



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0615549-9 B1

(22) Data do Depósito: 13/07/2006

(45) Data de Concessão: 17/07/2018



(54) Título: CIRCUITO ELETRÔNICO E MÉTODO PARA PILOTAGEM DINÂMICA DE FONTES DE LUZ EM PAINÉIS DE INFORMAÇÃO DE MENSAGENS VARIÁVEIS

(51) Int.Cl.: G09G 3/32

(30) Prioridade Unionista: 15/07/2005 IT BS2005A 000088

(73) Titular(es): AESYS S.P.A.

(72) Inventor(es): GIUSEPPE BIAVA; STEFANO IVALDI

CIRCUITO ELETRÔNICO E MÉTODO PARA O CONTROLE DINÂMICO DE FONTES DE LUZ EM PAINÉIS DE INFORMAÇÃO DE MENSAGENS VARIÁVEIS

[001] A presente invenção refere-se de um modo genérico a painéis de mensagem variável que emite luz para informação pública, tais como painéis de informação de tráfego, painéis de serviço de informação pública em estações e aeroportos, painéis de informação montados em veículos, painéis de propaganda, e outros. Esta invenção, particularmente, refere-se a um circuito eletrônico inovador para comando de fontes de luz, tal como diodos de emissão de luz Leds, "pixels", "clusters" e outros sistemas similares a serem usados em ditos painéis.

[002] É bem conhecido o fato de que painéis informativos de mensagens variáveis (a seguir, V M P) considerados neste caso são comandados para obter-se visualização de uma mensagem ou de uma imagem gráfica através de chaveamento seletivo, e endereçado, da ativação e desativação de elementos de visualização feitos de uma ou duas fontes de luz, tais como Leds, definindo pontos elementares ou áreas de luz usualmente chamadas de "pixels", "clusters" ou assemelhados.

[003] Cada painel de mensagem variável tem uma área frontal de mostruário, e os Leds são dispostos sobre uma superfície de visualização ativada de acordo com um retículo de referência, comumente conhecida como matriz cujas intersecções são os centros dos pontos luminosos elementares, ou áreas, ou seja, pixels.

[004] A superfície de visualização de um VMP é usualmente feita de um grupo de módulos eletrônicos únicos, sobre os quais os Leds são instalados fisicamente, conhecidos como cartões de Led. Estes cartões podem ser dispostos próximos um de cada outro, compostos e conectados entre eles de várias maneiras para criar tipos e tamanhos diferentes de superfícies de visualização.

[005] De acordo com o estado da arte, vários métodos de comando de Leds sobre um painel de mensagem variável estão disponíveis e já largamente usados, e cada tipo de comando corresponde a um circuito eletrônico específico.

[006] Nas fig. 5 e 6 dos desenhos anexos, dois circuitos diferentes indicativos do estado da arte, com o mesmo número de Leds, são mostrados para comparação, representando respectivamente:

1. um circuito de comando estático;
2. um circuito de comando dinâmico

[007] Dependendo do estado da arte, ambos os circuitos, o estático e o dinâmico, requerem uma parte de controle de suprimento de corrente, ou circuito de corrente em AC, e uma parte de controle, ou controle de circuito em DC.

[008] O circuito de alimentação de corrente alternada AC, onde necessário, tem um conversor de voltagem o qual transforma a voltagem de alimentação V_{Alim} na entrada do mesmo circuito (por exemplo, 12 Volts ou 24 Volts) em voltagem de saída (V_{Led}) requerida para alimentação correta dos Leds.

[009] O circuito de alimentação, no processo de transformação de voltagem de entrada em voltagem de saída tem usualmente uma perda de potência que é proporcional a um típico rendimento elétrico do mesmo circuito. Dado que o rendimento elétrico é usualmente quantificado ao redor de 80% - 90%, isto, obviamente, significa que a geração de uma potência adequada para comandar os Leds de um VMP implica em uma perda, ao redor de 10% - 20%, de potência. Esta potência é transformada em energia térmica dispersada.

[0010] Por outro lado, o circuito de comando DC (corrente contínua) é feito de um grupo de componentes eletrônicos e elétricos conectados em um modo para possibilitar, por meio de um controle de chave externo, chaveamento endereçado de ativação e desativação dos Leds e, assim mesmo, as áreas de luz elementares.

[0011] Um circuito de controle estático inclui como a parte principal - mas não a única - um número apropriado de componentes de controle eletrônico (tipicamente registradores de deslocamento) caracterizado pela capacidade de memorização de dados, e a qual deve ser feita deslocando dentro do circuito e dirigida em direção de suas saídas apropriadas.

[0012] No momento, cada pixel de um circuito é praticamente independente eletricamente, uma vez que é alimentado separadamente dos restantes pixels que compõem o VMP.

[0013] Este tipo de alimentação independente sempre requer um circuito elétrico fechado controlável autônomo, para cada pixel ou uma parte dele quando consistindo um semi-pixel também conhecido como ramo. O circuito elétrico fechado é definido durante o

estágio de projeto e não pode ser modificado mais tarde pelo controle de comando.

[0014] Adicionalmente, cada circuito elétrico fechado pressupõe que uma saída de registrador de deslocamento deveria ser designada para cada pixel, ou para cada semi-pixel ou ramo.

[0015] A saída do registrador, a qual opera basicamente como uma chave e/ou regulador, possibilita o fechamento do circuito elétrico levando ao fluxo de corrente e comando dos Leds, "pixels", ou "semi-pixels" conectados nela. É também bem conhecido que cada saída de registrador de deslocamento está associada a uma perda de potência tanto dependendo do tipo de componente ou do circuito de comando usado. Então, uma perda de potência está correlacionada a cada comando independente.

[0016] O uso de circuitos estáticos e dinâmicos, ou seja, o uso de tecnologia pressupõe o uso destes circuitos, e o uso de um circuito de alimentação e conectando cada pixel ou semi-píxel na saída independente do componente de controle é obviamente uma desvantagem. Como um assunto de fato, teremos um circuito por meio de que parte da potência total dispersa é devida à falta de carga do conversor de voltagem, caso pressuposto, e devido à perda de potência em cada saída de registrador de deslocamento ativo, ou seja, por cada circuito de comando fechado independente.

[0017] Basicamente, as perdas podem ser comparadas tanto no circuito estático como no dinâmico.

[0018] O mesmo se aplica mesmo quando se referindo a cartões de pixel ou clusters ao invés de cartões de Led.

[0019] O documento DE 4022166 A1 descreve um controlador de múltiplos LEDs, controlados por microprocessador, compreendendo 24 LEDs que são comandados por dez saídas de um microprocessador, sendo que cada par de LEDs forma um circuito anti-paralelo, sendo que cada um dentre os circuitos antiparalelo forma um circuito em série com outro dentre os circuitos anti-paralelo, sendo que os circuitos em série são divididos em dois grupos de igual tamanho e sendo que as linhas de alimentação dos circuitos em série são multiplexadas em relação a uma tensão de alimentação, ao terra ou a uma alta impedância, conforme necessário e, sendo que os pontos centrais dos circuitos dos dois grupos são conectados através de uma fonte de corrente constante, ou uma tensão de

alimentação ou do terra.

[0020] Partindo destas afirmações preliminares, esta invenção visa introduzir um circuito eletrônico inovador e confiável, no qual a perda de potência é substancialmente limitada, levando a uma redução da potência requerida para seu uso em VMP para possibilitar a instalação destes painéis mesmo na presença de potência elétrica limitada e redução geral dos custos e superaquecimento operacionais.

[0021] Adicionalmente, a invenção visa introduzir um circuito eletrônico para os usos acima mencionados, nos quais a voltagem de entrada de circuito pode ser usada diretamente para alimentar os Leds ou pixels sem o uso de um conversor de voltagem ou de um alimentador, e assim pode ser conectado eficientemente a uma bateria, mesmo em uma voltagem muito baixa.

[0022] Comparado com o estado da arte, outra meta da invenção é a de reduzir - tendo o mesmo numero de pixels ativados - o numero de circuitos fechados requeridos para sua ativação em VMPs. Adicionalmente, há a possibilidade, caso necessário, de variar seletivamente o numero de circuitos fechados ativados simultaneamente de tempos em tempos, mesmo dependendo da voltagem da fonte de alimentação, em um modo a casar a potência etapa por etapa.

[0023] Outro objetivo da invenção é o de possibilitar o uso de materiais elétricos ou eletrônicos, tais como cabos, terminais, e outros, adequadamente dimensionados para experimentar voltagem mais baixa quando comparada com os circuitos tradicionais equivalentes.

[0024] Os acima mencionados objetivos são atingidos de acordo com a invenção através de um circuito eletrônico em conformidade com a reivindicação 1, com um método de comando de acordo com a reivindicação 5.

[0025] A invenção, entretanto, será descrita em maiores detalhes mais à frente com referências nos desenhos anexos, indicativos, mas não limitativos, nos quais:

- a figura 1 é um diagrama de um circuito eletrônico elementar de acordo com a invenção;
- a figura 1a é o diagrama da fig. 1 onde os Leds estão ligados;
- a figura 2 é um diagrama elétrico do circuito eletrônico elementar da fig. 1;
- a figura 3 é uma vista esquemática de um numero (dezesesseis) de circuitos eletrônicos

elementares conectados de um modo a criar uma matriz;

- as figuras 4 e 4a são uma comparação entre uma parte do circuito eletrônico da fig. 3 e uma parte de um circuito de comando estático de acordo como estado arte da fig. 5, ambas tendo o mesmo numero de Leds ligados;
- a figura 5 é, como uma comparação, uma vista esquemática de um circuito de comando estático de acordo com o estado da arte; e
- a figura 6, ainda como uma comparação, é uma vista esquemática similar de um circuito de comando dinâmico de acordo com o estado da arte.

[0026] Na fig. 1 são mostrados um circuito eletrônico elementar incluindo ao menos um Led (1), um terminal (2) de alimentação, um ponto (3) de fechamento de circuito e um número de componentes SW1 (4), SW2 (5), e SW3 (6), com funções de chave. Um nó (8) de entrada e um nó (9) de saída completam o circuito elementar. Neste circuito elementar, o Led (1) tem o anodo (A) conectado eletricamente ao ponto (2) de alimentação, através de um ramo que é capaz de ser ligado, sobre o qual o primeiro interruptor SW 1 (4) está posicionado, ao ponto de fechamento (3) através de um ramo que é capaz de ser ligado, sobre o qual um segundo componente SW2 (5) está fixado, e ao nó (8) de entrada de circuito. O catodo (K) do Led (1) está conectado eletricamente tanto ao ponto (3) de fechamento como, através de um ramo que é capaz de ser ligado, sobre o qual um terceiro componente SW 3 (6) está fixado, ao nó (9) de saída de circuito. As posições destes componentes podem também ser variadas localizando, por exemplo, o componente SW3 (6) sobre o ramo de conexão de anodo do diodo no nó (8) de entrada de circuito, desde que o princípio de operação seja mantido.

[0027] Na fig. 2, é representado, por exemplo, um circuito elementar no qual um transistor MOSFET (10) polarizado adequadamente é usado ao invés das chaves SW1 (4), SW2 (5), e SW3 (6), mostradas na fig. 1.

[0028] Como mostrado na fig. 3, o nó (9) de saída de circuito elementar pode ser conectado ao nó (8) de entrada de um seguinte circuito elementar similar. Adicionalmente, o ponto (3) de fechamento de cada circuito elementar pode ser conectado a um componente ou circuito (11) de controle. No exemplo indicativo, mas não limitativo, mostrado na fig. 3, o componente (11) de controle usado é um registrador de

deslocamento, e cada ponto (3) de fechamento está conectado a uma saída (12) de dito registrador.

[0029] Na configuração de acordo com o diagrama da fig. 3, é mostrado um circuito complexo feito com uma pluralidade de circuitos elementares, onde cada circuito elementar é normalmente "aberto" e no qual seu correspondente Led (1) pode ser ligado pela aplicação de uma quantidade apropriada de potência sobre o ponto de alimentação (2), fechando o SW 1 (4), operando adequadamente sobre o ponto de fechamento (3) no sentido de fechá-lo em direção da saída do componente de controle, mas deixando o componente SW2 (5) aberto - fig. 1 a. O fechamento endereçado do componente SW 3 (6), ao contrário, possibilita conectar uma saída de circuito elementar à entrada do circuito elementar seguinte. Por outro lado, um fechamento endereçado do componente SW 2 (5) possibilita estabelecer passagem secundária ("bypass") do Led sem o ativar e conectando um circuito elementar prévio com o seguinte (mas não contíguo), mesmo em uma distância de um ou dois circuitos elementares interpostos.

[0030] Então, comandando os componentes SW1, SW2, e SW3 através do circuito (11) de controle, é possível ativar seletivamente os circuitos elementares, em um numero variável ou todos simultaneamente, para ativar/desativar as fontes de luz - ou seja, os Leds - parcialmente ou totalmente, dependendo da necessidade, criando dinamicamente cadeias de Led ativos (ligados) que podem ser alternadas com Leds desativados (desligados) dependendo da mensagem a ser mostrada.

[0031] A cadeia de Leds ativada pode incluir um numero de circuitos elementares, e, assim, mesmo Leds, que variam mesmo dependendo da voltagem da fonte de alimentação, praticamente criando um circuito único, onde a alimentação de corrente VLed é aplicada sobre o ponto de alimentação (2) do circuito elementar do primeiro de ditos Leds ativados, e a saída (3) em direção ao componente (11) de controle é fechada sobre o último dos Leds ativados da cadeia, como mostrado na fig. 4, enquanto em um circuito de comando tradicional cada Led ativo é alimentado com potência através de seu respectivo circuito fechado como mostrado na fig. 4a.

[0032] Neste modo os Leds podem ser alimentados em grupos, em cadeias ao invés de serem alimentados de modo singular, com a possibilidade de reduzir em um VMP, com um

numero idêntico de Leds ativados para a visualização de uma dada mensagem, o numero de saídas do circuito de controle e então os pontos sobre os quais ocorre perda de potência.

[0033] Como um exemplo, nas fig. 4 e 4a (ainda que somente parcialmente), há respectivamente representado o diagrama de circuito de comando de acordo com esta invenção e um diagrama de circuito tradicional e cada um dos quais três de cada quatro Leds são ativados (ligados). Enquanto no circuito tradicional ativando as três correspondentes saídas do controle de circuito é necessário com ele uma perda maior de potência relativa sobre a resistência R1, R2 e R3, no circuito de acordo com a invenção, pela abertura e fechamento adequado dos interruptores e estabelecendo a passagem secundária (bypass) do Led que deve permanecer desligado, um único ciclo ativado fechado pode ser executado, tendo uma única saída sobre o circuito de controle, com somente uma perda de potência.

[0034] Adicionalmente, tal configuração possibilita eliminar o conversor de voltagem uma vez que a potência da fonte de alimentação V_{Led} aplicada na entrada da cadeia pode ser diretamente compartilhada sobre uma pluralidade de Leds. Dado que V_F é a perda de potência na extremidade de cada Led para sua ativação, neste modo teremos uma ou mais cadeias feitas de um numero de Leds ativos igual, indicativamente, a V_{Led}/V_F . Em outras palavras, o numero de cadeias de Led ativadas pode variar dinamicamente para adequar as variações da potência na entrada, assim economizando mais energia.

[0035] Então, o circuito de controle será gerenciado por uma adequada configuração de firmware, cuja obrigação é receber os dados da mensagem a serem visualizados e o valor da voltagem de alimentação na entrada, então suprir na saída o comando correto para ativar cada Led ou cadeia de Led cujo comprimento - onde requerido, conveniente ou proveitoso - pode variar dependendo do valor instantâneo da alimentação de voltagem V_{Led} .

[0036] Por vários circuitos elementares, matrizes podem também ser compostas para serem usadas fazendo painéis luminosos de mensagem variável. Na fig. 3 há um exemplo de dezesseis matrizes de circuitos elementares para o mesmo numero de Leds correspondendo ao numero às matrizes para o mesmo uso como mostrado nas fig. 5 e 6,

mas com uma fiação totalmente diferente e um comando que leva, como já dito, a uma redução de perda de potência.

Reivindicações

1. Circuito eletrônico para o controle dinâmico de fontes de iluminação, tal como LEDs, semi-pixels, pixels e clusters, em painéis de informações de mensagens variáveis, compreendendo uma pluralidade de circuitos elementares; **caracterizado** pelo fato de que cada circuito elementar compreende um nó de entrada (8), um nó de saída (9), um primeiro comutador (4), um segundo interruptor (5), um terceiro interruptor (6), um interruptor de fechamento de circuito (3) e pelo menos um LED (1);

e sendo que, em cada circuito elementar:

- o ao menos um LED (1) tem um ânodo (A), que é diretamente conectado ao nó de entrada (8) e que pode ser conectado através do primeiro interruptor (4) a um terminal de alimentação (2) que fornece uma alimentação de corrente de um determinado valor;
- o ao menos um LED (1) tem um cátodo (K), que pode ser conectado ao terra através do interruptor de fechamento do circuito (3) e que pode ser conectado ao nó de saída (9) através do terceiro interruptor (6);
- o segundo interruptor (5) é conectado entre um ânodo (A) e o cátodo (K) do ao menos um LED (1);
- o nó de entrada (8) é conectado ao nó de saída (9) de um circuito elementar precedente e, o nó de saída (9) é conectado ao nó de entrada (8) de um circuito elementar subsequente.

2. Método para implementar o controle dinâmico de fontes de luz do circuito eletrônico da reivindicação 1, **caracterizado** por incluir as etapas de:

- formação de uma cadeia conectada em série de um número variável de circuitos elementares através do:
 - fechamento do primeiro interruptor (4) do primeiro circuito elementar da cadeia, para conectar seu LED (1) a uma alimentação de corrente de um determinado valor;
 - fechamento do terceiro interruptor (6) de cada circuito elementar subsequente da cadeia, de modo a conectar em série uma cadeia de um número variável de circuitos elementares; e

- o fechamento do interruptor de fechamento do circuito (3) do circuito elementar final na cadeia, a fim de conectar o LED (1) ao terra; e
- ignorar de forma seletiva os circuitos elementares individuais na cadeia através do fechamento do segundo interruptor (5) de tais circuitos elementares na cadeia conectada em série.

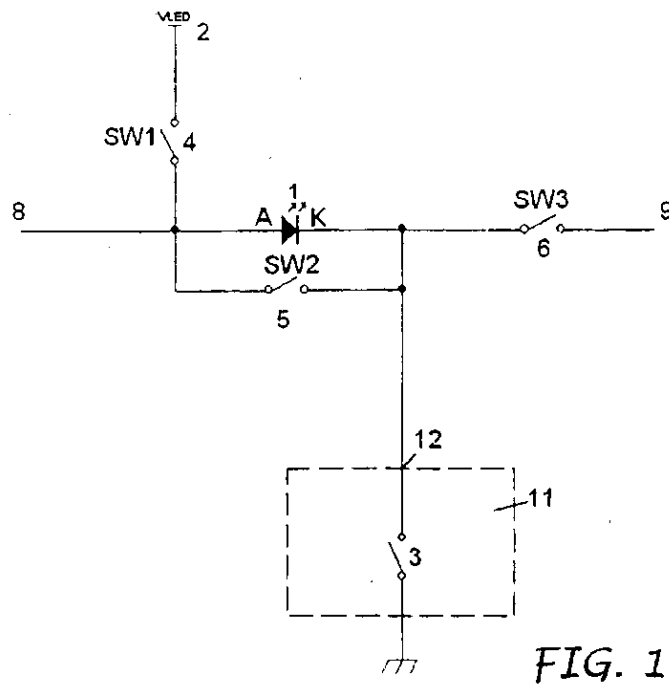


FIG. 1

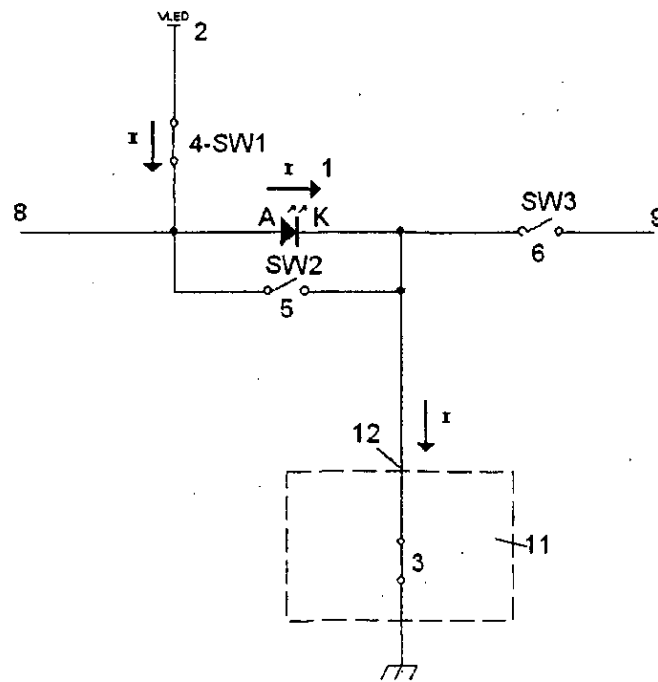
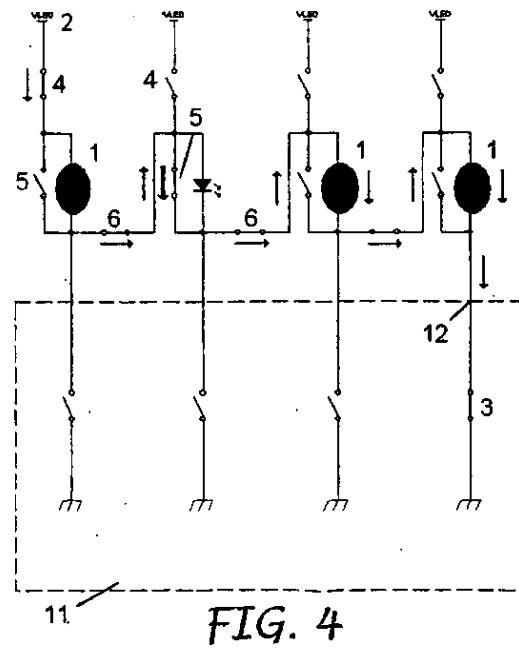
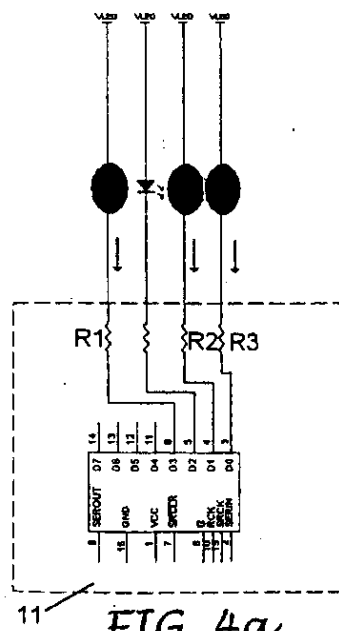
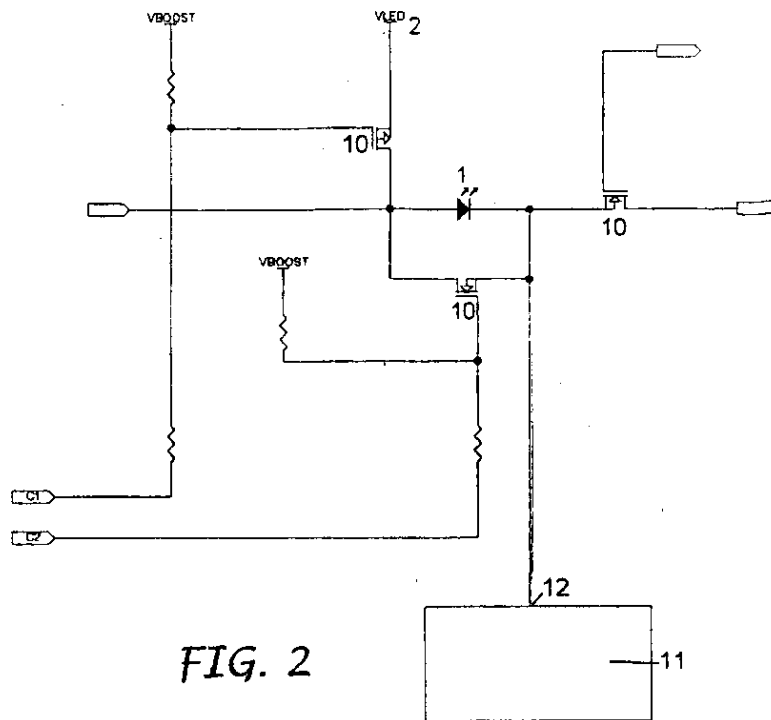


FIG. 1a



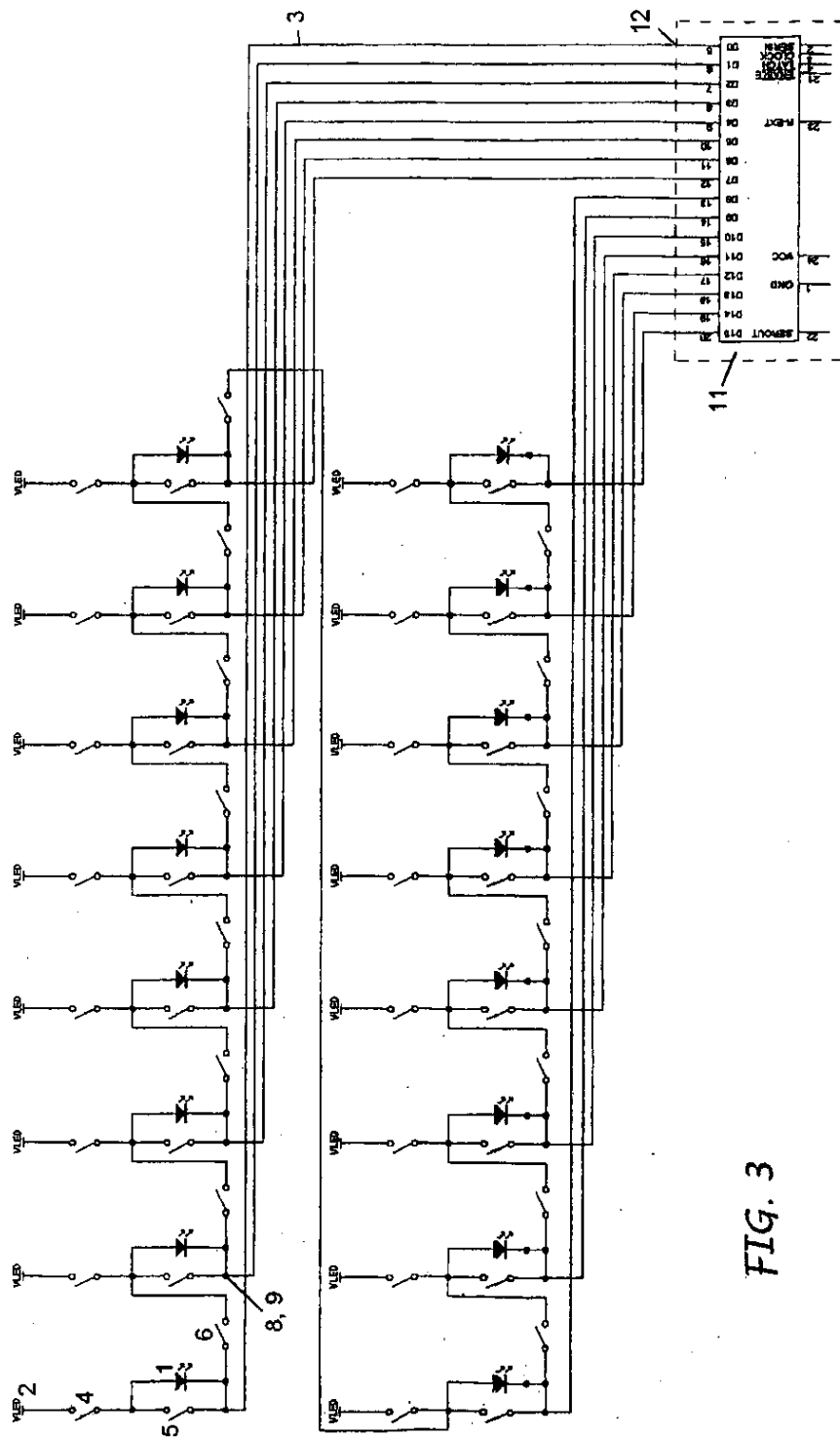


FIG. 3

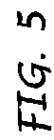


FIG. 5

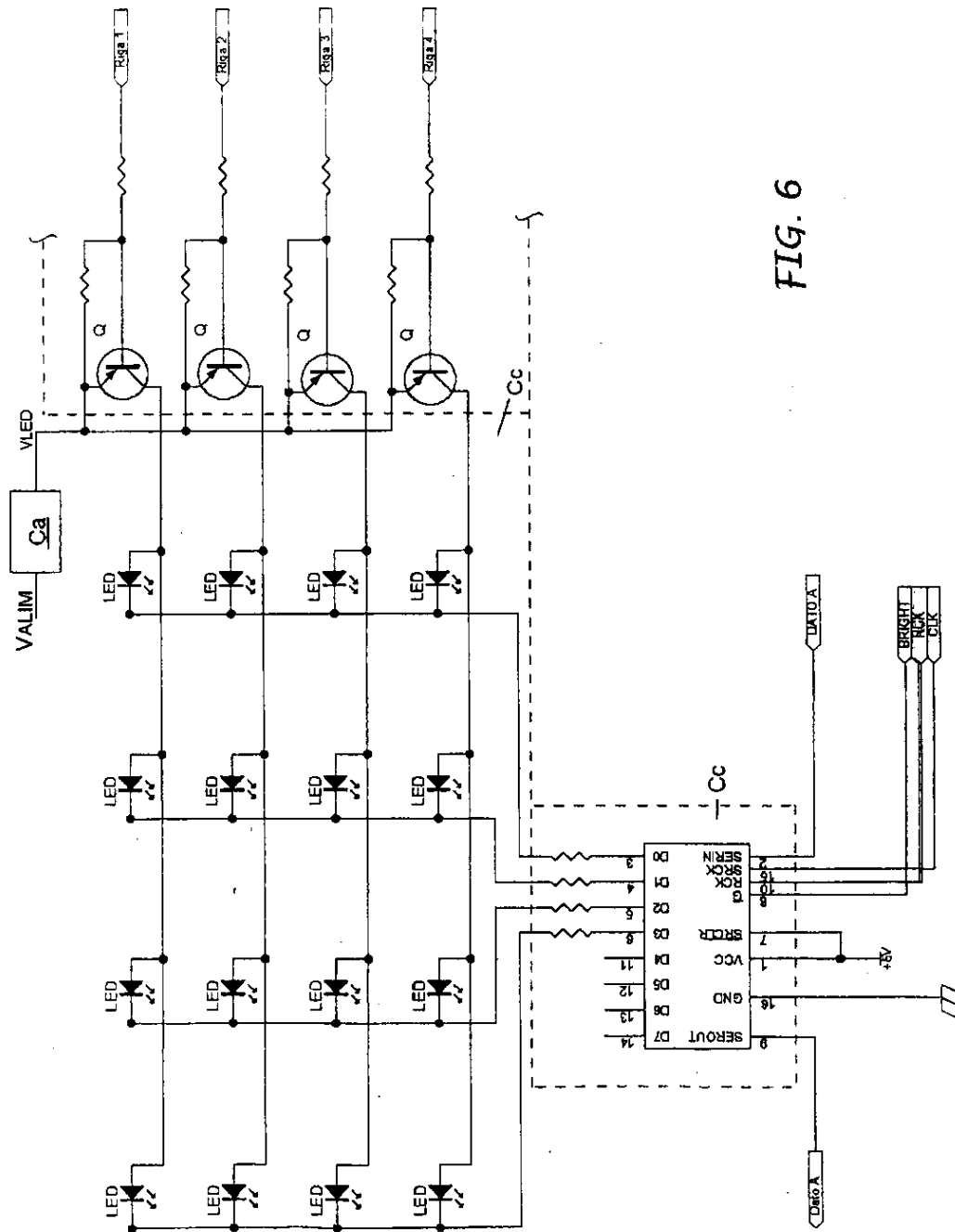


FIG. 6