efectuadas através de um interruptor controlável pelo utilizador que faz parte de um circuito eléctrico que inclui o dispositivo terminal e o fornecimento de energia (durante a utilização).

A exposição do conjunto (por exemplo para controlar o accionamento e a desactivação do gerador) pode ser controlada por meio de um disparador controlável pelo utilizador. No caso de um dispositivo pulverizador, o disparador pode servir para controlar o fornecimento de material à saída do dispositivo e também pode ser acoplado a um elemento móvel de ocultação de modo que o conjunto é exposto, em reacção ao

fornecimento do material à saída de pulverização, produzindo alta voltagem que é aplicada ao material, fornecendo portanto uma pulverização de material com uma carga eléctrica. Numa forma de realização característica, o dispositivo pulverizador compreende uma pistola accionável pelo utilizador para aplicar pressão a um material electrostaticamente pulverizável contido num reservatório ou contentor (por exemplo sob a forma de um dispositivo do tipo de êmbolo e cilindro ou sob a forma de um contentor compressível) para efectuar o fornecimento do material à saída pulverizadora, sendo a pistola acoplada a um componente de ocultação que é deslocado em relação ao conjunto (por translação ou por rotação), para expor ou aumentar a exposição do conjunto à radiação ambiente ou à radiação de uma fonte de radiação associada. Em alternativa, o componente de ocultação pode ser omitido e a fonte de radiação pode ser activada em reacção ao accionamento da pistola, pelo que o conjunto é irradiado no decurso do accionamento da pistola para fornecer o material à saída pulverizadora.

Se for utilizada, a fonte de radiação pode ter um duplo objectivo, isto é, a produção de luz para irradiação do conjunto fotossensível, e para produzir luz para iluminação do objecto/alvo que se pretende pulverizar. Além disso, a fonte de radiação também pode proporcionar uma indicação sobre se o dispositivo está ou não operacional.

Tal como se descreve nos documentos EP-A-468735 e 468736 e PCT-A-WO94/13063, nalgumas aplicações é conveniente proporcionar uma descarga bipolar de alta voltagem, por exemplo com os objectivos de suprimir choques e/ou permitir a pulverização de materiais electricamente isolantes como plásticos, cabelo humano, etc., que, de outra forma, seriam difíceis de pulverizar. O gerador de dispositivos de acordo com a presente invenção pode, para estas aplicações, ser preparado de maneira a proporcionar uma descarga bipolar, por exemplo com uma frequência de descarga como a descrita nos documentos EP-A-468735 e 468736. Por exemplo, a descarga de alta voltagem do gerador pode ser accionada electronicamente numa frequência pretendida (que pode ser controlada pelo utilizador) por meio de circuitos eléctricos associados ao gerador para produzir uma descarga bipolar, por exemplo utilizando dispositivos de accionamento de alta voltagem tal como descritos no documento PCT-A-WO94/13063. Em alternativa, um gerador de acordo com a invenção pode compreender dois conjuntos de componentes fotossensíveis, sendo os conjuntos configurados de maneira a produzir descargas respectivas de alta voltagem positiva e negativa e sendo instalado um dispositivo de controlo para irradiar alternadamente os conjuntos (quer por radiação/luz ambiente quer

por radiação/luz produzida por uma fonte ou fontes de radiação associada(s)), de modo que a descarga compósita alterna entre valores positivos e negativos a uma frequência determinada pelo dispositivo de controlo.

Numa forma de realização específica, um dispositivo pulverizador ou ionizador pode compreender dois geradores de alta voltagem do tipo em estado sólido acima descrito, em que o dispositivo de accionamento sensível à radiação com a forma descrita no Pedido de Registo de Patente Internacional Nº WO94/13063 é disposto de maneira a accionar alternadamente os geradores de maneira que é aplicada uma voltagem bipolar na localização ou no ponto onde vai ser gerada uma pulverização ou uma corrente de iões, sendo a voltagem positiva proveniente de um gerador e a voltagem negativa do outro. Por exemplo, cada gerador pode ser acoplado à referida localização através de um dispositivo de accionamento respectivo sensível à radiação e podem ser instalados circuitos de controlo para accionar alternadamente o dispositivo de accionamento com uma periodicidade predeterminada mediante o controlo das fontes de radiação associadas a cada dispositivo de accionamento.

No caso de um dispositivo produtor de uma corrente de iões, por exemplo um ionizador de ambiente, o gerador pode ser disposto de maneira a fornecer alta voltagem a um ou mais terminais, por exemplo eléctrodos de ponta, de maneira a produzir uma ou mais correntes de iões electricamente carregados. Por exemplo, o conjunto de componentes produtores de voltagem pode ser dotado de uma estrutura destinada a situar-se numa superfície horizontal tal como uma prateleira, mesa ou similar, e o conjunto pode ser ligado entre a terra, através da base da estrutura, e um terminal onde é produzida a corrente de iões. O terminal pode situar-se num vértice ou noutra localização em ponta da estrutura e pode ter a forma de um eléctrodo de pequeno diâmetro. Noutra forma de realização do ionizador, o conjunto pode ser ligado a dois terminais e disposto de maneira a produzir correntes de iões com cargas opostas ou podem instalar-se dois conjuntos ligados aos terminais respectivos e dispostos de maneira que um terminal produz iões com carga positiva enquanto o outro produz iões com carga negativa.

A invenção será agora descrita a título de exemplo com referência aos desenhos anexos, nos quais:

a Figura 1 é uma vista esquemática de um dispositivo electrostático para refrescar ou purificar o ar;

a Figura 2 é uma vista esquemática de um dispositivo pulverizador auto-suficiente de segurar na mão para ser utilizado, por exemplo, na pulverização de produtos para cuidados e higiene pessoais, como por exemplo perfumes, desodorizantes, etc.;

a Figura 3 é uma vista esquemática que mostra um gerador de voltagem que compreende um conjunto de dispositivos produtores de voltagem ligados em série;

a Figura 4 é uma vista semelhante à da Figura 3, mas mostrando uma solução de accionamento diferente;

a Figura 5 é uma vista em diagrama de uma parte de um conjunto de componentes produtores de voltagem ilustrando um método de fabricação;

a Figura 6 é uma vista semelhante à da Figura 5 mostrando uma configuração do conjunto em que a descarga de voltagem do conjunto é maximizada;

a Figura 7 é uma vista semelhante à da Figura 5, mostrando uma configuração alternativa do conjunto que produz uma descarga de voltagem mais baixa mas uma descarga de corrente mais elevada, em comparação com a configuração da Figura 6; e

a Figura 8 e uma vista esquemática de uma forma bipolar do gerador de voltagem.

Com referência à Figura 1, o dispositivo para refrescar ou purificar o ar tem geralmente a forma descrita no Pedido de Registo de Patente Internacional Nº WO95/06521 já publicado, cujo teor é aqui incorporado na sua totalidade por esta referência. O dispositivo compreende uma estrutura 10, cuja parede do fundo 12 se destina a apoiar-se, durante a utilização, numa superfície geralmente horizontal, por exemplo o tampo de uma mesa, uma prateleira ou similar. A estrutura 10 é dotada de um compartimento 14 ao qual se pode ter acesso retirando a tampa 15 de modo a poder-se inserir no compartimento um cartucho 16 contendo o líquido que vai ser pulverizado. O líquido é adequado à pulverização electrostática e é seleccionado segundo as características apropriadas à utilização que se pretende dar ao dispositivo, isto é, neste caso, o líquido terá propriedades aromáticas e/ou purificadoras do ar. O cartucho 16 é inserido num

compartimento definido pelas paredes laterais 17 e pela parede do fundo 19. Uma estrutura capilar 22 que pode ter a forma de um tubo (mas que, em alternativa, pode ser um material formando uma mecha absorvente, por exemplo um material em espuma como descrito no Pedido de Registo de Patente Internacional Nº WO93/06937 ou um material fibroso ou plástico como descrito no documento EP-A-120633) é montada no interior do cartucho de modo a ficar em posição geralmente vertical (isto é, geralmente perpendicular à parede horizontal do fundo 18 do cartucho) e a sua extremidade inferior localiza-se perto da parede do fundo 18, para permitir que o fornecimento do líquido ao tubo 22 se mantenha quando o nível do líquido se aproxima da parede do fundo 18. A extremidade superior do tubo capilar 22 projecta-se através de uma cobertura 24 do cartucho e através de uma perfuração 25 na tampa 15.

O cartucho 15 está preparado para proporcionar a ligação do líquido nele contido à descarga de alta voltagem de um gerador de alta voltagem 28. A ligação pode ser feita de várias maneiras, tal como se analisa no documento EP-A-486198; na forma de realização ilustrada, o cartucho é feito de um material electricamente isolante, por exemplo nylon, e é dotado de um contacto eléctrico 30. O contacto 30 tem uma localização tal que, quando o cartucho é inserido correctamente no compartimento delimitado pelas paredes 17, o contacto 30 fica alinhado com um terminal 32 ligado à descarga de alta voltagem do gerador 28.

O gerador de voltagem 28 é um dispositivo em estado sólido que compreende um grande conjunto de componentes fotovoltaicos separados que são ligados em série para produzir uma descarga de alta voltagem em resposta à irradiação pela luz ou outra radiação electromagnética como por exemplo infravermelhos. A irradiação é proporcionada por um dispositivo produtor de radiação, como por exemplo um díodo emissor de luz (light emitting diode – LED) 40 que faz parte de um circuito de baixa voltagem que inclui um interruptor 44 accionável pelo utilizador e uma fonte de baixa voltagem 41, por exemplo uma ou mais pilhas de baixa voltagem (que podem ser recarregáveis). O circuito de baixa voltagem e o gerador 28 têm ligações à terra através da parede do fundo 12 da estrutura. Quando se liga e desliga o interruptor 44, este acciona e desactiva o LED 40, controlando assim a irradiação dos componentes fotovoltaicos do gerador 28. Assim, a desactivação do interruptor serve para irradiar o gerador e produzir uma descarga de baixa corrente e alta voltagem, normalmente da ordem dos 4 a 15 kV, e, durante a utilização, esta voltagem é aplicada ao conteúdo líquido do cartucho 16 para efectuar a pulverização

electrostática do líquido proveniente do tubo 22. Se necessário, pode associar-se um dispositivo óptico, por exemplo uma lente, ao LED 40 para assegurar que a radiação emitida seja distribuída de modo uniforme pelo conjunto dos componentes produtores de voltagem.

O tubo capilar 22, quando disposto verticalmente, é adequado para permitir a ascensão capilar suficiente para fornecer o líquido proveniente do cartucho à sua ponta superior, independentemente do nível do líquido contido no cartucho. Isto pode conseguir-se pelo dimensionamento adequado do tubo capilar e pela selecção do material em que é fabricado. Um material adequado é um material polimérico, por exemplo nylon, poliolefina, poliacetal, polieteretercetona ou PTFE, que é devidamente humedecido pela formulação que vai ser pulverizada, isto é, o ângulo de contacto deve ser substancialmente zero. O tubo 22 terá de modo geral um diâmetro interno estreito, podendo apresentar uma secção redonda ou com outra forma, e uma parede relativamente fina. Durante a utilização, o líquido é fornecido, exclusivamente pela acção capilar do tubo, à extremidade superior do tubo, onde é atraído, para formar ligamentos, pela alta voltagem aplicada ao líquido que sai da extremidade do tubo e divide-se em gotículas electricamente carregadas, sendo as gotículas afastadas da extremidade do tubo e aproximando-se dos objectos e estruturas circundantes que são potencialmente terra. O dispositivo será normalmente usado numa divisão e as paredes, o tecto e o soalho proporcionarão portanto alvos relativamente remotos em direcção aos quais as partículas são atraídas.

Embora na Figura 1 a alta voltagem seja conduzida para a extremidade superior aberta do tubo 22 através do líquido, numa disposição alternativa pode ser aplicada ao líquido na extremidade superior do tubo 22 ou junto dela através de um contactor eléctrico separado ou de uma via condutora, e não através do corpo do líquido contido no cartucho 16 e estendendo-se pelo tubo 22 acima.

Com referência à Figura 2, o dispositivo representado compreende uma unidade principal 70 adequadamente dimensionada para poder ser contida na mão. A unidade 70 compreende uma boquilha 72 à qual é fornecido o material que vai ser pulverizado, por exemplo por alimentação passiva quando a boquilha tem a forma de uma material em forma de mecha absorvente, tal como se descreve por exemplo nos documentos EP-A-120633 ou EP-A-607182, a partir de um abastecimento de líquido instalado dentro da

unidade principal. A unidade 70 é dotada de uma cobertura amovível 73. Quando em funcionamento, a alta voltagem, por exemplo 8 kV ou mais, é aplicada ao líquido em resposta à depressão de um botão interruptor 74, obrigando assim o líquido a ser distribuído sob a forma de uma pulverização, da maneira descrita nos documentos EP-A-120633 ou EP-A-607182. A alta voltagem é gerada por um gerador em estado sólido de alta voltagem que compreende um conjunto 78 de componentes fotovoltaicos separados, sendo o conjunto montado numa superfície da unidade 70 que é protegida da luz ambiente até que a cobertura 73 é retirada. A remoção da cobertura 73 serve para expor o conjunto 78 à luz ambiente, gerando assim, sem necessidade de uma fonte de energia, a alta voltagem que é aplicada ao líquido quando ele emerge ou antes de emergir na ponta da boquilha. A operação de pulverização pode ser iniciada por depressão do botão interruptor que serve para completar um circuito, permitindo a aplicação da alta voltagem ao líquido. Em alternativa, é concebível que o interruptor de botão possa ser completamente eliminado, caso em que a pulverização pode ser desencadeada directamente em resultado de remoção da cobertura para expor o conjunto 78. A pulverização pode ser depois suspensa voltando a colocar a cobertura 73 para ocultar o conjunto 78 da luz ambiente.

Numa modificação, em vez de ser necessário retirar a cobertura 73 para irradiar o conjunto 78, a cobertura pode ser montada em rotação sobre a unidade 70 e pode ser dotada de uma abertura ou janela que, mediante a rotação apropriada da cobertura, é alinhada com o conjunto 78, expondo assim o conjunto à luz. Nesta modificação, o interruptor 74 (se for necessário) pode ser instalado numa localização diferente, de modo a ser acessível.

Com referência à figura 3, uma forma de gerador de voltagem adequado para ser utilizado nas formas de realização das Figuras 1 e 2 compreende um grande conjunto de componentes fotovoltaicos 100 sobre um substrato (não ilustrado). Os componentes 100 podem ser produzidos como um conjunto integrado em muito grande escala por técnicas convencionais usadas na produção de *microchips* electrónicos. São distribuídos em colunas e filas e são ligados em série como se mostra, de modo que, colectivamente, produzem uma descarga de alta voltagem que percorre os terminais 102, 104. Nesta forma de realização, um elemento interruptor 106 controla a descarga de alta voltagem. O elemento interruptor pode compreender, por exemplo, um díodo de alta voltagem sensível à luz, como se descreve no Pedido de Registo de Patente Internacional Nº WO94/13063.

Neste caso, o elemento interruptor 106 pode ser controlado por fornecimento/corte de energia de uma fonte de radiação como por exemplo um díodo emissor de luz 108 encapsulado com o díodo de alta voltagem 106 da maneira descrita no Pedido de Registo de Patente Internacional Nº WO94/13063. A fonte de radiação faz parte de um circuito de baixa voltagem que inclui a pilha 110 e o interruptor accionável pelo utilizador 112.

Assim, por exemplo sempre que as pilhas fotovoltaicas 100 são colocadas de maneira a serem expostas à luz ambiente, se necessário o díodo interruptor 106 pode ser protegido da luz ambiente (ou outra fonte de luz usada para irradiar o conjunto), de modo que o díodo 106 só seja afectado pela radiação emitida pela fonte 108. O conjunto pode ser continuamente exposto à luz ambiente ou pode instalar-se uma cobertura ou outro elemento de protecção para que o conjunto só seja exposto quando a cobertura ou protecção for retirada ou deslocada. Em qualquer dos casos, a alta voltagem só é aplicada ao terminal quando o elemento interruptor 106 se tornar condutor por accionamento do interruptor accionável pelo utilizador 112. Numa modificação, o elemento interruptor de alta voltagem 106 pode ser constituído por outra forma de dispositivo interruptor electrónico, por exemplo um transístor com efeito de campo. Embora o elemento interruptor 106 esteja representado ligado entre o conjunto e o terminal de descarga de alta voltagem 102, pode pelo contrário ser ligado entre o conjunto e o terminal de baixa voltagem 104. Por outro lado, embora esteja representado um elemento interruptor, pode instalar-se mais que um em série, sendo dispostos de maneira a tornarem-se condutores substancialmente em simultâneo, por exemplo por radiação a partir de uma fonte de luz comum.

A Figura 4 ilustra uma modificação em que o conjunto é dividido em subconjuntos 118 de componentes produtores de voltagem 100, tendo cada subconjunto um elemento interruptor 120 a ele associado e sendo todos preparados para se tornarem condutores substancialmente em simultâneo. Cada subconjunto 118 é ligado em série ao conjunto seguinte através dos elementos interruptores 120. Assim, com efeito, cada elemento interruptor 120 serve par accionar ou desactivar uma fracção da voltagem total. Por exemplo, cada subconjunto 118 pode compreender componentes produtores de voltagem 100 suficientes para contribuir por exemplo com 100 V para a descarga de voltagem total.

Os elementos interruptores 120 podem ser formados no mesmo substrato que os componentes produtores de voltagem 100 e podem reagir à radiação, por exemplo sob a

forma de interruptores fotovoltaicos tornados condutores por radiação pelas fontes de luz respectivas (por exemplo LED's) ou por uma fonte de luz comum. Quando são formados no mesmo substrato, podem ser necessários elementos protectores adequados para proteger os elementos interruptores 120 da luz a que as pilhas fotovoltaicas são expostas quando por exemplo estas são expostas à luz ambiente. Em alternativa, os elementos interruptores 120 podem assumir outras formas, como por exemplo transístores com efeito de campo (por exemplo MOSFET's), cujas voltagens de barreira podem ser controladas opto-electronicamente e/ou derivadas por voltagens ligadas com tensões de magnitude adequada provenientes do conjunto.

Na Figura 4, os elementos interruptores 120, quando são condutores, servem para ligar todos os subconjuntos em série, produzindo uma descarga de alta voltagem no terminal 102. Contudo, existe também a possibilidade de ter mais de um terminal de descarga e accionar selectivamente os elementos interruptores de modo a que todos os subconjuntos ou apenas algumas suas combinações entrem em funcionamento de acordo com a natureza da operação de pulverização a executar. A selecção pode ser feita sob o controlo do utilizador (por exemplo por meio de um controlador adequadamente posicionado no dispositivo) sempre que, por exemplo, o utilizador precise de controlar a distância entre o dispositivo e um alvo antes de poder iniciar a pulverização. Em alternativa, a selecção pode ser previamente regulada de modo a poder usar-se uma forma comum de gerador de voltagem em dispositivo destinados a aplicações diferentes que requeiram voltagens de descarga diferentes. Por exemplo, e tal como se ilustra na Figura 4, podem ligar-se outros elementos interruptores 120 entre o conjunto e os terminais de descarga, como 102A... etc.. Desta maneira, se por exemplo o elemento 120 associado ao terminal 102 não for irradiado ou accionado de qualquer outra maneira de modo a ficar no seu estado condutor, pode desviar-se uma voltagem mais baixa do conjunto através do terminal 102A etc..

Como se indicou acima, as diferentes aplicações tenderão a necessitar de geradores de voltagem com voltagens de descarga diferentes. Por uma questão de facilidade e economia de fabrico, o conjunto de componentes produtores de voltagem ou pilhas pode ser inicialmente fabricado de acordo com uma concepção comum e depois adaptado às necessidades consoante as características de voltagem de descarga e de corrente exigidas. Assim, por exemplo, como se mostra na Figura 5, o conjunto é inicialmente fabricado num substrato com um número *m* de filas e um número *n* de colunas de

componentes produtores de voltagem 100 com vias condutoras 150R e 150C a ligar cada componente aos seus vizinhos imediatos de fila e de coluna. Na Figura 5, os componentes dos lados direito e esquerdo formam as colunas terminais do conjunto. Antes do conjunto da Figura 5 poder ser usado, tem depois de ser devidamente configurado eliminando algumas das vias condutoras 150R e/ou 150C. A remoção pode ser efectuada mediante qualquer técnica adequada, como por exemplo por gravação, e pode ser efectuada numa determinada fase utilizando um isolamento para proteger as vias condutoras que deverão ficar intactas. O conjunto será também dotado de terminais de descarga, como os terminais 102, 104 representados na Figura 3, quer durante o fabrico inicial quer subsequentemente.

A Figura 6 mostra uma configuração que corresponde à das Figuras 3 e 4. Neste caso, usou-se a gravação ou outra técnica de remoção para colocar todos os elementos 100 numa ligação em série eliminando a maior parte, mas não todas as ligações condutoras em coluna 150C. Só as vias 150C necessárias para ligar entre si filas sucessivas em série permanecem intactas. Assim, num conjunto que compreende componentes m x n, cada um deles com uma possibilidade de descarga de voltagem de 0,45 volts, a voltagem total que pode ser obtida com o conjunto desta configuração é de 0,45 mn volts.

A Figura 7 mostra uma configuração alternativa em que pelo menos alguns dos componentes produtores de voltagem são agrupados em paralelo uns com os outros. Assim, como se mostra, podem ligar-se pares sucessivos de filas deixando as vias condutoras em coluna 150C apropriadas intactas e cada par de filas 152K, 152L, 152M... é ligado em série um com o outro. Num conjunto que compreende componentes m x n, cada um deles com uma possibilidade de descarga de voltagem de 0,45 volts, a voltagem total que se pode obter com o conjunto com a configuração da Figura 7 é de 0,45 $mn/2$ volts, isto é, menos que com o da Figura 6, mas com uma descarga de corrente mais elevada.

Entender-se-á que as Figuras 6 e 7 são meros exemplos as várias configurações que podem ser adoptadas. Nalguns casos, por exemplo, a eliminação das vias condutoras pode resultar no isolamento de alguns dos elementos 100 do resto do conjunto, de modo que não contribuem para a voltagem de descarga obtida com o conjunto. Por outro lado, em vez do conjunto ser inicialmente fabricado com todos os componentes 100 electricamente ligados aos componentes adjacentes, como se mostra na Figura 5, num

método de fabrico alternativo o conjunto pode ser inicialmente produzido com todos os elementos 100 isolados uns dos outros e a configuração pretendida das ligações em série ou em série/paralelo pode ser subsequentemente aplicada por depósito ou outra forma de aplicação de ligações condutoras no substrato em pontos entre os elementos 100 que se pretende ligar em série e/ou em paralelo.

Nas formas de realização acima descritas, o gerador de voltagem produz uma descarga unipolar. Como se analisou anteriormente, pode, em certas circunstâncias, ser preferível proporcionar uma descarga bipolar – por exemplo por razões de supressão de choques e/ou para pulverizar alvos de natureza isolante, tal como descritos nos documentos EP-A-468735 e 468736.

A Figura 8 ilustra uma forma de gerador bipolar de alta voltagem de acordo com a invenção. O gerador compreende dois conjuntos 300A e 300B de pilhas fotovoltaicas, dispostos de maneira que o conjunto 300A produz uma alta voltagem positiva na linha 302, enquanto o conjunto 300B produz uma alta voltagem negativa na linha 304. Estas voltagens são acopladas a um terminal de descarga 306 do gerador por meio dos respectivos interruptores de alta voltagem 308A, 308B. Estes interruptores podem ser de qualquer forma adequada, como as anteriormente descritas, mas, por uma questão de ilustração, estão representados como sendo sensíveis à radiação e tendo cada interruptor uma fonte de radiação 310A e 310B a ele associada, por exemplo um díodo emissor de luz. Cada fonte 310A, B é controlada pelo controlador 312 de modo a actuar para ligar e desligar alternadamente os interruptores 308A, B, acoplando assim alternadamente as descargas positiva e negativa de alta voltagem dos conjuntos 300A, B com o terminal de descarga 306. A frequência da voltagem alternada produzida no terminal 306 é determinada pelo controlador 312 e pode ser seleccionada de acordo com os ensinamentos contidos nos documentos EP-A-468735 e 468736.

Embora os conjuntos 300A e 300B estejam representados separadamente, podem apoiar-se num substrato comum e podem ser subconjuntos de um conjunto maior que foi adequadamente configurado da maneira geralmente descrita em relação com as Figuras 5 a 7.

Lisboa, 19 FEV. 2001

Por THE PROCTER & GAMBLE COMPANY

ENG.º MANUEL MONIZ PEREIRA

Agente Oficial da Propriedade Industrial

Arco da Conceição, 3, 1.º - 1100 LISBOA

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para produzir uma pulverização ou corrente de partículas electricamente carregadas, compreendendo um dispositivo (22 ou 72) que define uma localização a partir da qual a referida pulverização ou corrente é gerada e um gerador de voltagem (28 ou 78) para produzir alta voltagem entre a referida localização e o meio ambiente, caracterizado por o gerador compreender um conjunto grande em estado sólido de componentes separados sensíveis à radiação e produtores de voltagem (100), interligados para produzir uma alta voltagem.

2. Dispositivo tal como reivindicado na Reivindicação 1, com a forma de um dispositivo pulverizador electrostático que compreende uma saída (22) pela qual pode ser descarregado o material que vai ser electrostaticamente pulverizado, sendo a saída associada à referida localização e sendo o conjunto de componentes (100) interligado para produzir uma alta voltagem suficiente para efectuar a pulverização electrostática do material proveniente do dispositivo.

3. Dispositivo tal como reivindicado nas Reivindicações 1 ou 2, em que os referidos componentes (100) são interligados de maneira a produzir uma descarga de voltagem de pelo menos 1 kV.

4. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações 1 a 3, que é adequado para ser seguro na mão durante a utilização ou que é devidamente dimensionado para ser transportado como unidade auto-suficiente usando uma mão.

5. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações 1 a 4, em que o conjunto é disposto de maneira a ser irradiado pela radiação ambiente (Fig. 2).

6. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações 1 a 4, que inclui um dispositivo (73) para expor e proteger selectivamente o conjunto à/da radiação ambiente.

7. Dispositivo tal como reivindicado na Reivindicação 6, em que o referido dispositivo tem a forma de um dispositivo protector de radiação (73) que pode ser deslocado entre posições em que oculta ou expõe o conjunto ao meio ambiente.

8. Dispositivo tal como reivindicado na Reivindicação 7, em que o dispositivo protector compreende uma cobertura amovível (73) que, quando montada ou fixada no dispositivo, impede a irradiação do conjunto e permite a irradiação quando é retirada, sendo portanto o accionamento efectuado pela remoção e colocação da cobertura.

9. Dispositivo tal como reivindicado nas Reivindicações 7 ou 8, em que a protecção/cobertura (73) é regulável de maneira a variar a extensão da exposição do conjunto à radiação ambiente.

10. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações 1 a 4, em que o conjunto é disposto de maneira a ser irradiado por uma fonte de radiação (40) que faz parte do dispositivo.

11. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações 5 a 10, em que a exposição do conjunto é controlada por meio de um disparador controlável pelo utilizador.

12. Dispositivo tal como reivindicado na Reivindicação 11 em que o disparador é accionável de maneira a controlar o fornecimento de material à saída do dispositivo.

13. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações anteriores, em que o gerador (Fig. 8) é disposto de maneira a produzir uma descarga bipolar.

14. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações 1 a 13, que inclui dois dos referidos conjuntos (300A, 300B) e um dispositivo para utilizar alternadamente as suas descargas de voltagem para produzir uma descarga bipolar.

15. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações anteriores, em que o conjunto é dividido numa pluralidade de subconjuntos (118) dos referidos componentes produtores de voltagem (100), tendo cada subconjunto um elemento de accionamento (120) respectivo a ele associado.

16. Dispositivo tal como reivindicado na Reivindicação 15, em que os elementos de accionamento (120) são sensíveis à radiação e que é dotado de um dispositivo para irradiar os interruptores para os tornar funcionais para interligar os subconjuntos.

17. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações anteriores, em que o gerador ou cada um dos geradores de alta voltagem (28 ou 78) compreendem um conjunto em estado sólido de componentes produtores de voltagem (100) numa matriz que compreende *m* filas e *n* colunas com vias condutoras que ligam electricamente cada componente de cada fila aos seus vizinhos de fila e que ligam electricamente as filas umas às outras.

18. Dispositivo tal como reivindicado na Reivindicação 17, em que os componentes produtores de voltagem (100) são electricamente ligados uns aos outros numa configuração tal que, durante a utilização, o conjunto proporciona uma descarga de voltagem de pelo menos 1 kV.

19. Dispositivo tal como reivindicado em qualquer uma das Reivindicações 1 a 12, em que o gerador de voltagem compreende um primeiro conjunto grande em estado sólido (300A) de componentes produtores de voltagem interligados de maneira a produzir uma alta voltagem positiva, um segundo conjunto grande em estado sólido (300B) de componentes produtores de voltagem interligados de maneira a produzir uma alta voltagem negativa e um dispositivo (308A, 308B) para combinar as voltagens dos primeiro e segundo conjuntos de maneira a produzir uma descarga bipolar de alta voltagem (306).

20. Gerador tal como reivindicado na Reivindicação 19, em que os referidos primeiro e segundo conjuntos (300A, 300B) são subconjuntos de um único conjunto maior de componentes produtores de voltagem apoiados num substrato.

Lisboa, 19 FEV. 2001

Por THE PROCTER & GAMBLE COMPANY

ENG.º MANUEL MONIZ PEREIRA
Agente Oficial da Propriedade Industrial
Arco da Conceição, 3, 1.º - 1100 LISBOA

RESUMO

UM DISPOSITIVO PARA PRODUZIR UMA PULVERIZAÇÃO OU CORRENTE DE PARTÍCULAS ELECTRICAMENTE CARREGADAS

Apresenta-se um gerador de alta voltagem para ser utilizado em aplicações em que a exigência de corrente é reduzida mas se requer uma alta voltagem. O gerador compreende um conjunto grande de componentes produtores de voltagem, por exemplo um conjunto de elementos fotovoltaicos produzidos por marcação ou gravação a laser de uma bolacha de material convencionalmente utilizado para pilhas solares, em que o número de componentes utilizados e a sua interligação são de molde a que se obtenha uma descarga de alta voltagem de pelo menos 1 kV.

Fig.1.

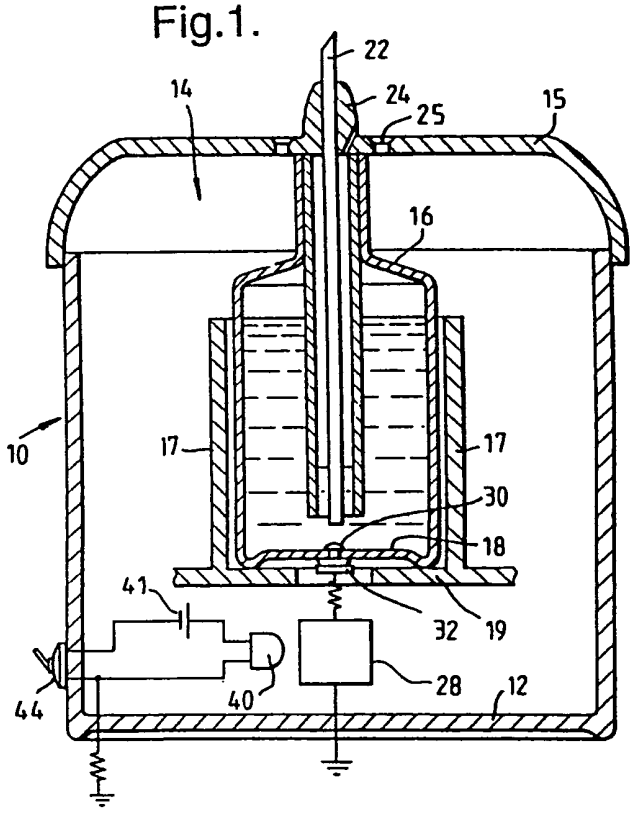


Fig.2.

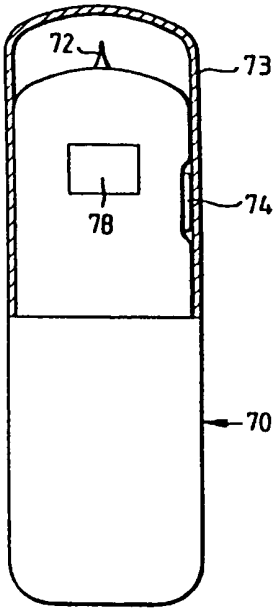


Fig.3.

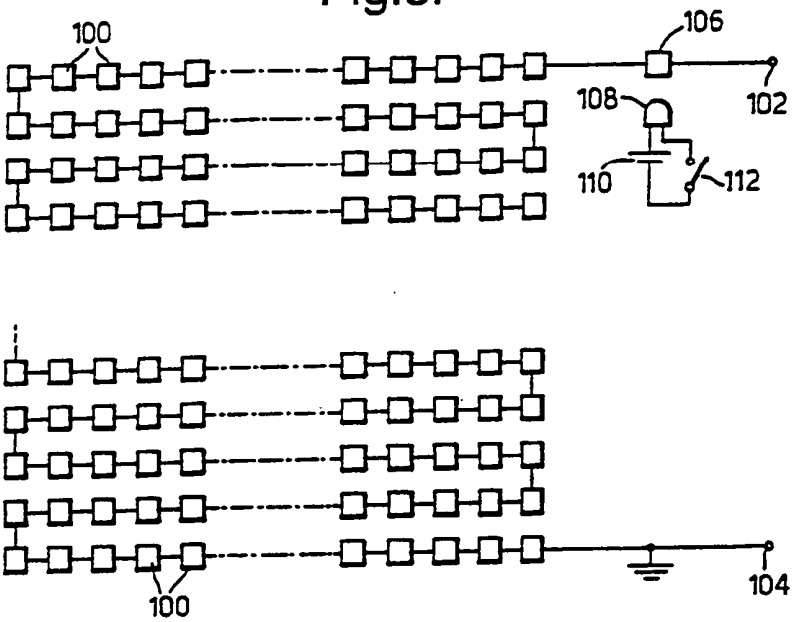

100
106
102
108
110
112
100
104

Fig.4.

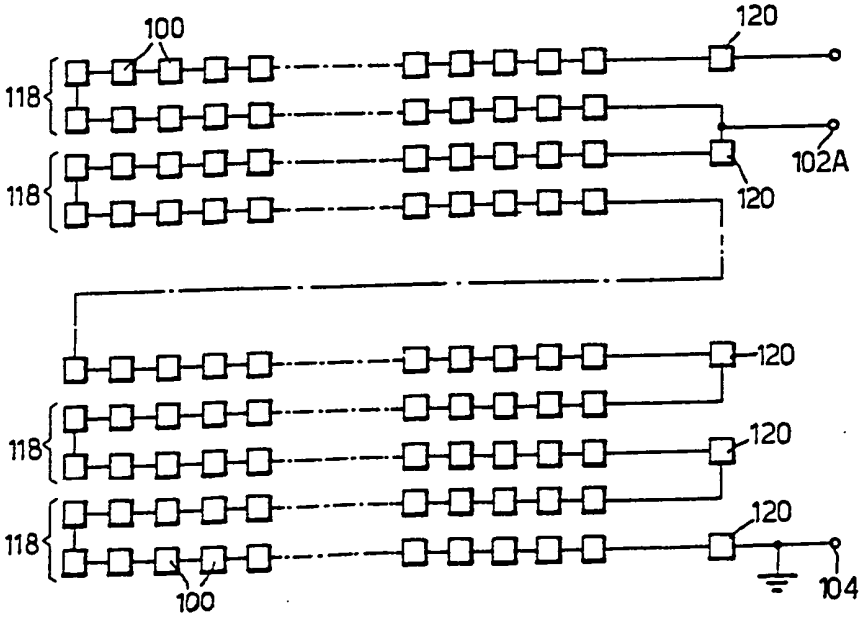

100
120
118
102A
120
118
120
120
118
120
100
104

Fig.5.

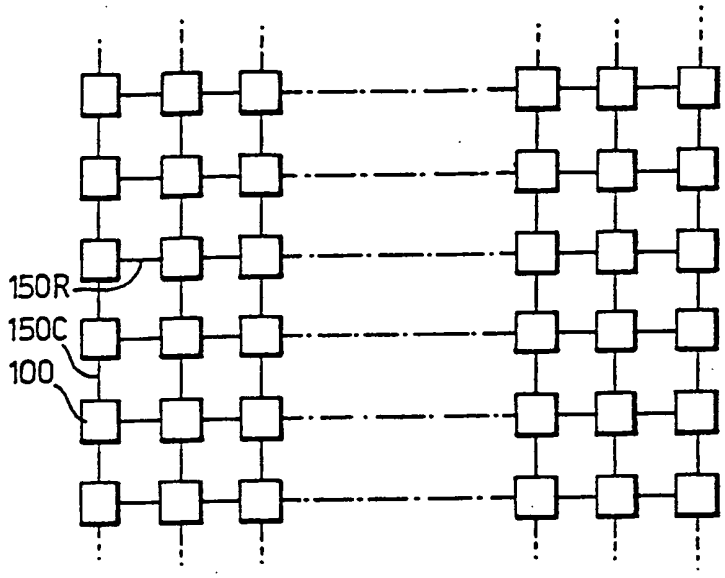


Fig.6.

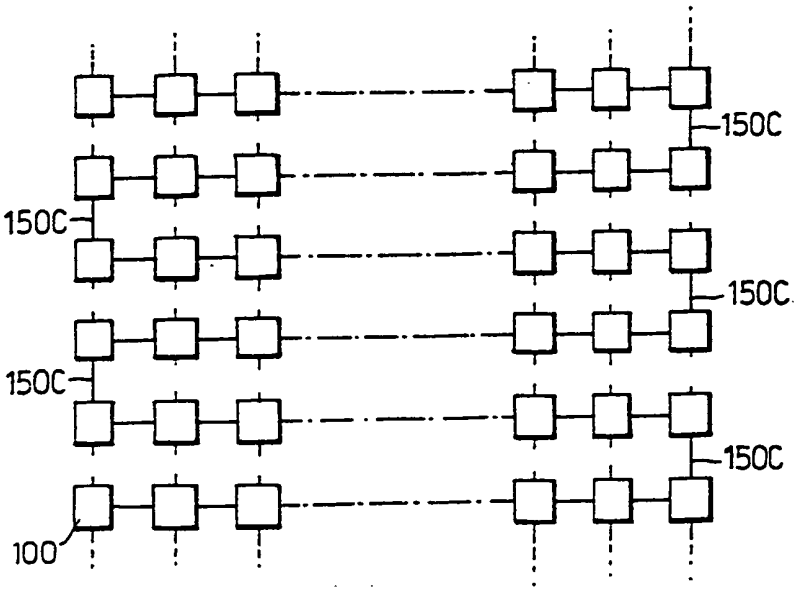


Fig.7.

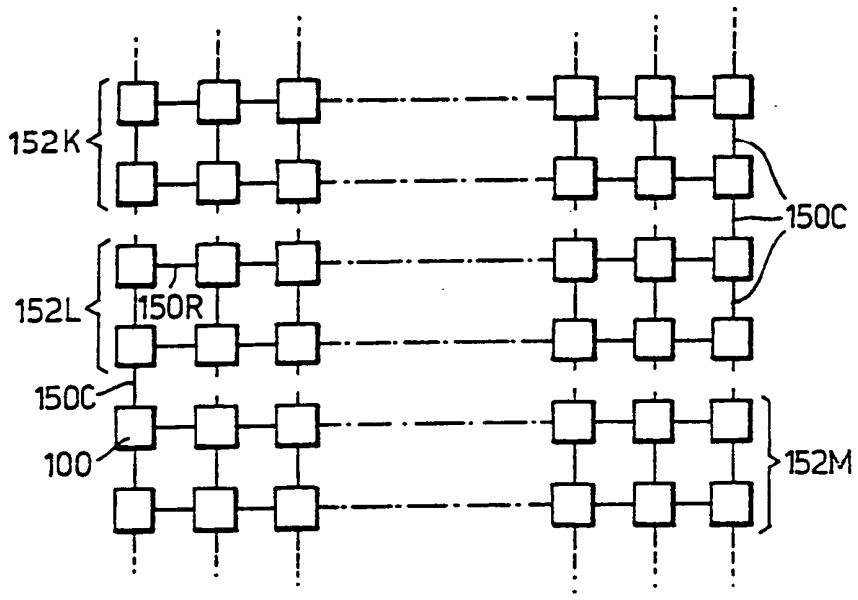
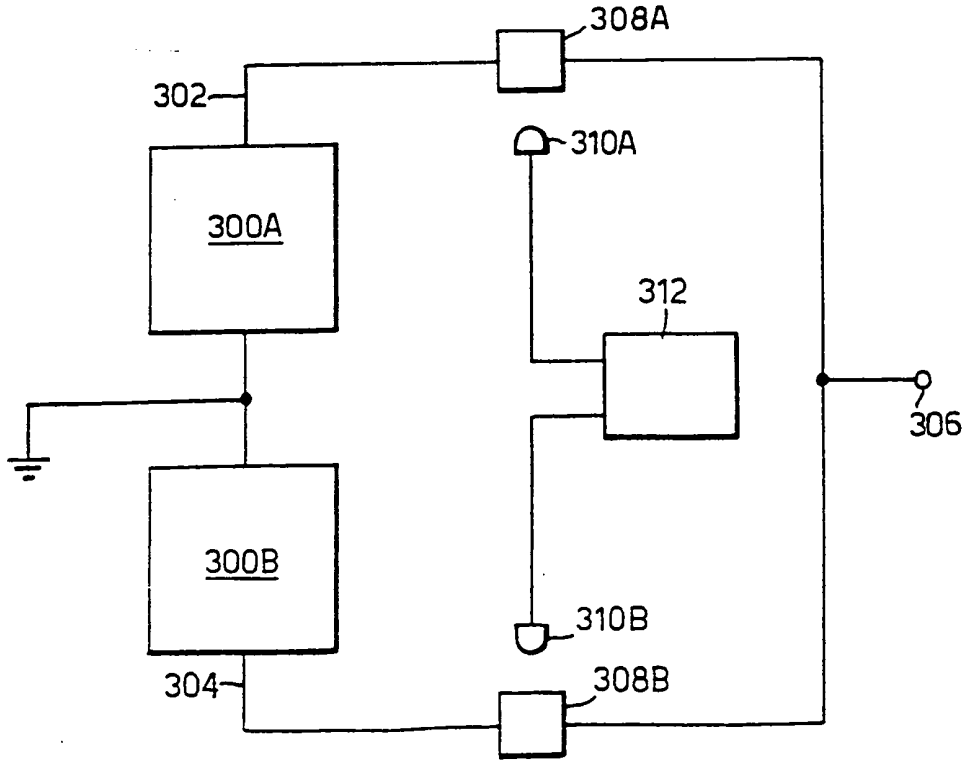

152K
150C
152L
150R
150C
100
152M

Fig.8.


308A
302
310A
300A
312
306
300B
310B
304
308B