

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2008.01.21	(73) Titular(es): SUPERIOR INDUSTRIES, INC.	
(30) Prioridade(s): 2007.09.04 US 849626	315 E HIGHWAY 28 MORRIS, MN 56267	US
(43) Data de publicação do pedido: 2010.05.26	(72) Inventor(es):	
(45) Data e BPI da concessão: 2015.12.23 024/2016	WILLIAM JOHN BENNINGTON	US
	BRIAN ROBERT BECK	US
	(74) Mandatário:	
	ÁLVARO ALBANO DUARTE CATANA	
	AVENIDA MARQUÊS DE TOMAR, Nº 44, 6º 1069-229 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO E MÉTODO DE DESUMIDIFICAÇÃO DE AREIA**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UM DISPOSITIVO DE DESUMIDIFICAÇÃO PARA PRODUTOS AGREGADOS, TAIS COMO AREIA E GRAVILHA PARA PERMITIR A DESUMIDIFICAÇÃO ATÉ UMA HUMIDADE DENTRO DA GAMA DE 8% EM PESO. ESSE SISTEMA DE DESUMIDIFICAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA UTILIZA UM PARAFUSO DE DESUMIDIFICAÇÃO INCLINADO MONTADO ROTATIVAMENTE PARA DESUMIDIFICAR INICIALMENTE, SEGUIDO POR UMA TELA DE DESUMIDIFICAÇÃO VIBRATÓRIA ASSOCIADA PARA ATINGIR RESULTADOS COMBINADOS QUE NEM UM PARAFUSO DE DESUMIDIFICAÇÃO INCLINADO NEM UMA TELA VIBRATÓRIA PODEM ATINGIR SEPARADAMENTE.

DESCRIÇÃO

"DISPOSITIVO E MÉTODO DE DESUMIDIFICAÇÃO DE AREIA"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um aparelho e a um método para desumidificar agregado, comumente referido como areia e gravilha. Pode claro ser usado para desumidificar outros materiais, tais como minério e minerais.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

No processamento e manuseamento de materiais agregados, tais como areia, gravilha ou pedra britada, bem como em materiais industriais relacionados, como carvão, escória, minério de ferro, fosfato, potassa, metal primário e indústrias químicas relacionadas, é necessário utilizar quantidades relativamente grandes de água ou outros líquidos em conjunto com ou como um meio de dispersão para partículas sólidas de tamanho fino produzidas numa graduação, concentração ou outro processo respetivo. Em algum ponto do processo, é normalmente necessário efetuar subsequentemente uma separação ou desumidificação desses materiais sólidos finos da lama que os contém.

Um método para desumidificar material granular fino antes da eliminação de água residual ou outro líquido tem sido o de sujeitar a mistura a dispositivos de desumidificação adequados. O método empregado mais amplamente para desumidificação na indústria dos agregados minerais é um parafuso inclinado desidratador que move lentamente o material sólido para cima ao longo da linha da inclinação da

rosca do parafuso a partir de um tanque de alimentação, permitindo o refluxo da água a se tornar residual. No entanto, tal equipamento tem capacidade de manuseamento de água limitada e é assolado pela perda de partículas finas valiosas, as quais são levadas pelo refluxo. Além disso, embora tal equipamento consuma apenas uma quantidade de energia, tipicamente cerca de 11 kW (15 cavalos-vapor) para secar 100 toneladas por hora até um nível de 20% em peso a 25% em peso de humidade, o nível de humidade permanece alto.

Outra técnica envolve o uso de força centrífuga para remover a humidade livre. No entanto, o custo alto, o consumo de potência elevado, e características de desgaste associadas a tal aparelho centrifugador impediram o amplo uso dessa técnica numa base comercial para manuseamento de materiais abrasivos. Similarmente, o uso de filtros de pressão ou a vácuo não tem sido comercialmente atrativo, particularmente para as indústrias de areia, gravilha e pedra britada.

Outra técnica comum empregue para desumidificar lamas de partículas finas é o uso de telas de desumidificação vibratórias. As plataformas dessas telas tomaram amiúde a forma de tecido metálico finamente tecido através do qual o material pode passar. Alguns usaram em tempos recentes plataformas de uretano com pequenas aberturas para a água passar. No entanto, o consumo típico de cavalo-vapor de uma tela de sistema de desumidificação é alto, isto é, cerca de 63 kW (85 cavalos-vapor) por 100 toneladas por hora, para atingir um nível de humidade de 8% em peso até 13% em peso; o típico parafuso de desumidificação vibratório, embora seque até níveis de humidade desde 8% em peso até 13% em peso, utiliza um consumo de cerca de 63 kW (85 cavalos-vapor) por 100 toneladas por hora de potência. O teor de humidade

pode variar por tamanho de partículas e composição mineral. A cessionária do presente pedido fabrica tanto parafusos de desumidificação convencionais como telas de desumidificação. Como discutido, ambos têm deficiências, bem como humidade residual alta ou consumo de potência elevado para atingir baixa humidade.

Dispositivos de desumidificação que compreendem um parafuso de desumidificação inclinado e uma tela de desumidificação vibratória são revelados nos documentos US3398676 e DE4314673. Como pode ser observado, a indústria procura constantemente métodos aperfeiçoados para desumidificar grandes quantidades de lamas de sólidos finos, particularmente areia e gravilha, mas não exclusivamente areia e gravilha. Ademais, a indústria procura também esse aperfeiçoamento em maneiras que diminuam o nível de humidade eficazmente com consumo de potência mínimo.

Consequentemente, é um objetivo principal da presente invenção fornecer um inovador e aperfeiçoado dispositivo de desumidificação, o qual combina as vantagens de um parafuso giratório inclinado e uma tela de desumidificação vibratória, cada um concebido para que cooperem juntos, isto é, coajam e forneçam um inovador e aperfeiçoado sistema de desumidificação que aumente substancialmente a eficácia da operação de desumidificação para atingir níveis baixos de humidade com um custo de consumo de potência inferior.

Outro objetivo da presente invenção é fornecer um método de desumidificação que atinja o objetivo cimeiro sem a necessidade de empregar técnicas pouco práticas e pouco rentáveis, tais como o aparelho centrifugador, filtros de pressão ou de vácuo, etc. O presente dispositivo e método

são exclusivamente adequados, particularmente para a indústria de areia, gravilha e pedra britada, para fornecer desumidificação mais rentável.

Um melhor entendimento dos objetivos, vantagens, características, propriedades e relacionamentos das partes componentes e da totalidade da invenção será obtido a partir da seguinte descrição detalhada e desenhos que a acompanham, os quais apresentam uma modalidade preferida ilustrativa e são indicativos do modo através do qual os princípios da invenção podem ser empregues.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um dispositivo de desumidificação e um método de desumidificação para produtos agregados, tais como areia, gravilha, minério e minerais, caracterizados pelas características das reivindicações 1 e 12, respetivamente, para permitir desumidificação até uma humidade dentro da faixa de 8% em peso a 13% em peso a um índice de 100 toneladas por hora utilizando apenas cerca de 22 kW (30 cavalos-vapor). Esse sistema de desumidificação de eficiência energética utiliza um parafuso de desumidificação inclinado montado rotativamente para desumidificar inicialmente, seguido por uma tela de desumidificação vibratória associada para atingir resultados combinados que nem um parafuso de desumidificação inclinado nem uma tela vibratória podem atingir separadamente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é um esquema de uma vista lateral do dispositivo de desumidificação.

A Figura 2 é uma vista em planta do dispositivo da Figura 1.

A Figura 3 é uma vista em perspectiva da extremidade de saída do parafuso de desumidificação à entrada para a tela de desumidificação vibratória.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

Fazendo agora referência aos desenhos em maior detalhe, em que referências numéricas indicam as partes correspondentes ao longo das várias Figuras. O dispositivo ou unidade é referido geralmente como 10.

A Figura 1 é um esquema com partes destacadas de uma vista lateral do dispositivo de desumidificação 10 utilizando as características da presente invenção. O dispositivo de desumidificação 10 é adequado para a desumidificação do produto agregado, isto é, areia e gravilha, mas pode ser usado para desumidificar outros produtos, tais como minerais, minérios, etc. Pessoas de habilidade comum na técnica irão perceber esse uso mais amplo e não necessitam de descrição adicional de substratos alternativos com os quais este dispositivo pode ser usado. Como mostrado na Figura 1, o dispositivo 10 inclui um parafuso de desumidificação inclinado 12 contido dentro de um compartimento 14 que tem uma extremidade inferior ou de entrada 16 e fundo 20. O parafuso de desumidificação 12 é montado sobre um plano inclinado dentro do compartimento, o qual está apoiado na sua posição inclinada por pernas 22.

O parafuso de desumidificação inclinado 12 é montado rotativamente de modo convencional em 24, 26. As roscas de

parafuso de desumidificação 28 podem ter furos para cavilhas para prender um revestimento resistente a abrasão (não representado). Na sua extremidade superior, o parafuso de desumidificação 12 é operativamente ligado ao motor 30 para permitir operação rotacional do parafuso de desumidificação 12. O motor 30 pode variar em potência, mas geralmente é desde cerca de 11 a 38 kW (15 a 50 cavalos-vapor). O compartimento 14 está aberto em 16 para entrada de areia e gravilha 32, o qual cai para broca ou parafuso de desumidificação 12.

Em operação, areia e gravilha 32 são entregues por meio da abertura 16 para dentro da extremidade de entrada inferior 16, em que esta cai para o fundo 20. O motor elétrico 30 opera para rodar o parafuso de desumidificação 12 para transportar areia e gravilha 32 para cima ao longo do plano inclinado do parafuso de desumidificação 12 por meio de roscas 28. Decerto, a água escorre de volta para baixo, como ilustrado, ao nível da água 43 enquanto o agregado é transportado para cima pelo plano inclinado.

Certas características de construção do dispositivo do parafuso de desumidificação 10 são dignas de menção para essa importância da unidade combinada. Como indicado anteriormente, o motor 30 pode ter uma potência dentro da gama de a partir de cerca de 11 a 38 kW (15 a 50 cavalos-vapor). O comprimento do parafuso de desumidificação 12 pode variar, mas estará geralmente dentro da gama de a partir de cerca de 6 a 11 metros (20 pés a 35 pés)), sendo os comprimentos na extremidade menor da gama mais preferíveis. O ângulo do parafuso de desumidificação inclinado 12 pode variar a partir de cerca de 15° acima do nível até cerca de

25° acima do nível, sendo 18° acima do nível mais preferível para o plano inclinado.

A singularidade da combinação da presente invenção reside na construção da unidade na extremidade superior ou extremidade de saída 18 do compartimento 14, o qual permite a coação da porção do parafuso de desumidificação e a porção da tela vibratória.

A configuração da extremidade de saída 18 do compartimento de parafuso 14 e o começo para a porção vibratória 42 do dispositivo geral 10 é mais bem ilustrada nas Figuras 2 e 3. Na sua extremidade de saída 18, o compartimento de parafuso 14 é soldado ao compartimento horizontal da porção vibratória 42 para definir a entrada para o compartimento vibratório 44. A tela 46 é montada para movimento linear e horizontal dentro do compartimento vibratório 44. O berço do motor 48 é montado na sua extremidade inferior para a tela 46 e na sua extremidade superior para os motores vibratórios 50, 51. Molas espirais 52, 54 são montadas ao compartimento vibratório 44 e à tela vibratória 46 para permitir que a unidade da tela de desumidificação vibre quando os motores vibratórios 50, 51 operam para iniciar um movimento linear e horizontal, movendo as partículas inteiras de areia e gravilha 32 em direção da extremidade de saída 56 para desumidificação posterior. A tela vibratória 46 pode utilizar uma plataforma de uretano com aberturas de 1/4 mm para permitir ao usuário desumidificar uma vasta gama de tamanhos de partículas. Dependendo do pedido, a abertura pode ter até 1 mm. A plataforma pode suportar até aproximadamente 36 cm (14 polegadas)) de profundidade de material, fazendo uso do material da camada de fundo como um

meio filtrante. A tela de desumidificação pode ser construída com aço estrutural ASTM A36 de alta qualidade.

O leito da tela 46 tem dois ângulos. No começo está paralelo ao parafuso de desumidificação 12, mas a extremidade no ponto de descarga é horizontal. Areia e gravilha seca movem-se para fora da saída 56 após a agitação vibratória da tela 46 causada pelos motores 50, 51. O movimento ou a vibração é apoiado por molas 52, 54.

O material que vem através da tela 46 de 1/4 mm juntamente com a água é recolhido num tabuleiro sob a tela denominado de calha inferior 58. Essa água e mistura de areia fina flui para baixo (setas 60) ao longo da calha inferior 58 até sua extremidade 62 mais baixa. Nesse ponto encontra-se um intervalo na cuba em redor do parafuso de desumidificação 14. Essa areia e água flui de volta para a área do parafuso de desumidificação. A água irá transbordar a extremidade traseira da arruela e a areia fina será empurrada pelo parafuso de volta para a tela de desumidificação 46. O excesso de água flui para fora da extremidade traseira da tela por via do tabuleiro inferior (em 62).

A reciclagem de areia fina e gravilha 32, a qual viajou para cima no sentido da seta direcional 33 (Figura 3) no parafuso inclinado 12 por via das suas roscas 28 e para a tela vibratória 46, seguido por partículas finas caindo através da calha inferior 58, no sentido das setas direcionais 60 de modo que seja empurrada de volta para o parafuso de desumidificação 12 para reciclagem de volta no sentido da direção da seta 33, é singular, e possibilita uma eficácia aperfeiçoada que excede a de um parafuso de desumidificação sozinho ou uma tela vibratória sozinha. Como resultado, a

eficácia de energia e níveis de desumidificação nunca antes atingidos quer com o dispositivo sozinho ou adicionados simplesmente em conjunto em seriação são atingidos.

Certas características de construção da porção de dispositivo de desumidificação 42 são dignas de menção. Motores vibratórios duais 50, 51 podem ser facilmente estabelecidos para aumentar a intensidade vibratória, resultando numa maior produção e produto mais seco, se desejado. Posto de outra forma, aqueles são ajustáveis à quantidade de aceleração desejada. Geralmente, motores de cerca de 5,6 kW (7,5 cavalos-vapor) são satisfatórios para fornecer essa força "g". Quanto mais larga a tela 46, maior a força exigida. O tamanho da plataforma ou da tela vibratória 46 pode variar em largura e comprimento. Quando usado em combinação com a porção de parafuso de desumidificação 12 do dispositivo 10, juntos aqueles coagem para atingir desde 8% em peso até 13% em peso de secura (comparável a telas de desumidificação), mas com um consumo de cavalo-vapor muito inferior que um sistema de tela de desumidificação sozinho ou um parafuso de desumidificação sozinho, isto é, a operação com sucesso pode ser atingida regularmente a uma média de cerca de 11 kW (30 cavalos-vapor)) de consumo por hora por 100 toneladas para atingir níveis de humidade de 8% em peso até 13% em peso. Isso não foi atingível até esta data com tais baixos custos de consumo de potência.

Ademais, é importante perceber que esses resultados são atingidos sem a utilização de bombas consumidoras de energia, as quais têm a desvantagem de consumo de energia aumentado e desgaste das partes devido ao alto desgaste abrasivo e estrago causados por areia e gravilha agregadas às bombas.

É também importante notar que a tela preferida usada na tela de desumidificação 46 é uma tela de duas direções, significando que uma porção do seu comprimento no começo da tela, é paralela ao eixo da broca. Aproximadamente a 1/3 ao longo do caminho, o leito da tela torna-se horizontal. Atingindo assim o seu ângulo mais eficaz.

Não é conhecido o porquê dessa unidade total 10 operar mais eficazmente que qualquer porção sozinha, mas acredita-se ser o resultado da disposição singular da extremidade de saída do parafuso de desumidificação e da entrada para a tela de desumidificação, nomeadamente o uso dos parâmetros de operação corretos, incluindo o ângulo de inclinação do parafuso de desumidificação, e a sua livre associação com a extremidade de entrada da tela de desumidificação vibratória seguida pela reciclagem anteriormente descrita. É mais eficaz, devido à ideia singular de reintroduzir o material que escapa através do pano da tela de uretano. Esse material é reintroduzido no parafuso de desumidificação imediatamente abaixo da linha de água. Isso elimina a necessidade de bombas e ciclones caros e de energia intensa, fechando o circuito.

É claro, não se deseja ficar vinculado à teoria aqui presente, mas é apresentada como uma explicação científica para a coação singular aqui descrita para atingir os resultados aqui demonstrados.

É claro, uma vez que a areia e gravilha 32 foram separadas da água 43, podem ser armazenadas ou imediatamente utilizadas, seja qual for a preferência ou necessidade.

Lisboa,

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de desumidificação (10) para produto agregado, que compreende:

um compartimento (14) que tem uma extremidade de entrada (16) e uma extremidade de saída (18);

um parafuso de desumidificação inclinado (12) montado rotativamente com o dito compartimento, uma porção inferior da qual é posicionada abaixo da dita extremidade de entrada (16);

uma tela de desumidificação vibratória (46) que tem uma entrada e é montada com o dito compartimento adjacente à dita extremidade de saída de dito compartimento para receção de produto agregado, que passou através do dito parafuso de desumidificação, cuja tela permite que partículas finas passem através da mesma; e

um motor ou motores vibratório(s) (50, 51), montado(s) para mover(em) linear e horizontalmente a dita tela de desumidificação (46);

caracterizado por os meios de reciclagem serem fornecidos, os quais são adaptados para passar partículas finas que passaram através da tela de desumidificação vibratória (46) de volta ao parafuso de desumidificação (12).

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a tela de desumidificação vibratória incluir uma secção inclinada e uma secção horizontal.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** incluir uma saída (56) associada à dita tela de desumidificação vibratória para a saída de agregado desumidificado.

4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a tela de desumidificação ter capacidade para movimento vibratório em direções lineares e horizontais.

5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o produto agregado que sai do dito parafuso de desumidificação ser areia e ter teor de humidade de 15% em peso a 25% em peso.

6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado por** o produto agregado que sai da tela de desumidificação ter teor de humidade desde cerca de 8% em peso a cerca de 13% em peso.

7. Dispositivo de desumidificação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** o parafuso de desumidificação ter desde cerca de 6,1 metros (20 pés) de comprimento a cerca de 10,7 metros (35 pés) de comprimento.

8. Dispositivo de desumidificação, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** a tela de desumidificação ter desde cerca de 1,8 metros (6 pés) de comprimento a cerca de 3,6 metros (12 pés) de comprimento.

9. Dispositivo de desumidificação, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o parafuso de

desumidificação ser montado a um ângulo desde 15° a 25° acima da horizontal.

10. Dispositivo de desumidificação, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado por** o parafuso de desumidificação ser montado a 18° acima da horizontal.

11. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** usar 11 kW (30 cavalos-vapor) para desumidificar 100 toneladas de agregado/hora até um nível de humidade desde cerca de 8% em peso a cerca de 13% em peso.

12. Método de desumidificação de agregado, em que o dito método compreende:

fornecer um parafuso de desumidificação inclinado (12) montado rotativamente dentro de um compartimento (14), em que o dito compartimento tem uma extremidade de entrada (16) e uma extremidade de saída (18), e estando uma porção inferior do dito parafuso de desumidificação (12) posicionada abaixo da dita extremidade de entrada (16);

alimentar o produto agregado para o dito parafuso de desumidificação giratório (12) enquanto o dito parafuso de desumidificação gira para desumidificar parcialmente o dito agregado;

alimentar o dito agregado parcialmente desumidificado para uma tela vibratória de desumidificação (46) para desumidificar ainda mais o dito agregado parcialmente desumidificado; e descarregar o dito agregado a partir da dita tela vibratória de desumidificação (46) para fornecer agregado desumidificado de categoria comercial;

caracterizado por as partículas finas serem passadas através da tela de desumidificação vibratória (46) e de volta ao parafuso de desumidificação (12) para reciclagem.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado por** o agregado desumidificado de categoria comercial ter teor de humidade desde cerca de 8% em peso a cerca de 13% em peso.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado por** a tela de desumidificação ser movida vibratoriamente em direções lineares e horizontais.

15. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado por** a potência consumida no dito método ser 30 cavalos-vapor por hora para desumidificar 100 toneladas de agregado por hora até um nível de humidade desde cerca de 8% em peso a cerca de 13% em peso.

Lisboa,

RESUMO

"DISPOSITIVO E MÉTODO DE DESUMIDIFICAÇÃO DE AREIA"

A presente invenção refere-se a um dispositivo de desumidificação para produtos agregados, tais como areia e gravilha para permitir a desumidificação até uma humidade dentro da gama de 8% em peso. Esse sistema de desumidificação de eficiência energética utiliza um parafuso de desumidificação inclinado montado rotativamente para desumidificar inicialmente, seguido por uma tela de desumidificação vibratória associada para atingir resultados combinados que nem um parafuso de desumidificação inclinado nem uma tela vibratória podem atingir separadamente.

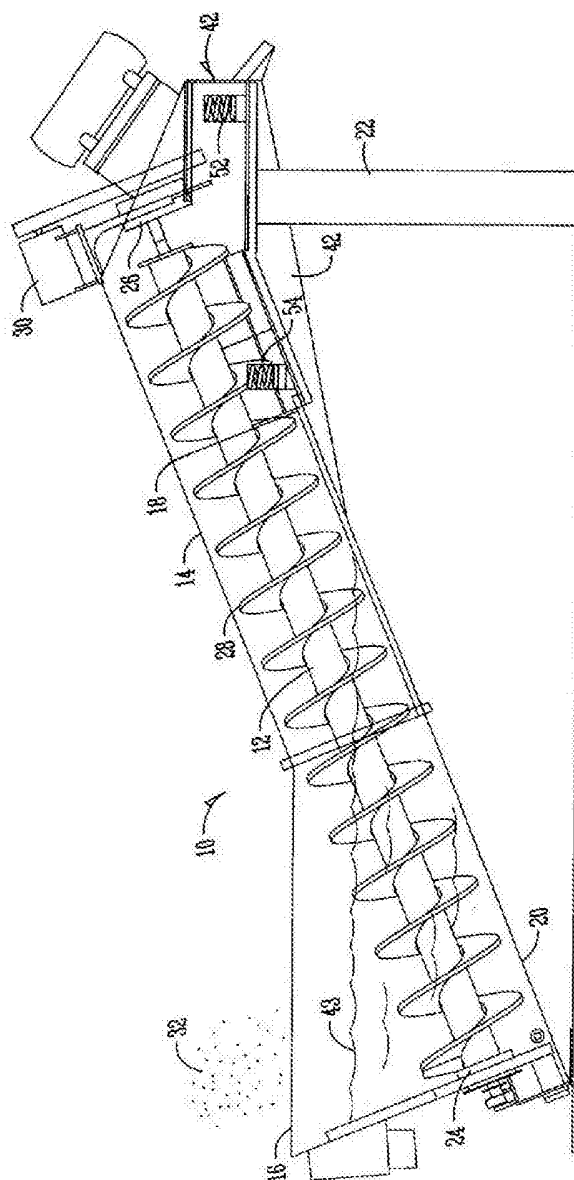
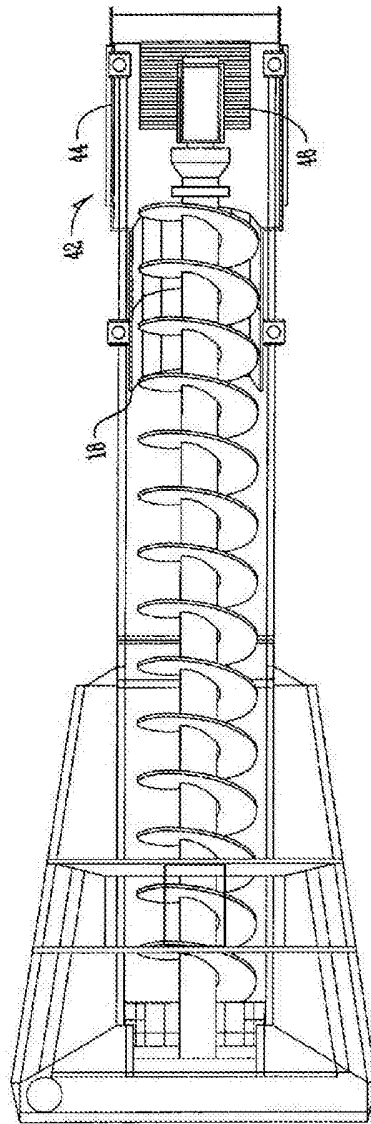


Fig. 1

*Fig. 2*

