



* B R 2 0 2 0 2 3 0 1 0 6 2 6 U 2 *

República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 202023010626-4 U2

(22) Data do Depósito: 31/05/2023

(43) Data da Publicação Nacional:
10/12/2024

(54) Título: ARMADILHA DE BANDEJA BASEADA EM BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO, LÂMPADAS DE LED E CARREGAMENTO MÚLTIPLO

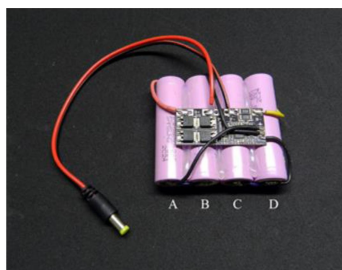
(51) Int. Cl.: A01M 1/04.

(52) CPC: A01M 1/04.

(71) Depositante(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO.

(72) Inventor(es): LUCAS HENRIQUE DE ALMEIDA; PITÁGORAS DA CONCEIÇÃO BISPO.

(57) Resumo: ARMADILHA DE BANDEJA BASEADA EM BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO, LÂMPADAS DE LED E CARREGAMENTO MÚLTIPLO. O presente pedido de modelo de utilidade, pertence ao campo Ambiental, mais especificamente na coleta de qualquer inseto que seja atraído por luz e compreende um dispositivo do tipo armadilha de bandeja, utilizado para a captura de insetos, preferencialmente insetos aquáticos, e possui um sistema com uma placa reguladora de tensão do tipo step-down, ajustada em 9,6 V de saída, a fim de evitar a redução ou variação da intensidade luminosa devido a redução da capacidade energética da bateria, preferencialmente nas cores azul, verde e ultravioleta, sendo tais lâmpadas alimentadas energicamente por baterias de íons de lítio.



ARMADILHA DE BANDEJA BASEADA EM BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO, LÂMPADAS DE LED E CARREGAMENTO MÚLTIPLO.

INTRODUÇÃO

[001] O presente pedido de modelo de utilidade compreende um dispositivo do tipo armadilha de bandeja, utilizado para a captura de insetos, preferencialmente insetos aquáticos.

CAMPO DE APLICAÇÃO

[002] A principal aplicação da tecnologia é de coleta de insetos para pesquisas científicas. Pertencendo ao campo Ambiental, mais especificamente na coleta de insetos, preferencialmente insetos aquáticos, que sejam atraídos pela luz.

ESTADO DA TÉCNICA

[003] No decorrer da história, os insetos aquáticos foram estudados em função de seu papel como bioindicadores de qualidade ambiental ou, em alguns casos, por sua importância médica. Naturalmente, locais de difícil acesso foram menos explorados no decorrer destes estudos e por conta disso o número de espécies conhecidas atualmente pode estar subestimado.

[004] A armadilha luminosa entomológica foi aparentemente desenvolvida para coletar insetos de importância médica, como mosquitos, moscas e borrachudos, mas sua aplicação para coleta noturna de insetos é muito antiga (por exemplo, Burks *et al.* 1938). Hoje em dia, armadilhas luminosas são usadas para atrair uma grande variedade de insetos voadores noturnos e existem muitos tipos de armadilhas luminosas (Peterson 1964; Martin 1977; Steyskal *et al.* 1986; Marshall e outros. 1994; Gibb & Oseto 2006). Muitos estão disponíveis comercialmente, mas podem ser feitos em casa de materiais relativamente baratos. Algumas armadilhas de luz coletam as espécies vivas, enquanto outras atraem os insetos para uma câmara de sacrifício cheia de cristais de cianeto ou um líquido conservante como etanol 80%, conforme informa o artigo científico “Armadilha Luminosa para Coleta de Insetos Aquáticos” (Adolfo Ricardo Calor e Rodolfo Mariano).

[005] A maioria dos insetos aquáticos e especialmente as moscas d'água (*Trichoptera*) são comumente atraídos por luzes, especialmente ultravioleta ou luz negra, com exceção das poucas espécies diurnas de moscas d'água, como por exemplo, o gênero *Phylloicus*

Müller (Calamoceratidae). Uma prática comum é pendurar uma luz negra fluorescente na frente de uma folha branca (pano ou plástico) e coletar espécies na jarra de sacrifício ou frasco com álcool após serem atraídos pela luz e pousar na folha. Este é um método ativo e a habilidade do responsável pela coleta e para selecionar espécies individuais é um ponto forte. No entanto, no campo esta técnica de coleta ativa, limita a coleta para uma única estação, o que pode significar que o responsável pela coleta exerce um grande esforço, para um pequeno resultado (ou seja, poucas espécies sob certas condições).

[006] O artigo científico "*NightLife: A cheap, robust, LED based light trap for collecting aquatic insects in remote areas*" (Benjamin Price e Ed Baker 2016), é descrito uma fonte de luz baseada em LED, barata, robusta e portátil que visa a visão tricromática de insetos, é capaz de operação autônoma e é alimentada por uma única bateria AA. Testes em campo mostraram que o *NightLife* é capaz de coletar amostras suficientes de 12 ordens de insetos, incluindo todas as ordens aquáticas comumente coletadas por captura de luz tradicional e se compara favoravelmente com tubos fluorescentes actínicos e LEDs brancos. O desenvolvimento futuro da tecnologia LED provavelmente resultará em LEDs substituindo as fontes de luz tradicionais para coletar insetos de forma mais ampla.

[007] A ecologia de insetos aquáticos tem sido foco de estudos significativos devido ao seu papel como bioindicadores de qualidade da água, pois muitas espécies são sensíveis à poluição e mudanças repentinas em seu ambiente (Rosenberg e Resh 1993). Além disso, muitas espécies aquáticas de Diptera são vetores de doenças (por exemplo, Currie e Adler 2008, Rueda 2008). A maioria dos insetos estudados possui três tipos de fotorreceptores correspondentes à luz UV, azul e verde.

[008] Insetos aquáticos são pesquisados usando uma variedade de métodos, incluindo captura por luz (por exemplo, Collier *et al.* 1997) que atrai adultos emergentes, e frequentemente subadultos de *Ephemeroptera*, usando lâmpadas de vapor de mercúrio (MV) ou lâmpadas fluorescentes actínicas. A armadilha luminosa pode tanto ativa: folhas de luz assistidas, ou passiva: uma combinação de uma luz com uma armadilha (Hardwick 1968, Hinton 1974). As armadilhas passivas permitem que amostras de vários locais

sejam coletadas em paralelo por um indivíduo no campo, com o número de locais de amostragem limitado pelo tamanho e peso de cada armadilha.

[009] Os ensinamentos de WO2003026358 e US20050285547, divulgam várias implementações exemplares de produtos e métodos de iluminação baseados em diodo emissor de luz (LED), incluindo, mas não limitado a: bastões luminosos, chaveiros, brinquedos, bolas, vários acessórios para jogos, lâmpadas, luzes noturnas, apliques de parede, interruptores de parede, tomadas de parede, painéis de parede, luzes modulares, luzes flexíveis, luzes automotivas, acessórios vestíveis, cordas leves, luzes decorativas como pingentes de gelo e cordões de gelo, tubos de luz, luzes e métodos de controle de insetos e purificadores de ar/dispensadores de perfume iluminados. Qualquer um dos dispositivos anteriores pode ser equipado com vários tipos de interfaces de usuário (ambos "locais" e "remotos") para controlar a luz gerada pelo dispositivo. Além disso, os dispositivos podem ser controlados por meio de informações de controle de luz ou programas armazenados na memória do dispositivo e/ou transmitidos ou baixados para os dispositivos (por exemplo, os dispositivos podem ser controlados individualmente ou coletivamente em grupos por meio de uma rede, bastões luminosos ou outros produtos podem ser baixados com informações de programação armazenadas na memória, etc.). Os dispositivos também podem incluir sensores para que a luz gerada possa mudar em resposta a várias condições operacionais e/ou ambientais ou uma entrada do usuário. Vários dispositivos de processamento óptico que podem ser usados com qualquer um dos dispositivos (por exemplo, refletores, difusores, etc.).

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

[010] O objetivo do pedido de modelo de utilidade é desenvolver um dispositivo capaz de atrair insetos através da luminosidade emitida por leds energizados por baterias de íons de lítio. A armadilha possui um sistema de retenção em etanol dos insetos atraídos pela luz.

VANTAGENS DA INVENÇÃO

[011] As armadilhas de bandeja da forma com que foram construídas, utilizando células de íons de lítio (modelo 18650), placas de segurança, reguladores de tensão e diodos emissores de luz, proporciona um sistema barato, leve, durável e eficiente para se coletar

insetos. O grande diferencial é a redução do peso e do espaço ocupados durante campanhas de coleta, o que contribui para a exploração de áreas mais remotas e de difícil acesso com veículo, possibilitando a descobertas de espécies de insetos ainda desconhecidas. Além disso, a possibilidade de construção de um carregador múltiplo faz com que as baterias possam ser carregadas ao mesmo tempo e de forma rápida, diferentemente dos carregadores de baterias veiculares que necessitam de longas horas de carregamento.

[012] A solução proposta se distingue do estado da técnica pela melhoria no conjunto eletrônico que controla a tensão de alimentação da bateria, a fim de evitar a redução ou variação da intensidade luminosa devido a redução da capacidade energética da bateria.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FIGURAS

[013] A Figura 1 é uma fotografia demonstrativa do esquema do circuito composto por 4 células de íons de lítio (A, B, C e D) modelo 18650 ligadas em série e na BMS.

[014] A Figura 2 é uma fotografia demonstrativa do mesmo esquema do circuito da Figura 1, isolada por fita isolante.

[015] A Figura 3 é uma fotografia demonstrativa do esquema de circuito da placa *Step-Down* reguladora de tensão com cabos para ligação.

[016] A Figura 4 é uma fotografia demonstrativa do mesmo esquema de circuito da Figura 3 ampliada demonstrando o parafuso regulador de tensão (P).

[017] A Figura 5, mostra uma fotografia demonstrativa da bateria pronta já acondicionada em pote plástico aberto.

[018] A Figura 6, mostra uma fotografia demonstrativa da bateria pronta já acondicionada em pote plástico fechado.

[019] A Figura 7 é uma fotografia demonstrativa dos materiais utilizados para montar a lâmpada de LED.

[020] A Figura 8 é uma fotografia demonstrativa do cabo utilizado para ligação da lâmpada até a bateria.

[021] A Figura 9 é uma fotografia demonstrativa da lâmpada de LED pronta feita em pote plástico.

[022] A Figura 10 é uma fotografia demonstrativa da lâmpada de LED pronta feita em pote plástico.

[023] A Figura 11 é uma fotografia demonstrativa dos três *Step-Down* utilizados para recarregar três baterias ao mesmo tempo.

[024] A Figura 12 é uma fotografia demonstrativa ampliada dos *Step-Down* demonstrando a luz azul indicando bateria totalmente carregada.

[025] A Figura 13 é uma fotografia demonstrativa ampliada dos *Step-Down* demonstrando a luz vermelha indicando bateria em carregamento ou não conectada.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA PRESENTE INVENÇÃO

[026] O desenvolvimento começa devido a insatisfação com a necessidade de se carregar baterias de carro ou geradores de energia por longas distancias durante os trabalhos de campo. Com o pouco conhecimento da época, foi necessário, nas horas vagas, introduzir-se aos conhecimentos sobre eletrônica e principalmente sobre baterias. As baterias de íons de lítio foram consideradas as melhores alternativas, principalmente por estarem sendo amplamente utilizadas em laptops e em lanternas táticas. Partindo disso, uma longa série de testes e experimentações de bancada foram feitas, tentando encontrar a forma mais eficiente de se ligar alguns LEDs utilizando estas baterias. Após um primeiro design, foi feito um teste para atestar a eficiência de captura de insetos na Estação Ecológica de Assis.

[027] Para a montagem das baterias são utilizadas quatro células modelo 18650, novas ou reutilizadas, ligadas em série e protegidas por um sistema que evita curto circuito e carregamento e descarregamento excessivo, uma BMS (*Battery Management System* – modelo 4 em série de 30 amperes (4S 30A)). A voltagem nominal das baterias é de 14.6V, sendo 16.8V totalmente carregado e no mínimo 10V totalmente descarregada. Para regular a voltagem para o acionamento das lâmpadas é utilizado uma placa reguladora de tensão do tipo *Step-Down* ajustado em 9.6V de saída. As lâmpadas são montadas em conjuntos de três LEDs, nas cores azul, verde e ultravioleta (ou qualquer outra de interesse), e um resistor de um ohm em série, totalizando entre 27 e 42 LEDs. Para montagem do carregador múltiplo são utilizadas três ou quatro placas reguladoras de tensão e corrente do tipo *Step-Down*, com regulagens de 16.6V e 1A. As três ou

quatro placas são ligadas em paralelo a um carregador de laptop de pelo menos 19V e 3.5 ou 4.5A.

[028] As lâmpadas são montadas em conjuntos de três LEDs, no qual os LEDs dentro do conjunto são ligados em série e os conjuntos em paralelo. Qualquer cor e comprimento de onda de LED pode ser utilizado para montar a lâmpada, a depender do inseto alvo a ser coletado, desde que se respeite a tensão final de até 9.6V para funcionamento da lâmpada. As cores geralmente utilizadas para coletar o maior conjunto amostral de insetos são o azul, o verde e o ultravioleta. Junto aos três LEDs do conjunto, é ligado um resistor de um ohm em série, podendo a lâmpada final totalizar entre 27 e 42 LEDs, a depender do tempo de atividade desejado.

[029] As baterias, diferente do que era utilizado anteriormente, são carregadas de forma simultânea, ou seja, muitas baterias podem ser carregadas ao mesmo tempo. Para montagem do carregador múltiplo são utilizadas três ou quatro placas reguladoras de tensão e corrente do tipo *Step-Down* (modelo *Step-Down XL4015 5A DC to DC CC CV*), com regulagens de saída de 16.6V e 1A. As três ou quatro placas são ligadas em paralelo a um carregador de laptop de pelo menos 19V e 3.5 ou 4.5A. A quantidade de baterias sendo carregadas simultaneamente, conseqüentemente número de *step-down* utilizados, pode ser maior dependendo da capacidade do carregador de laptop utilizado, sendo que ele precisa ter maior amperagem do que a exigida pelas baterias, ou seja, para carregar cinco ao mesmo tempo é necessário um carregador com no mínimo 5.5A e assim por diante.

[030] Todas as estruturas montadas, como bateria, lâmpadas e carregador foram montados em potes de plástico para ganho de formato e para evitar ou resistir a chuva.

[031] Normalmente, em qualquer tipo de iluminação realizada por baterias, as lâmpadas perdem o brilho conforme a bateria descarrega. Isso ocorre por conta da queda natural da tensão (voltagem) das baterias, é o desgaste natural de uma bateria durante seu uso. Pensando nisso e devido a necessidade de não haver perda de luminosidade durante o uso das lâmpadas, a forma de arranjo das baterias, além da forma com que ela é drenada e a ativação das lâmpadas precisaram ser feitas de uma forma bastante particular, o que culminou em uma menor perda de energia e manutenção da luminosidade das lâmpadas.

Para tanto, usa-se de baterias com elevada voltagem, ficando com em torno de 16.8V totalmente carregada e pelo menos 10V totalmente descarregada, uma placa reguladora de tensão do tipo *Step-Down* (modelo *Step-Down* LM2596 DC to DC) com tensão de saída regulada em 9.6V, e os arranjos de lâmpadas descritos acima com voltagem final de uso em 9.6V. Estas características descritas formam o grande diferencial da armadilha, pois não importa o quão descarregada a bateria estará, ela sempre irá fornecer 9.6V de tensão aos LEDs da lâmpada, fazendo com que o brilho da lâmpada seja sempre máximo. Isso ocorre por conta do regulador de tensão *Step-Down*, cujo único requisito é que a tensão de entrada seja maior que a de saída. Como a bateria opera em no mínimo 10V e as lâmpadas em 9.6V, a voltagem fornecida as lâmpadas nunca será menor que 9.6V.

[032] Este tipo de armadilha consiste em uma bandeja branca, dentro da qual é colocado etanol e sobre a qual a lâmpada é colocada. A ideia é que os insetos voem próximo a lâmpada e acabem caindo dentro do etanol. Para ligar a lâmpada, a bateria fica próxima a bandeja e a conexão é feita através de um cabo.

REIVINDICAÇÃO

1. **ARMADILHA DE BANDEJA BASEADA EM BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO, LÂMPADAS DE LED E CARREGAMENTO MÚLTIPLO**, composta por quatro baterias modelo 18650, com voltagem nominal das baterias de 14.6V, sendo 16.8V para totalmente carregadas e no mínimo 10V para totalmente descarregadas, ligadas em série e protegidas com sistema BMS (*Battery Management System* – modelo 4 em série de 30 amperes (4S 30A)), lâmpadas montadas em conjuntos de 3 LEDs, nas cores azul, verde e ultravioleta e um resistor de um ohm ligadas em série, e os conjuntos montados em paralelo, com voltagem final regulada em 9.6V, totalizando entre 27 e 42 LEDs, armazenadas em pote plástico e fixada em bandeja branca sob etanol, **caracterizado pela** utilização de placa reguladora de tensão do tipo *Step-Down* (modelo *Step-Down* LM2596 DC to DC) com tensão de saída regulada em 9.6V para acionamento das lâmpadas, um conjunto carregador múltiplo com três ou quatro placas reguladoras de tensão e corrente do tipo *Step-Down* (modelo *Step-Down* XL4015 5A DC to DC CC CV), com regulagens de 16.6V e 1A, em que as placas são ligadas em paralelo a um carregador de laptop de pelo menos 19V e 3.5 ou 4.5A.

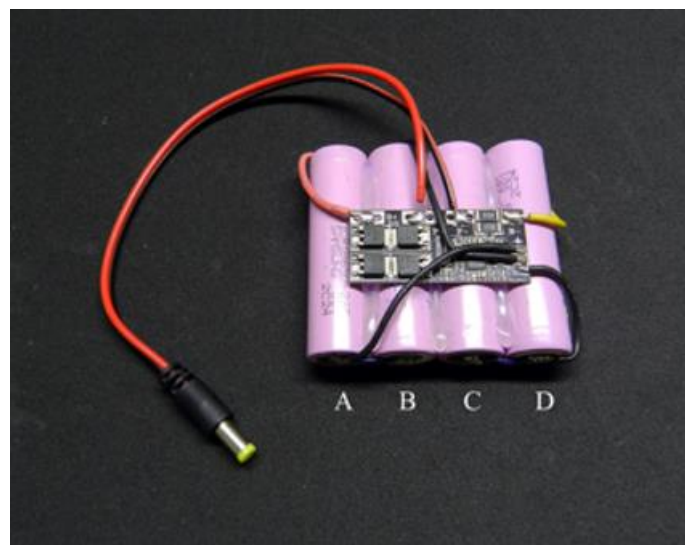


FIGURA 1



FIGURA 2

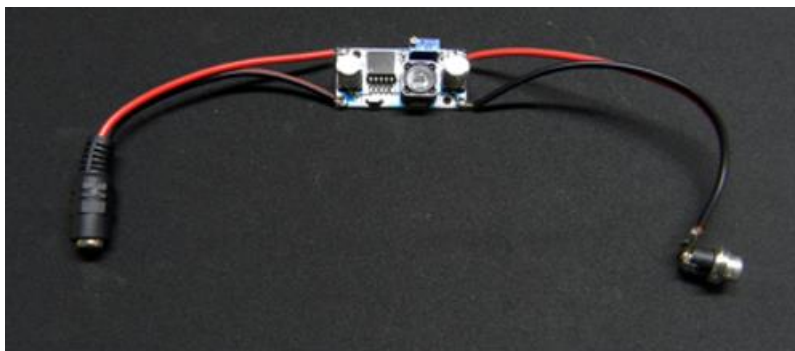


FIGURA 3

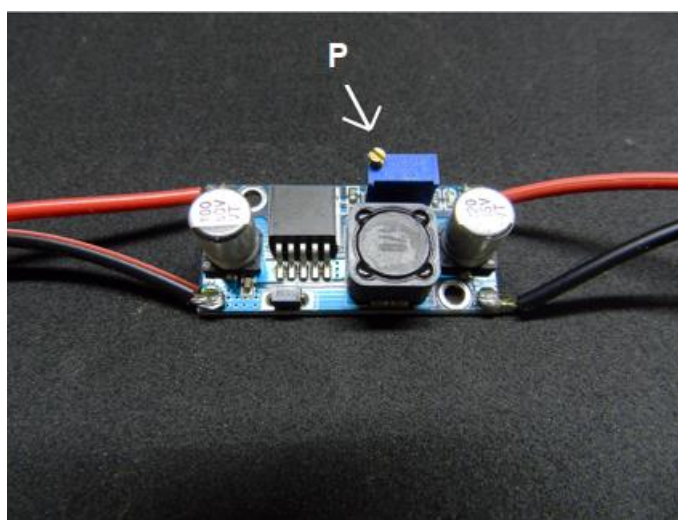


FIGURA 4

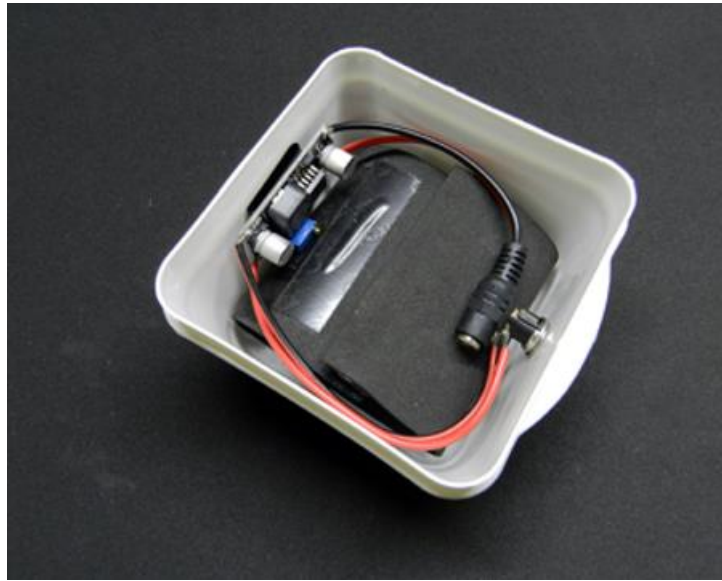


FIGURA 5



FIGURA 6

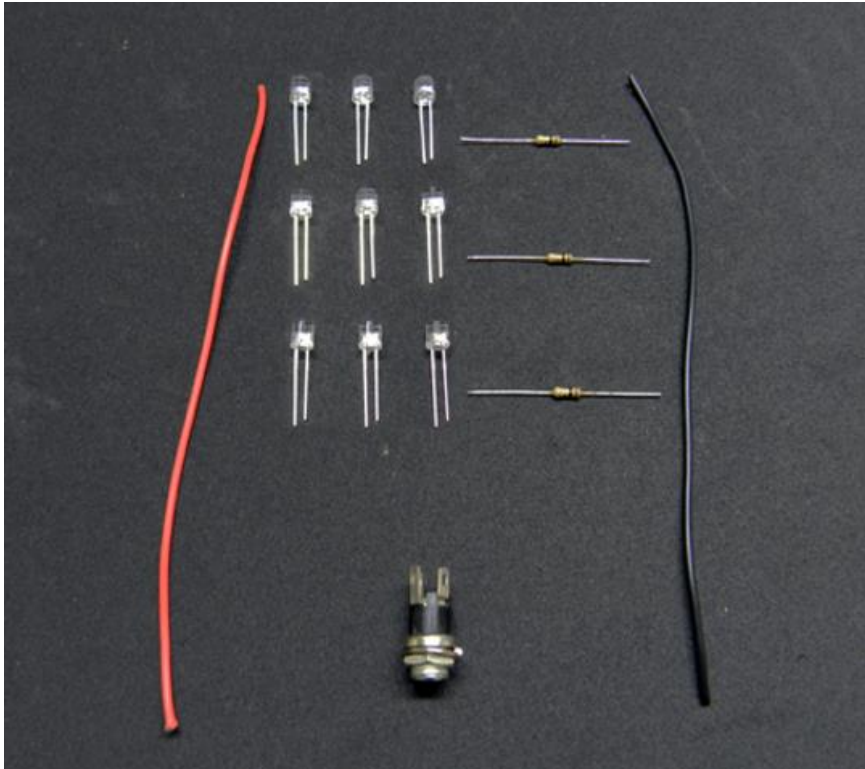


FIGURA 7



FIGURA 8



FIGURA 9



FIGURA 10

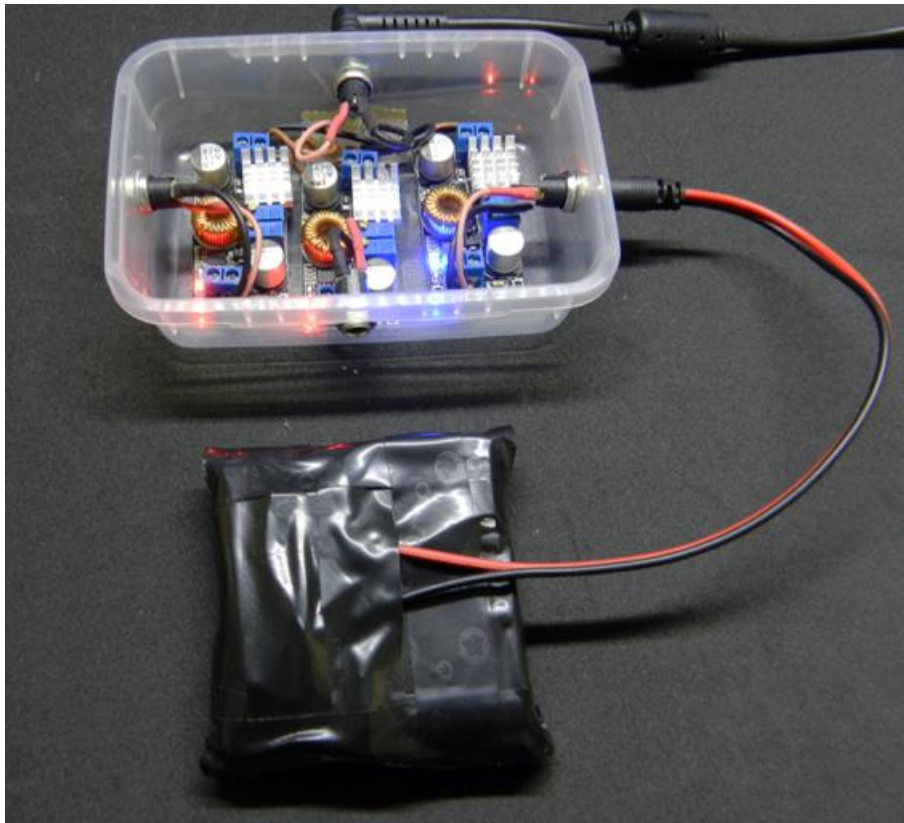


FIGURA 11

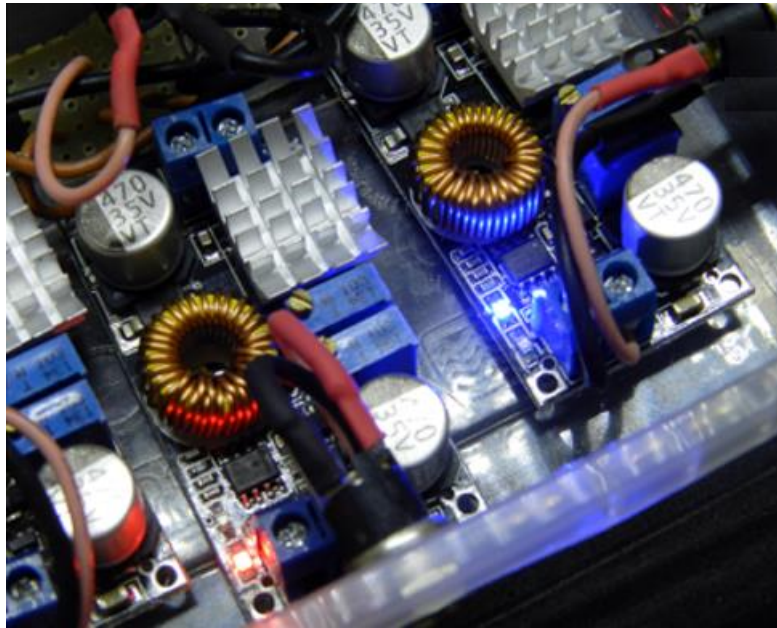


FIGURA 12

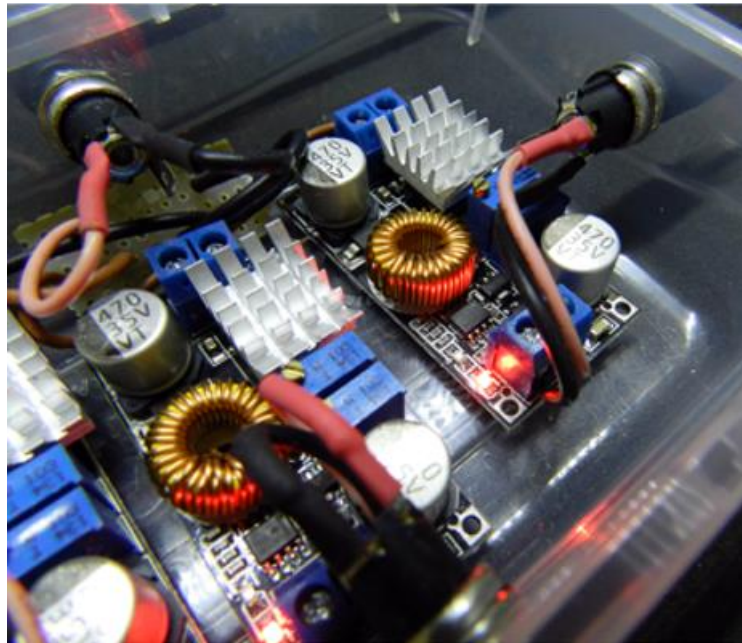


FIGURA 13

RESUMO

ARMADILHA DE BANDEJA BASEADA EM BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO, LÂMPADAS DE LED E CARREGAMENTO MÚLTIPLO.

O presente pedido de modelo de utilidade, pertence ao campo Ambiental, mais especificamente na coleta de qualquer inseto que seja atraído por luz e compreende um dispositivo do tipo armadilha de bandeja, utilizado para a captura de insetos, preferencialmente insetos aquáticos, e possui um sistema com uma placa reguladora de tensão do tipo *step-down*, ajustada em 9,6 V de saída, a fim de evitar a redução ou variação da intensidade luminosa devido a redução da capacidade energética da bateria, preferencialmente nas cores azul, verde e ultravioleta, sendo tais lâmpadas alimentadas energeticamente por baterias de íons de lítio.