

APERFEIÇOAMENTO INTRODUZIDO EM MÁQUINA AUTÔNOMA PARA O PROCESSO DE SECAGEM DE GRÃOS NO TERREIRO

CAMPO DE APLICAÇÃO:

1. O referido equipamento, cuja proteção será reivindicada neste relatório, foi desenvolvido com o intuito de suprir deficiências, amenizar dificuldades e solucionar problemas até então encontrados pelos usuários do setor, mais precisamente, setor agrícola.

INTRODUÇÃO:

2. Refere-se o presente pedido de patente de Modelo de Utilidade, a um equipamento para a automatização no processo de secagem de grãos em terreiro, cuja função consiste em diminuir a mão de obra empregada nesse processo.

3. Um dos grãos que podemos citar é o café, pois após a sua colheita no campo, o produto possui certa umidade, que irá variar de acordo com o estado de maturação, sendo necessário fazer sua secagem para que não ocorra fatores que venham a prejudicar a qualidade do produto. O processo mais comum de secagem é feito em terreiros e secadores.

4. O café no terreiro será depositado numa superfície que poderá variar de acordo com a propriedade e assim será exposto ao sol para retirar a umidade dos grãos. O revolvimento do café precisa ser feito a cada hora, movimentando os grãos no sentido em que a incidência da radiação solar tenha a melhor distribuição sobre eles.

5. Em muitas fazendas, a secagem de café é feita por um ou mais trabalhadores rurais que com uma espécie de rodo, revolvem os grãos no terreiro para que ocorra a secagem natural dos grãos com a incidência dos raios solares. Essa secagem completa do café no terreiro poderá onerar muito os custos dependendo do tamanho da produção, porque poderá exigir grande área e mão-de-obra.

6. O referido equipamento destaca-se, fundamentalmente, pela forma mais prática, simples e funcional em uma máquina que fará o revolvimento autônomo para a secagem do café, sendo o mesmo dotado de aspectos funcionais únicos, exclusivos e inovadores, que serão descritos a seguir, tornando-se num equipamento exclusivo no mercado.

CARACTERÍSTICAS:

7. O equipamento em questão, apresentado por meio deste relatório, contém a parte elétrica, softwares e a parte mecânica composta por: haste (1); soldada no chassi (23), com

quatro furos equidistantes, onde será acoplada nos três furos superiores (4) (5) (6) as engrenagens (10) (11) (12) através dos pinos (7) (8) (9) e no furo na inferior será acoplado a tampa (2) de um lado e no outro a engrenagem (14).

8. Tampa (2), acoplada a haste (1), para fazer a fixação do motor (13) na haste (1).

9. Pinos (7) (8) (9), fixados a haste (1), servem para acoplar as engrenagens (10) (11) (12) na haste (1).

10. Engrenagem (10) (11) (12), fundida em alumínio, acopladas a haste (1) através dos pinos (7) (8) (9).

11. Motor (13), disposto em duas unidades com 600 w cada, localizado e encaixado junto a tampa (2) na haste (1).

12. Engrenagem (14), fundida em alumínio, localizada acoplada a haste (1), abaixo da engrenagem (10).

13. Parafuso (17), localizado no encaixe entre a tampa (2) e o motor (13), responsável por fazer a fixação desses dois itens (2) (13).

14. Eixo (18), localizado dentro do motor (13), passando por dentro da tampa (2) e da haste (1), possibilitando enroscar a engrenagem (14).

15. Rodas (19), disposta em duas unidades, nas extremidades da máquina, acopladas ao eixo principal (20).

16. Eixo principal (20), localizado nas extremidades da máquina, acoplando o mancal (22), a engrenagem (21) e as rodas (20) ao chassi (23).

17. Engrenagem (21), em duas unidades, localizada no eixo principal (20), com a função de repassar as rodas (19) a rotação produzida através do motor (13).

18. Mancal (22), dispostos em quatro unidades, fixos ao chassi (23), com a função de fixar o eixo principal (20) a máquina.

19. Chassi (23), de aço, sendo o corpo da máquina onde fará a sustentação das demais peças.

20. Haste da pá (24), em tubo metalon, responsável por fazer a sustentação da pá, localizado na parte frontal do equipamento.

21. Pá (25), disposto em seis unidades, acopladas a haste da pá (24), localizado na parte frontal do equipamento.

22. Tampa externa (26), localizado na parte superior da máquina, responsável por esconder os elementos internos e protegê-lo.

FIGURAS:

23. Inicialmente, para melhor demonstrar tais características, e visando uma compreensão clara e objetiva acerca das disposições aplicadas no presente Modelo de Utilidade, serão apresentados desenho e fluxograma em caráter demonstrativo, fazendo referências ao relatório que seguem em anexo.

24. A FIGURA 1 ilustra em vista perspectiva, o equipamento montado, contendo as rodas (19), a haste da pá (24), a pá (25) e a tampa externa (26).

25. A FIGURA 2 ilustra em vista perspectiva, o equipamento montado, contendo as rodas (19), a haste da pá (24), a pá (25) e a tampa (26).

26. A FIGURA 3 ilustra em vista perspectiva e modo explosivo, as peças internas do equipamento em processo de montagem, contendo: a haste (1), tampa (2), furos da haste (3) (4) (5) (6), pinos (7) (8) (9) e as engrenagens (10) (11) (12).

27. A FIGURA 4 ilustra em vista perspectiva e modo explosivo, as peças internas do equipamento, contendo: a haste (1), tampa (2), as engrenagens (10) (11) (12) (14), motor (13), furo da tampa (15), furo do motor (16), parafuso (17) e o eixo (18).

28. A FIGURA 5 ilustra em vista perspectiva e modo explosivo, as peças internas do equipamento, contendo: as rodas (19), eixo principal (20), engrenagem (21), os mancais (22) e o chassi (23).

29. A FIGURA 6 ilustra em vista perspectiva, as peças internas do equipamento, contendo: as rodas (19), eixo principal (20), engrenagem (21), os mancais (22) e o chassi (23).

30. A FIGURA 7 ilustra em vista superior, as peças internas do equipamento, contendo: as rodas (19), eixo principal (20), engrenagem (21), os mancais (22) e o chassi (23).

31. A FIGURA 8 ilustra em vista perspectiva e modo explosivo, as peças internas do equipamento, contendo: a haste (1), as engrenagens (10) (11) (12), motor (13), as rodas (19), eixo principal (20), engrenagem (21), os mancais (22) e o chassi (23).

32. A FIGURA 9 ilustra em vista perspectiva, as peças internas do equipamento, contendo: a haste (1), as engrenagens (10) (11) (12), motor (13), as rodas (19), eixo principal (20), engrenagem (21), os mancais (22) e o chassi (23).
33. A FIGURA 10 ilustra em vista frontal, as peças internas do equipamento, contendo: a haste (1), as engrenagens (10) (11) (12), motor (13), as rodas (19), eixo principal (20), engrenagem (21), os mancais (22) e o chassi (23).
34. A FIGURA 11 ilustra em vista perspectiva, as peças externas do equipamento, contendo: a haste da pá (24) e a pá (25).
35. A FIGURA 12 ilustra em vista perspectiva, as peças de equipamento, contendo: a haste (1), as engrenagens (10) (11) (12), motor (13), as rodas (19), eixo principal (20), os mancais (22), o chassi (23), a haste da pá (24) e a pá (25).
36. A FIGURA 13 ilustra em vista frontal, as peças do equipamento, contendo: as rodas (19), a pá (25), a haste da pá (24) e a tampa externa (26).
37. A FIGURA 14 ilustra em vista superior, as peças do equipamento, contendo: as rodas (19), eixo principal (20), a haste da pá (24), a pá (25) e a tampa externa (26).
38. A FIGURA 15 ilustra a placa do segundo circuito elétrico, que tem a responsabilidade amplificar o sinal vindo das bobinas.
39. Cabe esclarecer que as imagens acima relacionadas ilustram o equipamento em caráter demonstrativo e não restritivo, cuja concepção poderá variar quanto às suas medidas, matéria-prima, dimensões, etc, sem fugir logicamente, do escopo principal cuja proteção é reivindicada.

FUNCIONALIDADE:

40. Inicialmente o referido equipamento, descrito por meio deste relatório, será utilizado no setor agrícola.
41. Sendo composto por componentes mecânicos como: chassi (23), motores (13), rodas (19), pás de aço (2) e etc., e componentes eletrônicos como: sensores, microcontroladores e demais componentes elétricos, a fim de diminuir a mão de obra empregada no processo de secagem de café em terreiro.

42. A máquina é acionada através de um fio elétrico conectado a tomada de energia, ou por um gerador de energia ou até mesmo por um motor elétrico ou a combustão caso no terreno não exista energia disponível para manter o equipamento ligado.
43. Após escolher o melhor método de acionamento a depender da disponibilidade do local, será necessário escolher o caminho a ser percorrido pelo equipamento, colocando assim um fio enterrado no terreno, a fim de gerar um campo magnético, o qual através de sensores embutidos na máquina em conjunto com microcontroladores e circuitos eletrônicos, fará com que o equipamento siga o trajeto determinado.
44. O objetivo do circuito elétrico é fazer com que o robô siga um percurso predeterminado para que assim seja feito o revolvimento do café, para isso será implementado dois métodos a depender das características do terreno e/ou do cliente.
45. O primeiro método é conhecido como navegação magnética que é utilizado atualmente em veículos guiados automaticamente (AGV) para o transporte de cargas em grandes indústrias.
46. Esse campo variável será captado por um par de bobinas instalados no equipamento, e a sua intensidade do campo magnético será gerada pela corrente do fio, sendo proporcional a distância entre a bobina e o fio, pois quanto mais próxima a bobina está do fio, a tensão elétrica induzida na bobina será maior.
47. Como se tem duas bobinas, essas distâncias serão subtraídas uma da outra, sempre da bobina direita para a esquerda, e com isso direcionará o equipamento para a esquerda ou para a direita, afim de mantê-lo sempre paralelo ao fio.
48. O objetivo do circuito é fazer com que as bobinas estejam sempre igualmente distanciadas do fio, isso indica que o equipamento estará na mesma direção do fio. Em contrapartida, em uma possível situação onde as bobinas estão com distâncias diferentes do fio, o equipamento terá que se deslocar de forma que sempre estejam na mesma direção.
49. Esse equipamento também poderá ser guiado por um outro processo de navegação inercial, este se dá através de uma IMU (medidas inerciais) ou seja, acelerômetros, giroscópios e magnetômetros em conjunto com um odômetro e um GPS (sistema de posicionamento global) ou LPS (sistema de posicionamento local) onde é feita uma

trilateração ou triangulação por ultrassom ou radiofrequência, afim de obter a localização da máquina.

50. O funcionamento interno, como a programação do equipamento, é realizado através de uma plataforma conhecida como “arduino”, que executará o gerenciamento do circuito. Essa plataforma é responsável pela captação de sinais dos sensores, fazendo com que o equipamento permaneça no percurso predeterminado.

51. Quanto a parte elétrica da máquina, é composto por três circuitos, o primeiro circuito é responsável pela geração de uma onda quadrada de 60 khz no fio, essa onda será enviada até um transistor TIP 122 que estará conectado a um resistor de 10 k ohms para que limite a corrente de base do transistor. Essa corrente é amplificada e gera uma corrente média de 0.35 para o fio, ainda é utilizado um circuito integrado (CI) regulador de tensão afim de regular a tensão de 12 v fornecida pela fonte, para uma tensão de 5 v requerida para o funcionamento do “Arduino” nano.

52. O segundo circuito tem por responsabilidade amplificar o sinal vindo das bobinas, esse sinal trata-se de uma onda senoidal de tensão criada pelo campo magnético gerado pela corrente pulsante de onda quadrada que percorre o fio. Esse circuito também tem por responsabilidade retificar essa tensão para enviar um sinal analógico para que o microcontrolador processe e determine a distância das bobinas para o fio.

53. Esse circuito é composto de uma etapa amplificadora, e para isso foi utilizado o circuito amplificador TDA2003, no entanto esse amplificador precisa de alguns componentes extras como resistores e capacitores para seu funcionamento.

54. Nesse segundo circuito será utilizado duas etapas amplificadoras, onde cada etapa é responsável por amplificar as tensões de uma bobina. Um terminal de uma bobina será ligado em um ponto do circuito e o outro terminal no fio terra do circuito, o nó que liga os capacitores ao circuito será ligado em uma etapa de retificação.

55. A próxima etapa é a criação do terceiro circuito, este é responsável por receber as informações da etapa de amplificação e com isso alimentar os motores com a tensão necessária para que a máquina não saia do seu percurso determinado, sendo assim, se as bobinas não estiverem alinhadas e com a mesma distância do fio, esse circuito onde nele estará acoplado o “Arduino” receberá essas informações do segundo circuito e as processará,

e posteriormente enviara a tensão necessária para os motores afim de controlar as suas rotações.

56. Nesse circuito será utilizado um modulo conhecido como “driver IBT_2” que se trata de um amplificador de potência para controlar motores de 12 a 36 v que possuam uma corrente de até 48 amperes, esse modulo amplifica a tensão vinda das portas do Arduino e controla os motores do equipamento através da tensão entregue aos terminais do motor.

INOVAÇÃO:

57. Em termos gerais, o referido equipamento representa uma solução no que diz respeito num equipamento autônomo para revolver o café, outros frutos ou grãos.

58. Uma das opções de acionamento do equipamento é a eletricidade, onde o usuário não precisará se preocupar com a utilização de combustível e o custo na aquisição do mesmo. como no caso de se utilizar maquinários movidos ao combustível, como motos e tratores.

59. Consequentemente, essa não utilização de combustível para o seu acionamento irá proporcionar economia, mas também não poluirá o meio ambiente e os grãos de café.

60. Em relação as motos e tratores, o equipamento é leve, e com isso descascará menos o café, proporcionado uma melhor qualidade a bebida. A manutenção de motores elétricos é outro diferencial, pois com relação a motores de combustão a manutenção é menor, e por conta disso a garantia do produto final quando comercializado é maior.

61. Por ser um equipamento autônomo, dispensará gastos com trabalhadores, que em média de forma irregular ganham menos que um salário mínimo, dispensando assim também o uso de animais para auxiliar esses trabalhadores, pratica proibida devido aos maus tratos aos animais.

62. Com a possibilidade de reduzir o custo com trabalhadores e com gasolina, os agricultores terão um custo de produção do café significativamente reduzido. Podendo assim, praticar um melhor preço do grão no mercado.

63. A praticidade ao usuário em pré-determinar a rota a ser percorrida pelo equipamento, fazendo com que o mesmo trabalhe autonomamente, torna o trabalho menos cansativo e mais produtivo, visto que trará ao grão uma padronização nessa secagem.

64. Trata-se de um equipamento único, exclusivo e inovador, sendo altamente confiável e recomendável para uso em seu momento de realizar o revolvimento de grãos autonomamente, e certamente será um grande diferencial para o setor à qual se destina.

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA:

65. Durante o desenvolvimento do referido equipamento, foram realizadas inúmeras pesquisas para identificar a existência de eventuais anterioridades ou equipamentos afins. Tais levantamentos, contudo, não apontaram a existência de nenhum outro equipamento com as mesmas características técnicas preponderantes ou funcionais.

66. O processo apresentado no pedido de registro de patente BR102014027733-1, refere-se a um robô autônomo, cuja função consiste no serviço de secagem de grão em terreiro, em especial, o café, composto por parte mecânica, parte elétrica e software, sendo que o conjunto destes 3 elementos, permite ao sistema, programar todas as funções do robô, para percorrer o trajeto desejado pelo operador.

67. O processo citado no parágrafo 65 refere-se ao estado da técnica existente no respectivo segmento, considerável útil a busca e a compreensão, já o produto pleiteado patente por meio deste relatório, diferencia-se por: conter sistemas para pré-determinar a rota a ser percorrida pelo equipamento, onde o mesmo contará com fios enterrados no terreiro e bobinas instaladas no equipamento, ou até mesmo utilizar o sistema de GPS ou LPS, além disso a máquina autônoma conta com algumas opções de acionamento, que o usuário pode escolher entre o acionamento elétrico, motor ou até mesmo um gerador a gasolina, distinto do processo BR102014027733-1, que contém outro meio de fazer a locomoção do equipamento, com sensores ultrassônicos, e o seu acionamento não pode ser realizado através de um gerador a gasolina, não possibilitando assim ao usuário optar entre os diversos acionamentos possíveis, utilizando inclusive um motor de vidro elétrico, não tendo força e potência o suficiente para ter uma boa trabalhabilidade no terreiro, esse processo não conta também com pás para auxiliar no revolvimento do café, inviabilizando ainda mais a sua utilização.

68. Diante dessa necessidade e oportunidade comercial, criou-se o referido equipamento, mais precisamente a um equipamento para a automatização no processo de secagem de café em terreiro, cuja função consiste em diminuir a mão de obra empregada nesse processo.

69. Logo, em conformidade com o artigo 9º da Lei da Propriedade Industrial nº 9.279/96 e por todos os aspectos apresentados neste relatório, o objeto do presente pedido de patente se faz merecedor da proteção como Modelo de Utilidade, que ora se pleiteia.