

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

(21) **PI0612499-2 A2**

(22) Data de Depósito: 27/06/2006
(43) Data da Publicação: 23/11/2010
(RPI 2081)



(51) *Int.Cl.:*

A01K 31/00
A01K 31/04
A01K 1/00
A01K 31/22
A01K 1/015

(54) Título: **MÉTODO E APARELHO PARA REDUÇÃO DE AMÔNIA, DIÓXIDO DE CARBONO E PATOGÊNESES EM GALINHEIROS**

(30) Prioridade Unionista: 27/06/2005 US 60/693,797

(73) Titular(es): AVITECH LLC

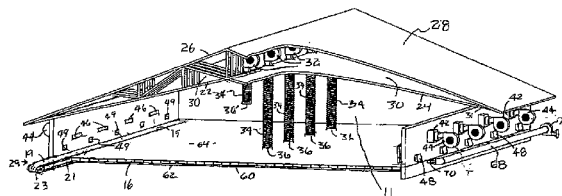
(72) Inventor(es): ERICH F BEVENSEE, MARK A. DEKICH, RAFAEL S. CORREA, WILLIAM D. SAMSON

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006025041 de 27/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/002700 de 04/01/2007

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA REDUÇÃO DE AMÔNIA, DÍOXIDO DE CARBONO E PATOGÊNESES EM GALINHEIROS. A presente invenção refere-se a uma instalação para crescimento de galináceos ou aves (11) que utiliza uma estrutura de piso ventilado que inclui um piso ventilado (64) através do qual líquido e gás podem fluir, mas que retém o esterco depositado sobre o mesmo e um piso pleno inferior fechado (62) abaixo do piso ventilado, que inclui uma barreira de líquido e vapor (60) cobrindo a superfície do solo. Sopradores em uma parte de cima plena podem descarregar ar quente através de tubos condutores dobrados pendurados para dentro do piso pleno para fornecer calor através do piso ventilado. Um grande número de resfriadores por evaporação indireta (42) e sopradores de ar associados (44) nas paredes da instalação forçam o ar de fora, resfriado ou não resfriado, para dentro da instalação de crescimento e criam uma pressão maior na instalação de crescimento que a pressão no piso pleno. Sopradores a vácuo (72) associados com o piso pleno fazem com que o ar e os contaminantes contidos no ar fluam através do piso e exauram os mesmos do pleno para fora da instalação que seca o esterco sobre o piso e reduz a formação de amônia e o crescimento de agentes patogênicos. Uma porta móvel que empurra controlada por eletricidade empurra a ave na idade de comercialização para um transportador para coleta.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO E APARELHO PARA REDUÇÃO DE AMÔNIA, DIÓXIDO DE CARBONO E PATOGÊNESES EM GALINHEIROS**".

Pedido de Patente Relacionado

5 Este pedido de patente é intitulado e, nesse caso, reivindica a prioridade do pedido de patente U.S. provisório Nº de Série 60/693.797, depositado em 27 de junho de 2005.

Antecedentes da Invenção

1. Campo da Invenção

10 A presente invenção refere-se, de forma geral, a melhorias nas novas e nas estruturas de galinheiros existentes e a métodos de operação que reduzem contaminantes contidos no ar, tais como amônia (NH_3), metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) e sulfeto de hidrogênio (H_2S), emissões e agentes patogênicos incluindo, mas não limitados a salmonella, *E. coli*, coccidiose, outras linhagens de bactérias e o desenvolvimento de fungos/bolor, enquanto aumentam concorrentemente a remoção de dióxido de carbono, o desempenho de aves para produção de carne, a remoção de esterco de galináceos, o choco dos pintos e o bem-estar geral dos galináceos durante o processo de criação.

20 A presente invenção refere-se ainda a estruturas de galinheiro e a métodos para integrar a criação de pintos (as primeiras duas semanas de criação) com a criação após as primeiras duas semanas a fim de aumentar a produção geral de galináceos.

2. Informação Antecedente

25 A indústria de criação de galináceos se baseia na produção em massa e na margem baixa em que casualidades na produção ou redução no peso que poderia ser considerada trivial em outras atividades comerciais pode ser prejudicial ao custo de produção. A magnitude da indústria é evidente partindo do fato de que um galinheiro típico (aproximadamente 12,2 até 18,3 m (40 até 60 pés) x 152,4 até 182,9 m (500 até 600 pés)) manterá
30 25.000 até 45.000 aves por bando. No momento da coleta, um galinheiro comercial típico pode ter uma densidade de $743,2 \text{ cm}^2$ (0,8 pé quadrado) por

galináceo ou 0,51 MPa (7,5 lbs/pé²). Cada ave terá consumido uma média de 816 gramas (1,8 lbs) de alimento kg (libra) de galináceo e uma média de 8,52 L (2,25 galões) de água por kg (libra) de galináceo até o momento da coleta. Quarenta por cento do alimento e da água são consumidos durante a

5 última semana de criação. Os galináceos para grelha são criados até uma média de 2,5 kg (5,5 lbs) e galos até uma média de 3,3 kg (7,25 lbs). A quantidade total de esterco depositado sobre a forragem do solo durante cada ciclo de criação é de aproximadamente 68.038 kg (150.000 lbs). A

10 quantidade total de água excretada é de aproximadamente 189.270 litros (50.000 galões), o que torna impossível atingir e/ou manter a secura da forragem da cama sob condições existentes de galinheiro.

O esterco úmido e a forragem da cama saturada, junto com o calor forte dos animais gerados por tantas aves, resultam em condições ambientais perfeitas para o desenvolvimento de bactérias e fungos. Infelizmen-

15 te, o uso amplamente espalhado de resfriadores por evaporação para a redução da temperatura pode ser contraproducente no fato de que resulta em alta umidade, que também conduz à produção de amônia e agentes patogênicos. Uma vez que as bactérias se alimentam do esterco e se multiplicam, produzem grandes quantidades de gás amônia, assim como gás metano. A

20 quebra do ácido úrico é responsável por 60% até 75% das emissões de amônia e CO₂. O uso de sistemas de ventilação para a remoção da amônia e outros gases não é uma solução satisfatória uma vez que tal uso pode ter resultados indesejáveis tal como a introdução de ar frio dentro da instalação durante o tempo frio com ventilação mínima.

25 Um dos problemas principais que resultam de altos níveis de amônia no galinheiro é uma variação mais ampla na uniformidade do bando. A porcentagem de pequenos galináceos pode ser tão alta quanto dez por cento (10%) ou mais e tais aves podem não se recuperar da falta de crescimento no início de seu ciclo de vida devido ao fato de que não podem com-

30 petir ou alcançar a água e os sistemas de alimentação, que ficam em uma elevação para acomodar as aves de tamanho normal no bando. Um outro problema resultante dos altos níveis de amônia é a maior susceptibilidade

aos agentes patogênicos causadores de doenças incluindo, mas não limitados à infecção por *E. coli*, à bronquite infecciosa e à Doença de New Castle.

Uma pesquisa demonstrou que os níveis de amônia em ou acima de 50 ppm (partes por milhão) inibem o crescimento das aves, criando um grau de perda de peso em todas as aves, não apenas nos galináceos com crescimento retardado. Tal perda de peso pode ser tanto quanto 226 gramas (meia libra) por ave durante um período de criação típico de sete semanas. Na verdade, foi mostrado que os níveis de amônia tão baixos quanto 25 ppm diminuem o crescimento dos galináceos. Níveis altos de amônia também criam defeitos físicos tal como cegueira nas aves. Não é necessário dizer que uma redução no número e no tamanho de aves que podem ser comercializadas em um bando pode ser significativamente prejudicial ao custo de produção. Além disso, os danos financeiros para o produtor resultantes da perda de aves maduras vão além das vendas perdidas por causa do custo previamente gasto de alimentação dos galináceos.

Como citado anteriormente, a decomposição do ácido úrico contribui para 60% até 75% das emissões de amônia no galinheiro e grandes quantidades de dióxido de carbono que inibem o crescimento também são produzidas. O dióxido de carbono é 50% mais pesado que o ar e fica coletado em uma camada que permanece próxima ao piso da instalação afetando o ambiente no nível das aves. Além disso, é difícil remover o dióxido de carbono devido ao fato de que os orifícios de exaustão em instalações convencionais ficam tipicamente localizados em posições elevadas bem acima da camada de dióxido de carbono. Ainda, a densidade dos galináceos no galinheiro reduz a capacidade de realizar a descarga do dióxido de carbono da instalação uma vez que os galináceos ocupam o mesmo espaço no piso da instalação que o dióxido de carbono. A concentração do gás dióxido de carbono é também maior durante a última semana de criação porque os galináceos consomem aproximadamente 40% de seu alimento total e requerimentos de água durante este período de tempo à medida que atingem seu potencial genético para o crescimento. O tamanho dos galináceos assim como sua alta concentração por m² (pé²) do espaço do piso torna conseqüente-

mente muito difícil eliminar apropriadamente o dióxido de carbono e qualquer outro gás mantido entre e sob os galináceos.

- No momento da coleta dos galináceos a forragem da cama está saturada com esterco úmido, tornando-a o ambiente perfeito para que altos
- 5 níveis de amônia, salmonella, *E. coli*, coccidiose, várias linhagens de bactérias, fungo/bolor e outros agentes patogênicos se desenvolvam e se multipliquem. Este problema é provocado no momento da coleta devido ao fato de que o alimento e as linhas de água são levantados a uma elevação alta fora do alcance dos galináceos em preparação para o procedimento de coleta.
- 10 Os galináceos conseqüentemente então se alimentam naturalmente da forragem da cama contaminada com o resultado sendo freqüentemente a contaminação significativa dos galináceos pelos agentes patogênicos potenciais contidos nos alimentos, isto é, salmonella, *E. coli* e *Campylobacter*.

- A detecção da amônia obviamente permitiria que etapas fossem
- 15 feitas em um esforço de reduzir o nível de amônia; entretanto, tais etapas não são freqüentemente realizadas porque muitos produtores não estão conscientes dos níveis baixos, mas prejudiciais, de amônia em suas instalações. Tal inconsciência é causada pelo fato de que o nariz humano perde a sensibilidade olfatória à amônia após exposição repetida ou em longo prazo e os criadores
- 20 ficam incapazes de detectar níveis de amônia de 50 ppm ou inferiores devido a tal deterioração. Experimentos controlados mostraram que 50 ppm amônia causarão uma perda de peso de meia grama (meia libra) em um período de criação típico de galináceo para grelha de sete semanas.

- Os riscos e os gastos adicionais do criador que ocorrem por
- 25 causa da amônia e outros contaminantes contidos no ar presentes em instalações para criação de aves não estão limitados a aves uma vez que tais contaminantes também criam perigos substanciais à saúde das pessoas que trabalham em tais instalações incluindo tosse, irritação nos olhos, dispnéia, cefaléias, fadiga e alterações comportamentais resultando em dias de trabalho perdidos e maiores custos para a saúde e seguro ao produtor.
- 30

3. Descrição da Tecnologia Anterior

Tem sido prática da indústria de aves requerer que os produto-

res satisfaçam certas condições mínimas de galinheiro. Estes requerimentos incluem o fornecimento de um piso compactado com sujeira. Sobre este piso com sujeira, 7,62 cm (três (3) polegadas) de forragem da cama (flocos de madeira, serragem, palha, papelão cortado etc., algumas vezes referidos
5 como "cama") são necessários. A finalidade pretendida desta cama é fornecer o isolamento do piso e ter a capacidade de absorver umidade do esterco de galináceos.

Um outro requerimento para os produtores é fornecer uma ventilação capaz de trocar o ar total no galinheiro uma vez por minuto durante o
10 tempo quente (túnel de ventilação) e fornecer uma ventilação mínima capaz de trocar o ar total por ventilação cruzada a cada 6 até 8 minutos no tempo frio, em adição à manutenção de uma temperatura requerida, água e forragem. Tais requerimentos de ventilação não são eficientes em relação à energia.

15 O planejamento convencional dos galinheiros e a tecnologia de ventilação em uso atualmente consistem em um túnel de ventilação no tempo quente e uma ventilação cruzada mínima no tempo frio, nenhum procedimento conforme à emissão de amônia por EPA e aos padrões de exposição humana de OSHA. A umidade retida na cama, junto com o alimento não
20 digerido e o ácido úrico encontrado no esterco de galináceos, cria um ambiente exclusivamente produtivo para o desenvolvimento de amônia, dióxido de carbono, sulfeto de hidrogênio, metano, bactérias e fungo/bolor. A presente invenção se direciona a um aparato e a métodos para aliviar os problemas anteriores.

25 O túnel ou a ventilação laminar dos galinheiros convencionais no tempo quente é fornecida através de uma série de ventiladores de exaustão localizados em uma extremidade do galinheiro alongado que puxa o ar ao longo do comprimento do galinheiro (exaustão). Na extremidade oposta do galinheiro alongado, o ar do ambiente é puxado através de blocos de resfriamento saturados de água fria (captação) que resfriam e saturam o ar que
30 então se desloca ao longo do comprimento do galinheiro e é eliminado pelos ventiladores de exaustão.

Embora o sistema de ventilação em túnel do ar saturado com água crie a sensação de temperaturas menores na maior parte dos animais, não é eficiente para resfriar os galináceos devido ao fato de que não perspiram. Além disso, suas penas isolam sua pele de forma que os efeitos do fluxo de ar saturado com água pode na verdade ser adverso aos mesmos porque o método natural dos galináceos de resfriamento é através de ofego. O ofego é o ato de puxar o ar à temperatura ambiente para dentro dos pulmões e dos sacos aéreos dos galináceos para absorção do calor corporal e de expelir este ar mais quente. Sua capacidade de se resfriarem eficientemente através do ofego é enormemente prejudicada quando o ar já está saturado com umidade antes da inalação. Esta condição força os galináceos a ofegarem durante períodos de tempo prolongados durante os quais estão queimando calorias devido à atividade muscular do peito e não estão comendo ou bebendo água, afetando assim negativamente seu crescimento.

O método de resfriamento por ventilação por túnel descrito anteriormente sofre de inconvenientes adicionais devido à incapacidade do ar saturado com umidade de absorver a umidade adicional da forragem da cama. Uma vez que a forragem da cama fica saturada com água e esterco e com a falta da luz natural, é gerado um calor substancial pela forragem da cama aumentando assim a temperatura em torno dos galináceos. É criado assim um ambiente para a multiplicação de bactérias e fungos/bolores. Além disso, o ar saturado com água aumenta a decomposição de ácido úrico e as emissões do dióxido de carbono e da amônia, assim como do metano resultantes. A água adicional e o ar saturado também aumentam a produção bacteriana de amônia na cama.

Um outro problema com a ventilação por túnel convencional é que esta faz com que os galináceos migrem em direção ao ar que entra buscando ar fresco oxigenado, se amontoando rigidamente na extremidade de captação de ar e causando danos e ferimentos. Esta migração também aumenta a concentração de esterco nesta área e reduz também a área para a absorção natural de água pela forragem de cama, uma vez que os galináceos defecam em uma área reduzida do piso, que previne que a forragem de

cama evapore o líquido e impede a secagem da forragem de cama.

A ventilação por túnel é adicionalmente ineficiente para a remoção do gás dióxido de carbono pesado produzido pelo ciclo de respiração normal dos galináceos, assim como a decomposição do ácido úrico que fica
5 concentrado na parte inferior do galinheiro próximo à forragem de cama em que é coberta pelos galináceos.

Uma alternativa é utilizar depuradores de ar, que são tipicamente instalados na extremidade de exaustão do ar do galinheiro para a remoção da amônia e de outras emissões de gases. Embora provada em outras
10 indústrias, esta tecnologia é muito dispendiosa e requer alta manutenção e um consumo de energia substancial. Além disso, os depuradores de ar não possuem efeito sobre a contaminação por salmonella, *E. coli*, coccidiose, várias linhagens de bactérias e fungos/bolores e depuradores de gases não fornecem vantagens que aumentam o bem-estar dos galináceos.

15 A coleta de galináceos para comercialização nos galinheiros hoje em dia é feita manualmente ou com um equipamento de captura mecanizado até um grau baixo. O método manual consiste em vários funcionários (perseguidores dos galináceos) que perseguem, capturam e seguram as aves pelos seus pés. Colocando uma perna de galináceo entre cada dedo
20 até ter uma mão cheia, os galináceos são então colocados em uma gaiola em um número prescrito. Quando a gaiola estiver cheia, esta é apanhada por uma empilhadeira e carregada sobre um caminhão para transporte para a planta de processamento. O método mecanizado consiste em um veículo de auto-propulsão ou motorizado, equipado com um transportador para car-
25 regar os galináceos para fora a fim de posteriormente colocá-los manualmente dentro da gaiola. Na entrada do transportador há duas rodas/escovas que giram para dentro; alguns com dedos de borracha, outros utilizam materiais plásticos para puxar o galináceo para dentro do transportador, enquanto os funcionários simultaneamente estão encurralando os galináceos para a
30 entrada do transportador da máquina.

Os presentes procedimentos de coleta são dispendiosos e criam vários problemas indesejáveis. No caso do sistema manual, o trabalho é

o problema principal tanto por causa de sua disponibilidade quanto custo. O processo é estressante para os galináceos, com ossos sendo quebrados e os galináceos sendo feridos, reduzindo assim o valor do produto. O método mecanizado requer equipamento dispendioso e também estressa e fere uma

5 porcentagem muito grande dos galináceos. Um outro problema substancial surge do fato de que tanto os veículos de empilhadeira quanto a máquina de coleta passam de galinheiro em galinheiro, resultando assim no espalhamento de agentes patogênicos e doenças entre as fazendas de galináceos. A biossegurança de pessoas e equipamento é um problema grave.

10 Durante as primeiras duas semanas dos pintos, o ambiente assim como a temperatura são importantes para atingirem o potencial genético completo. O choco inapropriado é uma das causas mais comuns de estresse na produção de aves.

Há um grande corpo de informação disponível com as temperaturas de chocadeira recomendadas durante este período de tempo crítico.

15 Todas estas recomendações são feitas assumindo que o ponto de partida é uma forragem de cama seca limpa. Os materiais para forragem de cama utilizados atualmente são absorventes e não são capazes de secar durante o período de tempo no galinheiro (tipicamente 13 dias) uma vez que o esterco bloqueia qualquer ventilação que seria necessária para realizar este processo. Uma vez que o galinheiro está preparado para o choco a temperatura é aumentada acima de 35°C (95°F). Isto não somente é extremamente ineficiente em relação à energia, mas causa a evaporação da urina retida pela

20 forragem de cama do bando anterior. Esta reação química produz grandes quantidades de gás amônia assim como dióxido de carbono. Embora o galinheiro esteja a 35°C (95°F), a evaporação no nível do piso em que os pintinhos ficam colocados cria um efeito de resfriamento. Os gases de CO₂ são

25 50% mais pesados que o ar. Isto cria um ambiente muito precário para os pintinhos uma vez que precisam de ar aquecido e fresco ou apropriadamente oxigenado.

30

Sumário da Invenção

Para resolver os problemas técnicos de galinheiros existentes e

dos procedimentos operacionais ineficientes estabelecidos que estão sendo atualmente seguidos, a presente invenção fornece aparatos e métodos que evitam o uso de forragem de cama e que fornecem melhor controle da ventilação, da temperatura e da umidade. O aparato é o método da presente invenção atuam removendo a água e a umidade do esterco depositado no piso de forma a reduzir a formação de amônia e talvez a formação de metano, assim como reduzem o crescimento de salmonella, *E. coli*, coccidiose, várias linhagens de bactérias e fungos/bolores. O esterco e o piso do galinheiro são mantidos secos. Se contaminantes contidos no ar forem gerados, são eficazmente removidos do galinheiro e exauridos para fora. A presente invenção aumenta ainda o potencial de desempenho genético dos galináceos, a uniformidade e fornece melhor coleta de aves maduras no momento de coleta.

A presente invenção pode ser realizada em um novo galinheiro ou em um modernizado dentro de qualquer galinheiro existente. O galinheiro desta invenção possui uma câmara de criação de aves ou de crescimento fechada por um teto, uma parede frontal, uma parede de trás, uma parede lateral à direita, uma parede lateral à esquerda e uma estrutura de piso com vários componentes que fornece uma estrutura de piso ventilada. A estrutura de piso possui um componente de piso ventilado, tal como um carpete geotêxtil ou secções de plástico moldadas planas com pequenas aberturas de ventilação dispostas lado-a-lado, através das quais o ar e o líquido podem fluir facilmente, mas mantêm todos os sólidos sobre sua superfície superior. O piso ventilado se estende parede-a-parede ao longo de toda a câmara de criação para suportar os galináceos sobre o mesmo. Fica espaçado abaixo do piso ventilado um componente inferior feito de material impermeável à água e vapores, tal como uma folha de polietileno ou similar, que previne que a água ou qualquer outro líquido ou gases escapem e/ou entrem na terra abaixo do galinheiro.

Fica espaçado entre o piso ventilado e a barreira impermeável um grande número de módulos de plástico ventilados lado-a-lado que sustentam o piso ventilado e com a membrana impermeável forma um piso ple-

no inferior fechado abaixo da superfície inferior do carpete geotêxtil (ou outro componente de piso ventilado). O piso pleno pode ser mantido à pressão subatmosférica por um ou mais ventiladores de exaustão que criam um diferencial de pressão entre a câmara de criação e o piso pleno que conduz para baixo o fluxo de ar proveniente da câmara de criação através do componente de carpete geotêxtil ou do componente de piso ventilado e do esterco sobre o mesmo e para dentro do piso pleno. Os ventiladores de exaustão então exaurem o ar, a umidade e os contaminantes contidos no ar puxado para dentro do piso pleno para o exterior.

10 Em uma modalidade preferida, componente inferior impermeável que cobre a terra abaixo do galinheiro e os módulos de plástico ventilados lado-a-lado que sustentam o piso ventilado são combinados em um módulo de piso inferior unitário. Cada módulo de piso inferior inclui um componente de base planta e um grande número de elementos de suporte ocultos voltados para cima ou espaçadores. Os elementos de suporte ocultos preferencialmente possuem o formato de cones e são truncados na parte superior para fornecer uma superfície de suporte plana voltada para cima com uma abertura circular no seu centro. O componente de base planta dos módulos de piso inferiores tem um formato plano retangular, preferencialmente de quadrado e os módulos unitários são preferencialmente moldados por injeção de material polimérico adequado. As extremidades laterais de cada componente inferior plano incluem ainda um elemento ou elementos conectados de forma que quando estão colocados lado-a-lado sobre a terra, os componentes inferiores planos se conectam. Assim, os componentes inferiores planos cobrem a superfície da terra sob o galinheiro.

25 Nesta modalidade preferida, o piso ventilado é feito de um grande número de seções de piso modular ventiladas cada uma possuindo o mesmo tamanho e formato retangular, preferencialmente de quadrado, como o componente de base plano dos módulos de piso inferiores. As seções ventiladas retangulares também são moldadas por injeção de um material polimérico adequado e possuem vários orifícios pequenos para permitir que o gás e a umidade passem através dos mesmos, mas retêm o esterco e outros

sólidos sobre sua superfície superior. As seções de piso ventiladas incluem ainda projeções cilíndricas ou protuberâncias que se estendem partindo de sua superfície inferior e têm tamanho para "snap-fit" ou se conectarem dentro das respectivas aberturas circulares na parte superior de cada elemento de suporte oco com formato cônico.

Quando a estrutura de piso é montada nesta modalidade, as seções de piso ventilado estão preferencialmente em ziguezague em relação aos módulos inferiores. A relação em ziguezague produz uma estrutura de piso ventilado total que é uma estrutura unitária conectada sobre toda a superfície do piso do galinheiro, exceto adjacente às extremidades laterais por causa da relação em ziguezague das seções de piso e dos módulos de piso inferiores, que podem ser mantidos limpos quando necessário.

Quando montadas juntas, as seções de piso ventilado lado-a-lado constituem o piso ventilado. Os módulos inferiores lado-a-lado, com seus componentes de base planos conectados cobrindo a superfície do solo e os espaçadores com formato de cone sustentando as seções de piso, formam o pleno inferior fechado abaixo do piso ventilado.

Uma fonte de fluxo de ar para dentro da câmara de criação é criada através de um grande número de ventiladores de injeção de ar ambiente controlados por eletricidade montados no espaço da parte de cima plena do galinheiro. Os ventiladores possuem um orifício de entrada de ar que se comunica com a parte de cima plena e um orifício de descarga de ar que se comunica com o piso pleno. O ar fresco pode entrar no espaço da parte de cima plena através do fluxo de entrada do ar ambiente permitindo que as aberturas nos poleiros amplos pendurados do galinheiro. O ar ambiente é conseqüentemente puxado para dentro da parte de cima plena aberta e descarregado para dentro do piso pleno onde é dispersos e se levanta através do piso ventilado para dentro da câmara de criação.

Uma segunda fonte de fluxo de ar para dentro da câmara de criação é fornecida por um grande número de resfriadores por evaporação indiretos e sopradores de ar que economizam energia montados ao longo das paredes laterais do galinheiro. Os sopradores de ar direcionam o ar ambien-

te ou resfriado para dentro da câmara de criação que confere uma pressão positiva à câmara de criação criando um diferencial de pressão entre a câmara de criação e o piso pleno. Este diferencial de pressão pode fazer com que o ar, o dióxido de carbono, a amônia, o metano, o sulfeto de hidrogênio e a umidade na câmara de criação conseqüentemente flua para baixo através do carpete geotêxtil ou outro componente de piso ventilado para dentro do piso pleno, deixando o esterco seco mantido na parte superior do carpete geotêxtil ou outro componente de piso. O ar junto com quantidades reduzidas de dióxido de carbono, amônia, metano, sulfeto de hidrogênio e umidade no piso pleno são então exauridas e descarregadas externamente ao galinheiro. Fazendo isso, a umidade da câmara de criação é diminuída e a amônia e outros contaminantes contidos no ar provenientes do esterco sobre o piso ventilado, assim como na câmara de criação inteira, são reduzidos ou eliminados.

15 No momento da coleta, os galináceos são gentilmente instigados por luzes, treinamento sensorial e/ou parede móvel que empurra controlada por eletricidade para posicioná-las sem danos sobre um transportador de remoção ao longo de um lado da instalação para a remoção dos galináceos da instalação.

20 Quando o galinheiro está pronto para a limpeza, o esterco seco pode ser simplesmente aspirado da superfície do piso ventilado ou empurrado através de um equipamento elétrico para um transportador de evacuação. A estrutura de piso ventilado é então lavada e desinfetada quando necessário. Quaisquer componentes quebrados da estrutura do piso podem ser substituídos por causa do planejamento modular.

25 É também parte da presente invenção que uma chocadeira externa seja utilizada com um par de galinheiros tradicionais. Uma chocadeira ou área de choco externa (posteriormente aqui "o berçário") é fornecida com o mesmo tipo de estrutura de piso ventilado como descrito anteriormente para o galinheiro tradicional e em maiores detalhes posteriormente aqui. Em uma modalidade preferida, um único berçário externo serviria para dois galinheiros, que seriam dispostos no formato da letra "H". Os dois galinheiros

compreenderiam as laterais voltadas para cima espaçadas da letra "H" e o berçário constituiria a seção central. O berçário é conectado a ambos os galinheiros, mas separado ambientalmente tal como através de paredes, portas ou similares. Preferencialmente, as paredes ou as portas das extremidades
5 do berçário poderiam ser abertas ou levantadas para permitir que os pintos com duas semanas de idade migrassem do berçário para dentro de um dos respectivos galinheiros para completar seu período de crescimento.

Possuindo o berçário externo equipado com a estrutura de piso ventilado da presente invenção, o calor do ar forçado poderia ser direciona-
10 do para o piso pleno, que então se ergueria através do piso ventilado para aquecer os pintinhos, reduzindo assim o custo do aquecimento do espaço morto e fornecendo o calor para os pintinhos na altura ou no nível apropriado. Ainda, alternando apropriadamente a programação de produção dos galinheiros, o berçário pode fornecer pintos de duas semanas de idade em ci-
15 clos alternados para os dois galinheiros respectivos de forma a fornecer o tempo de limpeza apropriado para ambos os galinheiros e o berçário. Tais programações de crescimento coordenadas podem aumentar a produção em quase o dobro daquela de dois galinheiros individuais operando independentemente, assim como reduzem a mortalidade precoce dos pintinhos
20 causada pela contaminação, pela temperatura e pelo estresse resultante dos gases de CO₂ e amônia deixados partindo do esterco úmido do bando anterior.

É, portanto, um objetivo da presente invenção fornecer uma nova e melhorada instalação para criação ou crescimento de galináceos que
25 reduz a umidade no galinheiro e particularmente do esterco, deixando assim o esterco seco.

Um outro objetivo da presente invenção é fornecer uma nova e melhorada instalação de crescimento de galináceos ou galinheiro que reduz significativamente a quantidade de formação de amônia e o crescimento de
30 bactérias no galinheiro e reduz ainda os níveis de amônia e bactérias exauridos do galinheiro para a atmosfera externa.

Um objetivo adicional da presente invenção é fornecer uma ins-

talação para criação de galináceos ou um galinheiro que possua capacidades melhoradas de controle de umidade e de temperatura para uma melhor criação e saúde geral de galináceos.

5 Ainda um objetivo adicional da presente invenção é fornecer uma nova e melhorada instalação de criação de galináceos ou galinheiro em que o nível de produção de amônia e de crescimento de bactérias seja substancialmente reduzido para melhorar a saúde do bando e aumentar o peso total e a uniformidade dos galináceos maduros.

10 Ainda um outro objetivo da presente invenção é fornecer um galinheiro de acordo com os objetivos anteriores que incluem uma estrutura de piso ventilado através da qual o ar e o líquido podem fluir facilmente, mas que retém todos os sólidos sobre sua superfície superior, junto com um ar pleno inferior fechado abaixo do piso para drenar o ar e outros gases e contaminantes contidos no ar provenientes da câmara de criação para dentro do
15 pleno enquanto que ao mesmo tempo seca qualquer esterco retido sobre a superfície superior do piso ventilado.

Ainda um objetivo adicional da presente invenção é fornecer uma estrutura de piso ventilado de acordo com o objetivo anterior que é feito de componentes modulares de plástico moldado que podem ser montados
20 em uma estrutura de piso rígida conectada, incluindo um piso ventilado e um ar pleno inferior fechado abaixo do piso ventilado que fornece uma parede inferior contínua para proteger a superfície do solo sob o galinheiro.

Ainda um objetivo adicional da presente invenção é fornecer um galinheiro em que o solo abaixo é selado para prevenir que cascudinhos subam do solo para se alimentar no esterco e contaminarem a câmara de criação.
25

Ainda um objetivo adicional da presente invenção é fornecer um berçário externo, também equipado com a estrutura de piso ventilado dos objetivos anteriores, que fica conectado entre um par de galinheiros e possui
30 programações de produção coordenadas que fornecem uma produção significativamente maior.

Ainda um outro objetivo do galinheiro novo e melhorado da pre-

sente invenção é fornecer um ambiente mais favorável para o bando de galináceos permanecer saudável e crescer até o peso total.

Um objetivo adicional da presente invenção é fornecer estruturas e métodos melhorados para a criação de diferenciais de pressão em instalações para criação de galináceos para a descarga de gases indesejados das instalações, incluindo o dióxido de carbono ao redor dos galináceos.

Ainda um objetivo adicional da presente invenção é o fornecimento de estruturas e métodos para a obtenção de uma capacidade de coleta melhorada nas instalações de criação de galináceos.

Estes e outros objetivos da invenção, assim como muitas das vantagens pretendidas da mesma, se tornarão facilmente evidente quando for feita referência à descrição a seguir tomada junto com as figuras em anexo.

Breve Descrição das Figuras

A figura 1 é uma elevação da extremidade frontal de um galinheiro equipado de acordo com a presente invenção com a parede para frente removida para permitir a ilustração da estrutura interior;

A figura 2 é uma vista em perspectiva frontal direita das partes interior e exterior do galinheiro da figura 1 com as partes estruturais sendo removidas para esclarecimento;

A figura 3 é uma vista do plano superior do galinheiro da figura 1 com as partes superiores do telhado removidas para permitir a ilustração da construção interior;

A figura 4 é uma elevação lateral direita do galinheiro da figura 1;

A figura 5 é uma vista em perspectiva da parte esquerda frontal do galinheiro da figura 1 com a parede frontal removida para esclarecimento;

A figura 6 é uma vista em perspectiva de uma parte da parede direita frontal e da seção de piso adjacente do galinheiro da figura 1 com a parede frontal removida para esclarecimento; e

A figura 7 é uma vista em perspectiva detalhada de uma modalidade de uma estrutura de piso ventilado para um galinheiro de acordo com a presente invenção incluindo três elementos componentes da mesma.

A figura 8 é uma vista em perspectiva detalhada de uma seção de piso modular ventilado e um módulo de piso inferior que quando montados juntos e com componentes lado-a-lado similares constituem uma modalidade preferida de uma estrutura de piso ventilado de acordo com a presente invenção.

A figura 9 é uma vista em perspectiva detalhada dos componentes do piso mostrados na figura 8, mas olhando partindo da parte inferior dos componentes.

A figura 10 é uma vista em perspectiva aumentada dos componentes do piso mostrados na figura 8, com os componentes conectados através do ajuste das projeções ou protuberâncias dependentes da seção do piso dentro das aberturas circulares respectivas na superfície superior truncada dos membros de suporte ou espaçadores do módulo de piso inferior.

A figura 11 é uma vista de elevação lateral dos componentes de piso mostrados na figura 8, na condição montada, como mostrado na figura 10.

A figura 12 é uma vista do plano superior dos componentes de piso mostrados na figura 8, quando montados em uma relação em ziguezague de acordo com a presente invenção.

A figura 13 é uma vista em perspectiva de vários módulos de piso inferior posicionados para a montagem na relação lado-a-lado conectada de acordo com a presente invenção.

A figura 14 é uma vista em perspectiva dos módulos de piso inferior mostrados na figura 13, mas olhando para a parte inferior dos módulos.

A figura 15 é uma vista em perspectiva superior de um berçário externo combinado e um par de galinheiros em uma configuração em "H" de acordo com a presente invenção.

A figura 16 é uma ilustração de uma seqüência de criação de galináceos e de limpeza do galinheiro para o berçário externo combinado e o par de galinheiros mostrados na figura 15.

Descrição Detalhada e Modalidades Preferidas

Na descrição das modalidades preferidas da presente invenção,

será utilizada uma terminologia específica com a finalidade de esclarecimento. Entretanto, não é pretendido que a invenção seja limitada pelos termos específicos que são selecionados. Portanto, deve ser entendido que cada termo específico inclui todos os equivalentes técnicos, que operam de uma maneira similar para realizar uma finalidade similar.

Voltando-se inicialmente à figura 1, uma instalação de criação de galináceos ou um galinheiro de acordo com a presente invenção é geralmente denominado pelo numeral de referência 10. O galinheiro 10 pode ser um galinheiro recém construído equipado de acordo com a presente invenção ou uma estrutura existente que é renovada e parcialmente reconstruída, isto é, modernizada, para incorporar o aparato e o método da presente invenção.

O galinheiro 10 fornece uma câmara de criação alongada 11 definida geralmente por uma parede lateral esquerda 12, uma parede lateral direita 14, uma parede de trás 18, uma parede frontal 20 e painéis do teto à esquerda e à direita 22 e 24, que são conectados por uma vertical em frente ao plano de trás 25 (figura 3). Adicionalmente, o painel do telhado à esquerda sustentado por uma treliça 26 e o painel do telhado à direita 28 são conectados no plano central 25 e cooperam com os painéis do teto 22 e 24 para fornecer um teto pleno 30 que se estende por todo o comprimento do galinheiro. Esta estrutura é típica dos galinheiros existentes com o piso formado pelo solo sobre o qual uma cama de aproximadamente 15,24 cm (6 polegadas) de espessura foi colocada.

Ao invés da cama convencional e solo como o assoalho, a presente invenção utiliza uma estrutura de piso ventilado, geralmente denominado pelo numeral de referência 16, que se estende entre as paredes laterais 12 e 14 e as paredes da extremidade 18 e 20 e constitui o piso inteiro da câmara de criação 11. O componente superior da estrutura de piso 16 é um piso ventilado 64, que em uma modalidade pode ser formado de um carpete geotêxtil convencional 65 tipicamente utilizado para a estabilização e a drenagem do solo. Nesta modalidade, o carpete 65 é sustentado por um grande número de módulos de plástico ocos ventilados únicos lado-a-lado 62 que compreendem um segundo componente. Os módulos 62, por sua vez, se

apóiam sobre uma barreira plástica de vapor 60, que compreende um terceiro componente e inferior da estrutura de piso similar a um sanduíche 16, ver a figura 7. A barreira plástica de vapor 60 é planejada para se apoiar sobre a superfície do solo 17, que assim sustenta a estrutura de piso 16 do galinheiro da presente invenção.

O carpete geotêxtil 65 é tipicamente formado de fios ou cordões plásticos entrelaçados não absorventes de líquidos, que são bem conhecidos nas indústrias de estabilização e drenagem do solo. Um carpete geotêxtil adequado como o piso ventilado para a presente invenção é comercializado sob a denominação US 1040 pela U.S. Fabric Company of Cincinnati, Ohio. O carpete US 1040 é produzido em larguras de 3,6 e 4,8 metros (12 e 16 pés) que pode ser ligado de forma adesiva ao longo de suas extremidades para formar um carpete unitário 65 que cobre o piso do galinheiro típico que tem 12,2 ou 18,2 metros (40 ou 60 pés) de largura e 152,4 ou 182,8 metros (500 ou 600 pés) de comprimento. Líquido e gás podem fluir através do carpete geotêxtil 65; entretanto, o carpete geotêxtil é suficientemente intimamente trançado para suportar até mesmo os pintinhos menores assim como seu esterco depositado sobre a superfície superior do carpete. Deve ser entendido que o carpete 65 também pode ser formado de outros materiais, tal como mescla de metal ou telas ou materiais plásticos entrelaçados e uma modalidade preferida é descrita posteriormente aqui.

Os módulos plásticos retangulares ventilados 62 (figura 7) que formam o componente central da estrutura de piso 16 possuem uma estrutura do tipo caixa de ovo para fornecer um interior oco através do qual o líquido e o gás podem fluir facilmente partindo da superfície inferior do carpete 65 para dentro e lateralmente ao longo de todo o componente central da estrutura de piso 16. Cada módulo 62 é preferencialmente moldado de um material polimérico adequado e compreende uma estrutura unitária que possui um formando com plano retangular de aproximadamente 0,6 m por 1,2 m (2 pés por 4 pés) e uma altura de aproximadamente 5 cm (2 polegadas), mas pode variar dependendo das condições do fabricante. Cada módulo 62 inclui um grande número de colunas ocas afuniladas sem fundo 63 possuindo uma

seção transversal externa aproximadamente quadrada e um quadro de base retangular periférico 67. Cada coluna 63 é afunilada para dentro da parte inferior para a superior e os módulos 62 podem conseqüentemente ser empilhados para o transporte e/ou armazenamento de uma maneira combinada aninhada em que as colunas 63 de um módulo inferior são cada uma recebidas de forma combinada dentro do interior das colunas correspondentes no módulo superior seguinte.

A barreira de vapor à prova d'água 60 que compreende o componente inferior da estrutura de piso 16 é preferencialmente feita de um material polimérico inerte impermeável, tal como uma folha de polietileno com 152,4 microns aproximadamente até 203 microns (6 até 8 mils) de espessura ou similar. A barreira se estende para cima aproximadamente para os lados e para as extremidades dos módulos externos 62 para definir um piso pleno 66 em que um vácuo parcial pode ser criado para auxiliar o fluxo de ar e de líquido partindo da câmara de criação 11 para baixo através do carpete geotêxtil 65. Tal fluxo de ar através do esterco apoiado sobre o carpete 65 resulta na secagem do esterco. Ainda, o diferencial de pressão entre a câmara de criação 11 e o piso pleno 66 faz com que a umidade flua através do carpete 65 para ser vaporizada mais rapidamente. O ar, a água, o vapor e os gases, tais como amônia, metano e dióxido de carbono, no pleno 66 são removidos através de dois tubos de remoção de vapor e gás 68 que são respectivamente fornecidos externamente na parede à esquerda 12 e na parede à direita 14, como é melhor mostrado na figura 1 e descritos posteriormente aqui. Qualquer formação de líquido no pleno 66 pode fluir para dentro de uma calha de remoção de líquidos 80 que se estende ao longo da parede lateral direita 14. Uma calha similar também pode ser fornecida ao longo da parede lateral direita 12, se necessário.

O interior dos tubos 68 se comunica com o vácuo pleno 66 através de quatro ou mais canos de conexão 70 cada um possuindo uma extremidade que se comunica com o piso pleno 66 e a outra extremidade que se comunica com o interior do tubo de remoção de vapor 68. A extremidade de trás de cada tubo de remoção de vapor 68 é conectada a um so-

prador de sucção controlado eletricamente 72 para causar pressão negativa (subatmosférica) no piso pleno 66 e a remoção de gás e de ar do pleno 66. A operação dos sopradores de sucção 72 cria conseqüentemente uma queda de pressão entre a superfície superior do esterco depositado sobre o carpete geotêxtil 65 e o pleno 66, fazendo assim que o ar flua para baixo através do esterco para realizar a secagem do esterco. O fluxo de ar também causa o movimento de umidade e/ou de líquido e o fluxo de gases nocivos através do esterco e do carpete 65 para dentro do pleno 66 do qual é então removido pelos tubos de remoção de gás e vapor 68 e os sopradores de sucção 72 para descarga do galinheiro. Tal fluxo de ar não resulta exclusivamente da operação de sopradores 72, mas é aumentado e auxiliado pelos sopradores de resfriamento por evaporação 44, descritos posteriormente aqui, que criam uma pressão positiva de ar na câmara de criação 11.

Os sopradores de ar do teto pleno 32 são fornecidos no teto pleno 30 com cada soprador possuindo uma entrada que se comunica com o ar no pleno 30 de forma que a operação do soprador possa puxar ar fresco para dentro através das aberturas de fluxo de entrada de ar 31 nos poleiros da estrutura 10. Os sopradores 32 possuem cada um uma saída que descarrega para dentro de um tubo condutor dobrado convencional que se estende para baixo 34 que possui uma extremidade inferior 36 e através do qual o ar de seu respectivo soprador é descarregado. A extremidade inferior 36 de tubos condutores 34 estende o fluxo para o carpete 65 permitindo que o ar flua para dentro do piso pleno 66. Assim, o ar quente no teto pleno 30 pode ser descarregado partindo das extremidades inferiores 36 de tubos condutores dobrados 34 para dentro do piso pleno 66 partindo do qual levanta (o ar quente levanta) através da ventilação do carpete 65 para aquecer a câmara de criação 11, que é particularmente benéfico durante o crescimento de pintinhos no início do ciclo de crescimento. O comprimento de cada tubo condutor dobrado 34 pode ser ajustado para variar a elevação de sua extremidade inferior 36 acima da superfície superior da estrutura de piso ventilado 16 como é exemplificado pelos quatro tubos condutores mostrados na figura 2 que possuem extremidades inferiores 36 no piso e o tubo condutor remanescente

te encurtado que possui sua extremidade inferior 36' em uma posição elevada.

Um grande número de resfriadores por evaporação indireta que economizam energia 42 é ajustado em cada uma das paredes laterais 12 e 14 para fornecer ar fresco e frio para dentro da câmara de criação 11 quando necessário pelas condições de temperatura ambiente. Cada resfriador é preferencialmente um dos tipos descritos em Maisotsenko e outros Patente U.S. Nº 6.854.278, cuja descrição é expressamente incorporada como referência como se fosse completamente apresentada aqui. Os resfriadores 42 empregam um processo de resfriamento por evaporação indireto que evapora a água em uma câmara e resfria uma corrente de ar em uma câmara adjacente como discutido em detalhes na patente de Maisotsenko e outros mencionada anteriormente. Cada resfriador 42 está associado com um soprador 44 que move o ar através do resfriador onde o ar é resfriado durante o tempo quente antes de se movimentar através das aberturas 46 (ver a figura 2) nas paredes laterais 12 e 14. O movimento do ar através das aberturas 46 atua para criar uma pressão positiva do ar na câmara de criação 11. A operação simultânea dos sopradores de ar plenos 32 e dos sopradores 44 dos resfriadores por evaporação indireta deve ser realizada para fornecer a pressão ótima de ar na câmara 11.

A pressão positiva gerada na câmara de criação 11 pelo fluxo de ar partindo dos sopradores 44 também atua para remover o dióxido de carbono que se acumula próxima à estrutura de piso ventilado 16. Mais particularmente, as aberturas 49 são formadas próximas à parte inferior das paredes laterais 12 e 14, ligeiramente acima da estrutura de piso 16, que se conectam às válvulas de liberação da pressão de exaustão do piso 48 que possuem abas 50 que se abrem em resposta à pressão excessiva na câmara de criação 11. Conseqüentemente, quando a pressão positiva de ar na câmara de criação 11 atingir um nível especificado adjacente a uma válvula de liberação 48, dizendo aproximadamente 0,0069-0,0138 MPa (1-2 psig), a aba associada 50 se abrirá automaticamente e forçará o dióxido de carbono, que pode ter se acumulado adjacente aos galináceos em crescimento, para

fora do galinheiro.

Os resfriadores 42 e os sopradores 44 são capazes de fornecer ar frio suficiente para compensar o calor dos animais dos galináceos durante o tempo quente que pode ser tanto quanto 5 BTU/lb/h ou aproximadamente 1.100.000 BTU/h em uma câmara de criação de galináceos de 2.787 m² (30.000 pés²). Tal volume de ar é mais que o suficiente para descarregar o gás dióxido de carbono da instalação, oxigenar apropriadamente o ar que circunda os galináceos e fornecer aos galináceos uma temperatura apropriada para o desenvolvimento ótimo. Deve ainda ser observado que o aquecimento do interior da câmara de criação 11 pode ser auxiliado através do uso de aquecedores a gás de ar forçado nas estruturas existentes que são modificadas para a prática da presente invenção ou através da incorporação de tais aquecedores a gás em uma nova estrutura que está sendo construída para a prática da invenção.

O fluxo de ar máximo para baixo através do piso ventilado 64 ocorre quando os sopradores de resfriamento 44 e os sopradores de sucção 72 são operados simultaneamente; entretanto, a operação de qualquer um destes sopradores deve ser adequada para criar um volume suficiente de ar que flui para baixo através do esterco e do piso ventilado 64 para secar o esterco. A secagem do esterco previne a formação de líquido no esterco de forma a impedir ou reduzir a formação de amônia e agentes patogênicos (e talvez metano) substancialmente abaixo daquela que ocorreria de outra maneira utilizando métodos e estruturas convencionais.

Uma modalidade preferida de componentes para a estrutura de piso ventilado 16 é ilustrada nas figuras 8-14 e esta estrutura de piso de dois componentes é geralmente denominada pelo numeral de referência 98. Nesta modalidade, a barreira plástica de vapor 60 e os módulos plásticos ocos ventilados 62 descritos anteriormente são combinados em um módulo de piso inferior unitário, geralmente denominado pelo numeral de referência 100. Cada módulo de piso inferior 100 inclui um componente de base plana 102 e um grande número de elementos ou espaçadores de suporte ocos voltados para cima 104. Os elementos ou espaçadores de suporte 104 são

preferencialmente afunilados em forma de cone para baixo da parte superior para a inferior. Os elementos de suporte com formato de cone são ocios e se abrem na parte inferior em 106, ver a figura 9. Os elementos de suporte 104 também são truncados na parte superior para fornecer uma superfície de

5 suporte planta com a face voltada para cima 108 com uma abertura circular 110 no seu centro. Os módulos de piso inferiores unitários 100 são preferencialmente moldados por injeção de material polimérico adequado. Os módulos 100 incluem elementos conectados 112 ao longo das extremidades laterais 114 de cada componente de base plana 102, ver as figuras 13 e 14.

10 Quando os módulos de piso inferiores são colocados lado-a-lado sobre o solo, os elementos conectados 112 são encaixados de forma que os componentes de base plana 102 dos módulos 100 cubram a superfície inteira do solo sob o galinheiro.

Nesta modalidade preferida, o piso ventilado 64 é constituído de

15 um grande número de seções de piso modular ventiladas, geralmente denominadas pelo numeral de referência 120, que possuem o mesmo tamanho e formato retangular, preferencialmente de quadrado, como a base 102 dos módulos de piso inferiores 100. As seções de piso retangulares 120 são também moldadas por injeção de material polimérico adequado e incluem

20 um grande número de pequenos orifícios 122 que se estendem completamente ao longo das mesmas. Os orifícios 122 têm tamanho para permitir que o ar e outros gases passem através dos mesmos, mas retêm o esterco e outros sólidos sobre sua superfície superior.

As seções de piso 120 também incluem projeções cilíndricas ou

25 protuberâncias 124 que se estendem partindo da superfície inferior 126 e têm tamanho para ajuste por pressão ou "snap-in fit" para a conexão dentro das respectivas aberturas circulares 110 nas superfícies superiores dos elementos ou espaçadores de suporte 104. Como mostrado nas figuras 9 e 10, as projeções 128 junto com as extremidades laterais 130 das seções de piso

30 120 são apenas meios cilindros de forma que se ajustam apenas na metade das aberturas 110 nos espaçadores 104. A outra metade da abertura 110 é preenchida pelo ajuste da imagem especular do meio cilindro 128 da seção

de piso adjacente 120. Nos cantos 132 de cada seção de piso 120, a projeção 134 é reduzida para uma projeção de um quarto de um círculo de uma elipse de forma que quando as seções de piso ventilado 120 são ajustadas lado-a-lado, as projeções dependentes de um quarto de um círculo de uma elipse 134 nos cantos adjacentes de quatro seções são ajustadas dentro da mesma abertura 110.

Será observado que os orifícios 122 cobrem a maior parte da superfície das seções 120, exceto nas áreas 123 onde as projeções ou ressaltos 124, 128 e 134 ficam posicionados e ao longo das extremidades laterais 125, ver a figura 10. As áreas em que as projeções ou protuberâncias 124, 128 e 134 se projetam partindo da superfície inferior da seção 120 permanecem sólidas (não perfuradas) para garantir um selo partindo da parte inferior da estrutura de piso 98. Isto é porque os elementos ou espaçadores com formato de cone 104 são ocos para a moldagem por injeção e, portanto, se abrem para a parte inferior, em 106. Este selo é necessário para prevenir a intrusão de cascudinho que emergem do solo e se alimentam do esterco dos galináceos retido sobre o piso ventilado formado pelas seções 120.

Os módulos de piso inferiores 100 são conectados ao longo de suas extremidades laterais 114 através de elementos de conexão 112. Uma modalidade preferida dos elementos de conexão 112 é mostrada nas figuras 13 e 14 e tomam a forma de projeções em ziguezague 140 e encaixes 142, que conectam cada componente de base plana 102 ao seu componente de base planta adjacente 102 dos módulos de piso inferiores adjacentes 100. As seções de piso ventilado 120 estão preferencialmente em ziguezague em relação aos módulos inferiores 100 de forma que haja uma sobreposição de um quarto de área, como mostrado na figura 12. Assim, cada seção de piso 120 preferencialmente reveste um quarto de área de quatro módulos de piso inferiores adjacentes e interconectados 100. Esta relação em ziguezague produz uma estrutura de piso ventilado geral 16 que está na forma de uma estrutura unitária conectada que cobre a superfície inteira do piso do galinheiro. Ao redor das extremidades laterais da estrutura 98, partes não combinadas das seções de piso 120 e módulos de piso inferiores 100 podem ser

mantidos limpos quando desejado.

Uma vez montados dentro da estrutura de piso ventilado 98, as seções de piso conectadas 120 e os módulos de piso inferiores 100 formam um piso pleno inferior fechado 150 abaixo do piso ventilado (ver a figura 11),
5 que opera da mesma maneira que o piso pleno descrito anteriormente 66 na modalidade anterior de estrutura de piso 16 utilizando o carpete geotêxtil 65. Todos os outros componentes do galinheiro permanecem os mesmos e operam da mesma maneira. Assim, quando os sopradores de sucção 72 causam uma pressão negativa (subatmosférica) no piso pleno 150, a queda de
10 pressão entre a superfície superior das seções de piso retangulares 120 e o piso pleno 150 faz com que o ar e outros gases na câmara de criação 11 fluam para baixo através do esterco e das aberturas 122 para realizar uma secagem do esterco e a remoção dos gases nocivos da câmara de criação.

Um método preferido para a montagem da estrutura de piso de
15 dois componentes 98 é colocar quatro módulos inferiores 100 conectados entre os mesmos sobre o solo onde a estrutura de piso 98 será montada. Uma seção superior ventilada 120 é então colocada no centro do quadrado criado pelos quatro módulos de piso inferiores conectados 100 para encaixar assim as seções de um quarto adjacentes das quatro peças inferiores juntas
20 conectando as projeções 124, 128 e 134 dentro de suas respectivas aberturas 110 dos espaçadores com formato de cone 104. Os módulos de piso inferiores 100 e as seções de piso 120 são então respectivamente conectados na direção desejada, até que a estrutura de piso ventilado inteira 98 tenha sido montada. No final haverá expostos módulos de piso inferiores (não
25 combinados) 100 e/ou seções de piso retangulares 120 ao longo do perímetro da estrutura de piso. Estes módulos e/ou seções podem ser cortadas para extremidades laterais que se combinam para o piso ventilado 64 e os componentes de base 102.

Em um planejamento preferido da estrutura de piso de dois
30 componentes 98, os módulos de piso inferiores 100 e as seções de piso que se combinam 120 possuem ambos aproximadamente $116,1 \text{ cm}^2$ (18 polegadas²). Os espaçadores ou protuberâncias ocas com formato de cone 104

possuem aproximadamente 6,35 cm (2-1/2 polegadas) de altura que se protraem partindo do componente sólido de base plana quadrada 102. Os orifícios 122 das seções de piso 120 são preferencialmente quadrados, aproximadamente 2.362,2 microns (93 mils) em cada lado. De acordo com a presente invenção, o tamanho dos orifícios 122 pode variar de tão pequenos quanto aproximadamente 0,2 cm² (0,030 polegada²) até tão grandes quanto aproximadamente 0,8 cm² (1/8 polegada²) e os orifícios 122 compreendem aproximadamente 20% até aproximadamente 30% da área de superfície da seção 120. As projeções ou ressaltos 124, 128 e 134 e as aberturas circulares associadas 110 na parte superior dos espaçadores ocos com formato de cone 104 possuem preferencialmente aproximadamente 0,95 cm (3/8 polegada) até aproximadamente 1,27 cm (1/2 polegada) de diâmetro.

O componente de base plana 102 do módulo de piso inferior 100 possui uma superfície superior macia e, quando conectado para formar a estrutura de piso ventilado 98, permite que o ar e outros gases fluam ao redor dos espaçadores ou protuberâncias com formato de cone 104 em todas as direções sem áreas de retenção. A capacidade de conectar fortemente os componentes de base 102 assim como o formato arredondado dos espaçadores 104 permite menos resistência do ar ou melhor fluxo de ar, do ar e de outros gases através do pleno 150 e fornece ainda uma superfície macia para lavagem, se necessário, sem áreas de retenção.

A presente invenção inclui ainda um sistema exclusivo de transporte para a coleta de galináceos crescidos no final do ciclo de crescimento e para a remoção do esterco seco após a coleta dos galináceos. Especificamente, o transportador para remoção de aves 29 se estende de forma adjacente ao longo da parede lateral esquerda 12. O transportador 29 inclui uma aba superior horizontal 19 e uma aba inferior horizontal 21 sustentado por um cilindro de suporte a montante (não mostrado) e um suporte a jusante e cilindro de acionamento 23 (figura 2).

Uma parede móvel que empurra 27 se estende ao longo do comprimento da parede lateral direita 14 durante todo o período de crescimento e é utilizada no momento da coleta, de uma maneira que será descri-

ta, para posicionar gentilmente a ave no transportador de remoção 29. Mais especificamente, a parede que empurra 27 é sustentada por roldanas (não mostradas) que correm sobre cabos de suporte transversos 38 que se estende ao longo da largura da câmara de criação 11 entre as paredes 12 e 14. Manivelas acionadas por eletricidade (não mostradas) podem ser operadas para também erguer a parede que empurra 27 até uma posição elevada partindo da posição ilustrada nas figuras para possibilitar a manutenção do equipamento que será operado sobre a estrutura de piso ventilado 19. Manivelas adicionais controladas por eletricidade (não mostradas) são fornecidas com cabos conectados à parede que empurra 27 para mover lentamente a parede que empurra 27 de sua posição na figura 1 adjacente à parede à direita 14 para uma posição adjacente ao lado direito da aba superior 19 do transportador para remoção de aves 29 para realizar o posicionamento da ave pronta-para-coleta sobre a aba superior 19. Um portão lateral que pode ser movido verticalmente 35 é sustentado para o movimento vertical por cabos de suporte e manivelas controladas por eletricidade (não mostradas) adjacentes ao lado direito da aba superior 19 durante o período de crescimento da ave para prevenir que a ave se mova para e colida na aba superior 19. Entretanto, no momento da coleta, o portão lateral 35 é erguido pelas manivelas controladas por eletricidade até uma posição elevada para permitir que a ave seja movida para a aba superior 19 pela parede que empurra 27 e também permitir a operação do equipamento de manutenção sobre a estrutura de piso ventilado 19. Embora a finalidade primária do transportador 29 seja remover os galináceos crescidos do galinheiro no momento da coleta, o transportador 29 também pode ser utilizado, com o portão lateral 35 em sua posição para baixo, pelo fazendeiro, para remover aves mortas separadas do bando durante o ciclo de crescimento.

A operação dos vários sopradores da presente invenção será descrita agora para um ciclo de crescimento de galináceos. Um ciclo de crescimento completo para galináceos se estende ao longo aproximadamente de um período de sete semanas e compreende três períodos de crescimento distintos, dos quais cada um envolve o controle progressivo do ambi-

ente na câmara de criação 11 de acordo com as necessidades de modificação das aves à medida que progridem do estatus de pintinho para o estatus maduro para coleta.

O primeiro período de crescimento compreende as primeiras
5 duas semanas de crescimento, durante as quais os resfriadores por evaporação indireta 42 e os sopradores de sucção 72 não são operados e as válvulas de exaustão do piso 48 estão fechadas. Entretanto, os sopradores de ar plenos 32 são ativados e o ar quente no teto pleno 30 é forçado para baixo para descarga partindo das extremidades inferiores 36 dos tubos condutores dobrados 34. Os tubos condutores dobrados 34 possuem suas extre-
10 midades inferiores em sua posição mais inferior no piso pleno 66 da estrutura de piso 16 de forma que o ar quente é forçado de volta para cima através do carpete 65 para aquecer os pintinhos da parte inferior. Este aquecimento para cima fornece um calor melhor e mais uniforme para os pintinhos. Tal
15 aquecimento é provavelmente necessário mesmo no verão para os pintinhos durante o primeiro período de crescimento. O ar fresco do ambiente, quando necessário, pode ser empurrado para dentro do teto pleno 30 através de aberturas 31 pelos sopradores 32.

Em adição ou alternativamente, para aquecer o ar proveniente
20 do teto pleno 30, o ar aquecido do sistema de ventilação de ar aquecido do galinheiro pode ser introduzido diretamente para dentro do piso pleno para fornecer o aquecimento para cima para os pintinhos.

O segundo período de crescimento consiste nas três semanas após o primeiro período de crescimento. Durante o segundo período de
25 crescimento os tubos condutores dobrados permanecem na posição mais inferior e fornecem ar forçado que flui partindo do teto pleno como descrito no parágrafo anterior. Os sopradores de resfriamento 44 também são ativados para manter uma pressão positiva na câmara de criação e são controlados em níveis requeridos pela abertura das válvulas 48. Entretanto, as uni-
30 dades de resfriamento 42 através das quais os sopradores 44 descarregam o ar não são normalmente operadas durante este segundo período de crescimento.

O terceiro e último período de crescimento consistem nas duas últimas semanas do ciclo de crescimento. Durante este período, as válvulas de liberação da pressão de exaustão do piso 48 são operacionais para liberar a pressão excessiva e descarregar o dióxido de carbono. Os tubos condutores dobrados 34 permanecem em sua posição inferior e os sopradores de ar pleno 32 são operados para fornecer ar através dos tubos condutores dobrados como descrito anteriormente. Uma pressão negativa é fornecida no piso pleno 66 através da operação dos sopradores de sucção 72. Os resfriadores por evaporação indireta 42 e os sopradores 44 também são operados para resfriar a câmara de criação mesmo durante o inverno por causa do calor gerado pelas aves durante este último ciclo de crescimento. O ar forçado auxilia na manutenção da pressão positiva na câmara de criação para forçar o fluxo de ar máximo para baixo através do esterco que pode ter sido coletado até uma profundidade de 3,81 cm (uma polegada e meia) ou mais apoiado sobre a parte superior do carpete geotêxtil 65.

Deve ser entendido que condições externas, tais como variações na temperatura e na umidade, poderiam requerer ajustes de um ou mais dos controles ambientais para a câmara de criação durante este ou qualquer um dos outros períodos de crescimento.

No final do período de crescimento de sete semanas é começada a coleta dos galináceos. As extremidades inferiores 36 dos tubos condutores dobrados 34 são erguidas para fora do piso pleno e até uma altura suficiente para permiti-los limpar a extensão superior da parede móvel 27 e para permitir que os funcionários e o equipamento se movam livremente na câmara de criação. O portão lateral 35 também é erguido até sua posição elevada. As manivelas controladas por eletricidade conectadas à parede que empurra 27 são então ativadas para iniciar o movimento muito lento da parede que empurra 27 em direção à aba superior do transportador 19. Mecanismos adicionais para mover as aves em direção à aba superior do transportador 19 são feixes de luz e sinais sonoros aos quais as aves foram condicionadas para o movimento em direção à aba 19.

A parede que empurra 27 atua conseqüentemente para incitar

gentilmente e empurrar cuidadosamente os galináceos para a aba superior 19 do transportador 29. O movimento anterior da parede que empurra 27 requer aproximadamente quatro horas para completar o procedimento de coleta (para um galinheiro de aproximadamente 9,1 m (30 pés) de largura) durante tal período de tempo o transportador 29 é ativado para mover as aves para a extremidade a jusante da parte externa do transportador da câmara de criação 11 onde as aves são então colocadas em gaiolas para transporte para uma instalação de processamento.

Após completar a evacuação das aves, o esterco seco sobre a superfície superior da estrutura de piso ventilado 16 ou 98 é soprado para a aba superior 19 do transportador 29 através do uso de sopradores de neve ou similar e o transportador 29 remove assim o esterco seco da câmara de criação 11. Na ausência do transportador 19, o esterco seco pode ser simplesmente aspirado.

É também considerado que a luz ultravioleta será utilizada na câmara de criação 11 para destruir salmonella, *E. coli*, coccidiose e várias linhagens de bactérias e fungos/bolores durante o período de crescimento dos galináceos à medida que se desenvolvem e em um procedimento de limpeza final após a remoção dos galináceos e do esterco seco da câmara de criação. Um tal sistema e método são descritos e reivindicados no pedido de patente co-pendente, depositado em 1º de junho de 2005, intitulado "System and Method for Providing Germicidal Lighting for Poultry Facilities" (Attorney Docket No. P69532US1), pertencente ao mesmo procurador, cuja descrição é expressamente incorporada neste pedido de patente com se fosse completamente apresentada aqui.

Referindo-se agora às figuras 15 e 16, é também considerado como parte da presente invenção que uma chocadeira externa ou berçário 180 pode ser utilizado com um par de galinheiros 182 e 183. O berçário 180 seria fornecido com uma estrutura de piso ventilado similar 16 ou 98 como descrito anteriormente e ventiladores, sopradores, dutos, ar plenos relacionados etc. Preferencialmente, o berçário único 180 e os dois galinheiros 182 e 183 estariam dispostos no formato da letra "H", como mostrado na 15. O

berçário 180 é conectado em cada extremidade 184 aproximadamente no centro de cada galinheiro 182 e 183. Preferencialmente, entretanto, o berçário 180 seria separado em relação ao ambiente dos galinheiros 182 e 183 pelas paredes ou portas das extremidades que poderiam ser abertas ou levantadas para permitir que os pintos migrassem do berçário 180 para dentro de um dos galinheiros respectivos 182 ou 183 quando completassem seu primeiro período de crescimento, como descrito anteriormente e estiverem prontos para completar seu crescimento, isto é, a segunda e a terceira fases de crescimento como descrito anteriormente, em um galinheiro.

O berçário 180 e seus sopradores, ar plenos e estrutura de piso ventilado relacionados são operados como descrito anteriormente em associação com o primeiro período de crescimento compreendendo as primeiras duas semanas de crescimento. Uma seqüência para a utilização do berçário separado 180 e os dois galinheiros 182 e 183, de acordo com a presente invenção, é ilustrada na figura 16 e será descrita nos parágrafos a seguir.

Inicialmente, no dia 1, um primeiro bando de pintos com um dia de idade entra no centro do berçário como mostrado em 180 na figura 15. No final do ciclo de crescimento das primeiras duas semanas (ou 14 dias) 190, os pintos são transferidos para o galinheiro principal 182 para o restante de seu crescimento, isto é, 38 dias, 200, como indicado pela seta 192. Uma vez que os pintos foram transferidos do berçário 180 para o galinheiro 182 após o período inicial de 14 dias, há um período de sete dias 194 para a limpeza e para a preparação do berçário. Depois disso, o bando seguinte de pintinhos é introduzido no berçário 180 para seu período de crescimento de 14 dias 196. Na conclusão do período de crescimento 196, agora totalizando 35 dias, o segundo bando de pintos é transferido para o outro galinheiro 183 para seus 38 dias finais de crescimento 202, como indicado pela seta 198.

O berçário 180 possui então mais sete dias 204 dentro dos quais é preparado para um outro bando (terceiro) de pintinhos. Durante o período de crescimento de 14 dias 206 para este terceiro bando, o primeiro bando transferido para o galinheiro 182 amadureceu totalmente durante seu ciclo de crescimento de 38 dias 202 (um total de 52 dias) e é removido do gali-

nheiro 182. O operador do galinheiro tem então quatro dias 208 para limpar e preparar o galinheiro 182 antes do terceiro bando de pintos estar pronto para ser transferido do berçário 180. Neste ponto, 63 dias desde o início, o terceiro bando de pintos é transferido para o galinheiro 182 para o início de seu período de crescimento de 38 dias, 210, como indicado pela seta 212. O berçário 180 tem então mais sete dias 214 para a limpeza e a preparação para receber um outro bando (quarto) de pintinhos para seu período de crescimento de 14 dias 216 no berçário 180.

Durante este tempo, o período de crescimento de 38 dias 202 para o segundo bando de pintos no galinheiro 183 foi completado e os pintos removidos. O operador tem então quatro dias 218 para limpar e preparar o galinheiro 183 para o próximo bando (quarto) de pintos do berçário 180. Assim, após 77 dias desde o início, o quarto bando de pintos está pronto para a transferência para o galinheiro 183 para começar seus 38 dias de crescimento 220, como indicado pela seta 222. O berçário 180 tem então mais sete dias 224 para limpar e preparar para o próximo bando (quinto) de pintinhos. O processo é repetido para cada ciclo de 21 dias para o berçário 180, 14 dias para o crescimento dos pintos e sete dias para limpeza e 42 dias para cada galinheiro 182 e 183, 38 dias de crescimento e quatro dias de limpeza. Estes períodos de tempo podem variar de alguma maneira, embora se acredite que os galinheiros 182 e 183 possam ser limpos e preparados em quatro dias se construídos e equipados de acordo com a presente invenção. Ainda, cada ciclo de crescimento e limpeza nos galinheiros 182 e 183 (42 dias como descrito) deve ser duas vezes mais longo que o ciclo de crescimento e de limpeza para o berçário 180 (21 dias como descrito).

Coordenando assim a programação de produção do berçário 180 e dos galinheiros 182 e 183, o berçário pode fornecer pintos com duas semanas de idade em ciclos alternados para os galinheiros 182 e 183 enquanto permite que todas as três estruturas sejam limpas apropriadamente a tempo. Tais programações de crescimento coordenadas podem aumentar a produção em quase o dobro da de dois galinheiros isolados operando independentemente, assim como reduzem a mortalidade precoce dos pintinhos

causada por contaminação, temperatura e estresse se crescidos desde o início no galinheiro sem um berçário ou área de criação separada.

Embora a presente invenção tenha sido descrita especificamente para galinheiros e para instalações para a criação ou o crescimento de galináceos, os versados na técnica reconhecerão que a presente invenção
5 também pode ser aplicada a outras aves, incluindo, mas não limitadas a codorna, perus, pato, frangas e reprodutores.

Modificações e variações das estruturas e dos métodos descritos acima irão indubitavelmente ocorrer aos versados na técnica. Deve, portanto, ser entendido que as reivindicações a seguir definem o âmbito da invenção e a invenção pode ser praticada de outra maneira que seja especificamente descrita enquanto se encaixe dentro do âmbito das reivindicações.
10

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação para a criação de aves que compreende uma câmara de criação fechada que inclui paredes, telhado, um piso ventilado que possui passagens de fluxo que têm um tamanho para permitir que ar e líquido passem através das mesmas enquanto impedem a passagem de esterco, uma parte inferior plena fechada abaixo do piso ventilado e sopradores que movem o ar criando um diferencial de pressão de ar entre a câmara de criação e o pleno suficiente para fazer com que o ar flua da câmara de criação através do piso ventilado e qualquer esterco sobre o mesmo para dentro do pleno de forma a realizar a secagem do esterco e uma redução resultante da produção de amônia no esterco.

2. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que o diferencial de pressão de ar entre a câmara de criação e o pleno é criado pelo menos em parte pelo grande número de sopradores que sopram o ar do ambiente para dentro da câmara de criação.

3. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que o diferencial de pressão de ar entre a câmara de criação e o pleno é criado pelo menos em parte através de um dispositivo de sucção que cria um vácuo parcial no pleno.

4. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que o dito pleno inferior fechado inclui um grande número de módulos inferiores de piso que possuem um componente de base plana retangular e um grande número de espaçadores voltados para cima e o dito piso ventilado inclui um grande número de seções retangulares de piso ventilado que possuem um formato plano retangular substancialmente o mesmo que o dito componente de base plana retangular.

5. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que os ditos espaçadores possuem aberturas em uma superfície superior e as ditas seções de piso ventilado possuem projeções dependentes que se ajustam friccionalmente nas ditas aberturas do espaçador para conectar as ditas seções de piso ventilado aos ditos espaçadores.

6. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindica-

ção 5, em que os ditos espaçadores possuem formato de cone, são ocos e se abrem em sua parte inferior e as ditas seções de piso ventilado não possuem passagens de fluxo nas localizações das ditas projeções de forma que a inserção das ditas projeções nas ditas aberturas da superfície superior do
5 espaçador sela os ditos espaçadores.

7. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que a base plana retangular dos ditos módulos e as seções retangulares do piso ventilado são ambas quadradas.

8. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que o dito componente de base plana dos ditos módulos inclui conexões associadas ao longo de suas extremidades de forma que quando colocadas lado-a-lado formam um fundo pleno fechado unitário conectado.
10

9. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que o dito piso ventilado inclui um grande número de seções retangulares de piso ventilado que ficam em ziguezague quando montadas com os ditos módulos retangulares.
15

10. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que os ditos módulos de piso inferior e as ditas seções de piso ventilado são feitos de material polimérico moldado por injeção.

20 11. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que o dito piso ventilado é um carpete geotêxtil e o dito pleno inferior fechado inclui uma folha inferior impermeável e módulos poliméricos com treliças abertas sustentando o dito carpete geotêxtil acima da dita folha inferior impermeável.

25 12. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que a dita instalação de crescimento inclui um ar pleno sob o dito telhado, pelo menos um soprador que possui uma entrada que se comunica com o dito ar pleno aberto e um tubo condutor conectado de forma operacional ao dito soprador e se estende até o dito piso ventilado para dire-
30 cionar o ar quente do dito ar pleno do telhado para dentro do dito pleno inferior.

13. Instalação para a criação de aves que compreende uma câ-

mara de criação fechada, uma estrutura de piso ventilado que possui passagens de fluxo que possuem um tamanho para permitir que ar e líquido entrem na dita estrutura enquanto retêm o esterco sobre uma superfície superior da mesma, a dita estrutura se estendendo substancialmente completamente sob a dita câmara de criação e pelo menos um soprador de sucção associado de forma operacional com a dita estrutura de piso ventilado para drenar o ar e outros gases da dita câmara de criação através de qualquer esterco que esteja sobre a mesma e para dentro da dita estrutura de piso ventilado.

10 14. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 13, em que a dita câmara de criação é definida por uma estrutura e a dita estrutura de piso ventilado fecha a dita câmara de criação do solo abaixo da dita estrutura.

15 15. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 13, em que a dita estrutura de piso ventilado inclui um grande número de módulos de piso inferiores que possuem um componente de base plana retangular e um grande número de espaçadores voltados para cima e o dito piso ventilado inclui um grande número de seções de piso ventilado retangulares que possuem um formato plano retangular substancialmente o mesmo do dito componente de base plana retangular.

20 16. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 13, em que a dita estrutura de piso ventilado inclui um carpete geotêxtil e o dito pleno inferior fechado inclui uma folha inferior impermeável e módulos poliméricos com treliça aberta que sustentam o dito carpete geotêxtil acima da dita folha inferior impermeável.

25 17. Estrutura de piso ventilado para uma instalação para a criação de aves que compreende um piso ventilado posicionado abaixo de uma câmara de criação fechada, o dito piso ventilado possuindo passagens de fluxo que têm um tamanho que permite que ar e líquido passem através das mesmas enquanto impedem a passagem de esterco, um pleno inferior abaixo do dito piso ventilado e sopradores que movimentam o ar conectados de forma operacional ao dito pleno para fazer com que o ar flua da dita câmara

de criação através do dito piso ventilado e qualquer esterco sobre o mesmo para dentro do dito pleno para realizar a secagem do esterco e reduzir a produção de amônia no esterco.

18. Processo de redução de amônia em uma câmara de criação de aves que inclui as etapas de: (a) fornecimento de um piso ventilado na câmara de criação de aves para suportar as aves e que possui passagens no piso de dimensões suficientes para permitir o fluxo de ar e líquido através do piso enquanto concorrentemente impede a passagem do esterco depositado sobre a superfície superior do piso; e (b) criação de um diferencial de pressão entre a câmara de criação de aves e um espaço abaixo e que se comunica com a extensão inferior do piso ventilado para realizar o fluxo de ar para baixo da câmara de criação através do esterco e do piso ventilado para realizar a secagem do esterco e um decréscimo resultante na produção de amônia pelo esterco.

19. Processo de acordo com a reivindicação 18, em que o diferencial de pressão é criado pelo menos em parte pelo sopro de ar ambiente pressurizado para dentro da câmara de criação.

20. Processo da reivindicação 18, em que a queda de pressão é criada pelo menos em parte pela criação de uma pressão subatmosférica no espaço abaixo do piso ventilado.

21. Processo de criação de aves utilizando um berçário ou área de criação e duas instalações de crescimento que compreende:

(1) Crescimento seqüencialmente de bandos de pintinhos recém-nascidos em um berçário ou área de criação durante um período de crescimento dos bebês;

(2) Crescimento alternado de bandos dos ditos pintos transferidos após o dito período de crescimento dos bebês do dito berçário ou área de criação alternadamente para a primeira e para a segunda instalações de crescimento de acordo com um ciclo de crescimento alternado até o crescimento total;

(3) Limpeza do dito berçário ou área de criação após cada período de crescimento dos bebês; e

(4) Remoção alternada dos pintos totalmente crescidos da dita primeira instalação de crescimento e da dita segunda instalação de crescimento para o recebimento de um próximo bando de pintinhos do dito berçário ou área de criação de acordo com o dito ciclo de crescimento alternado.

5 22. Processo de criação de aves de acordo com a reivindicação 21, em que o dito ciclo de crescimento alternado para o crescimento de um bando de pintinhos na dita primeira instalação de crescimento ou na dita segunda instalação de crescimento e limpeza da dita instalação é aproximadamente duas vezes mais longo que o dito período de crescimento dos bebês e o tempo de limpeza do dito berçário ou área de criação após o dito
10 período de crescimento dos bebês.

 23. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 13, em que o ar quente é direcionado para a dita estrutura de piso ventilado para passagem de forma ascendente da dita estrutura de piso e
15 para dentro da dita câmara de criação fechada para aquecer as aves suportadas sobre uma superfície superior da dita estrutura de piso ventilado.

FIG. 2

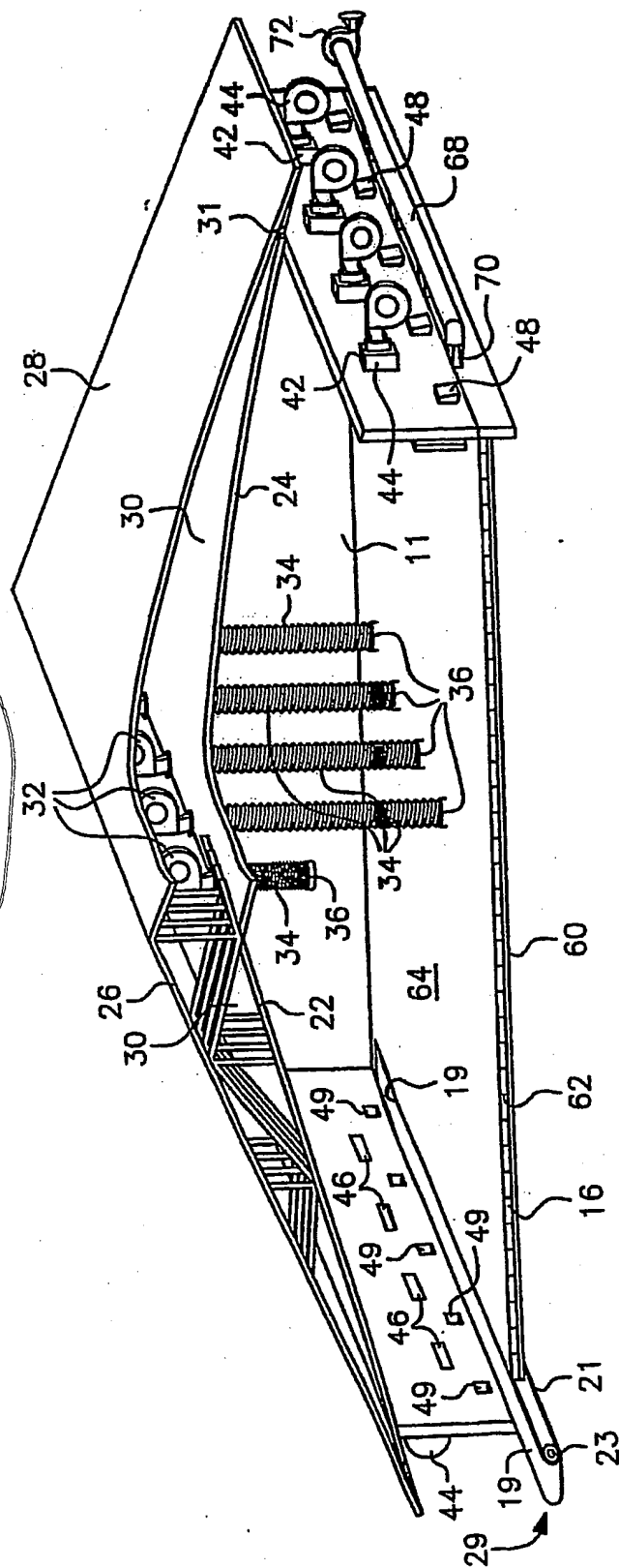


FIG. 3

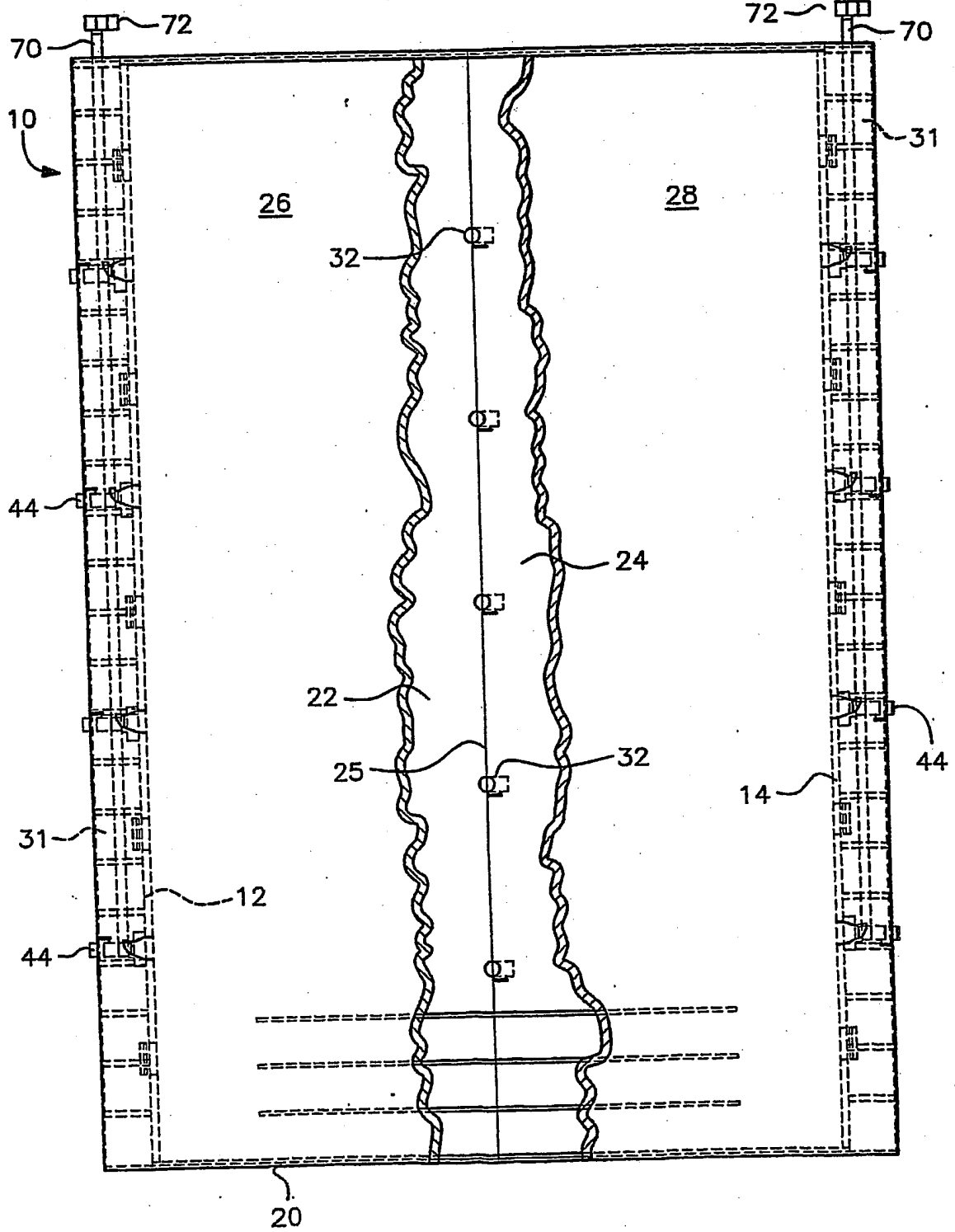


FIG. 4

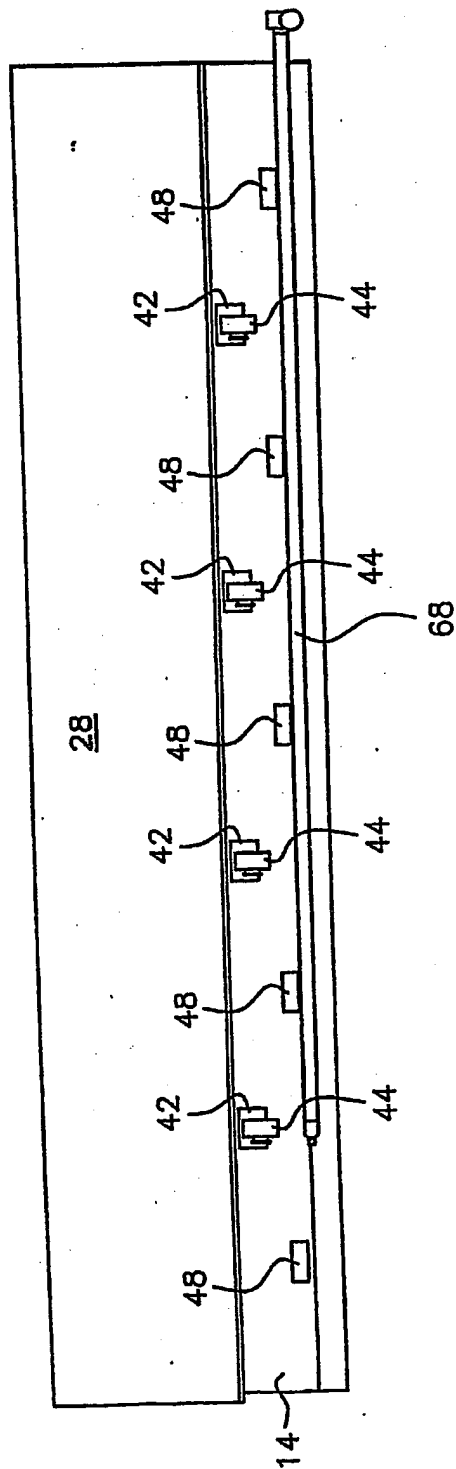


FIG. 5

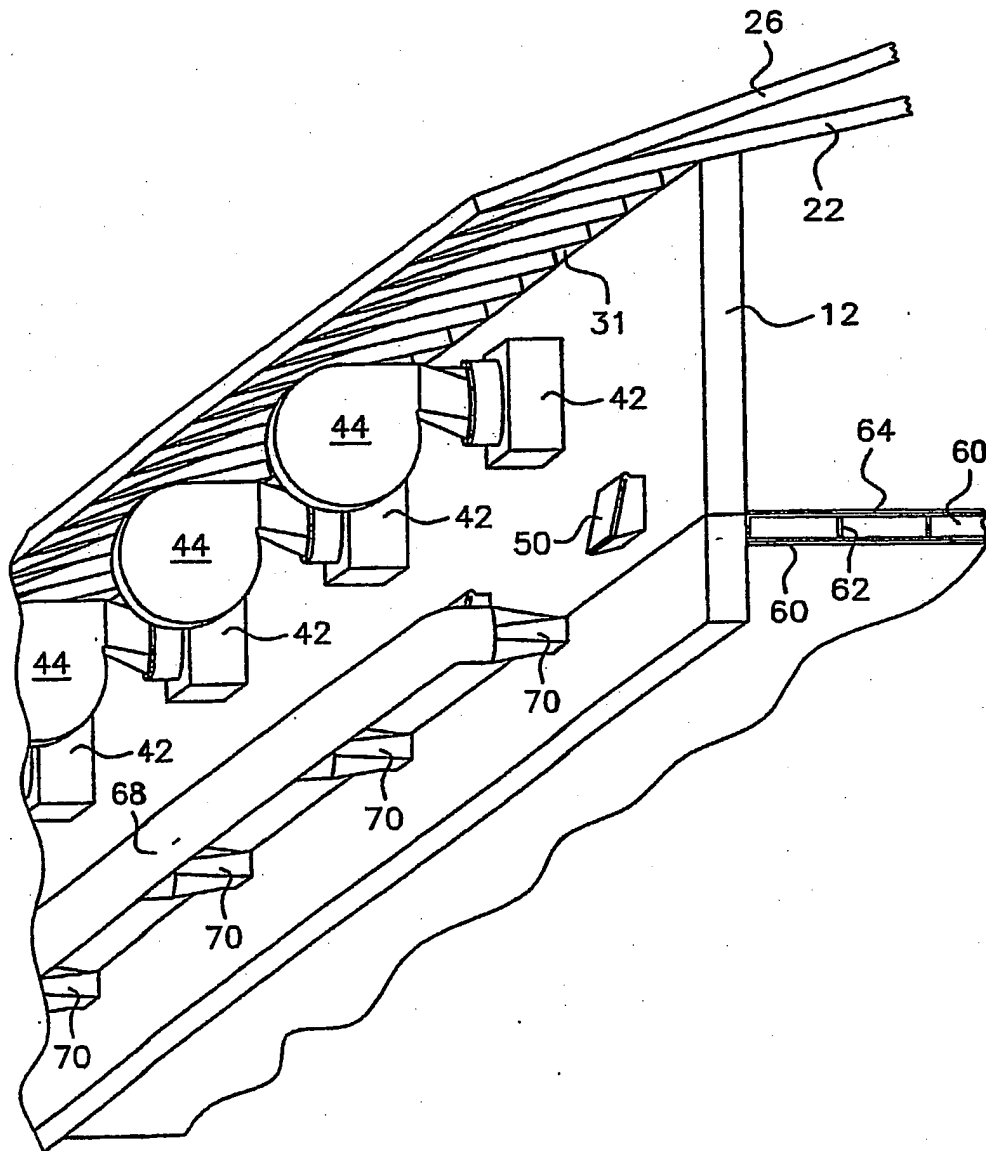


FIG. 6

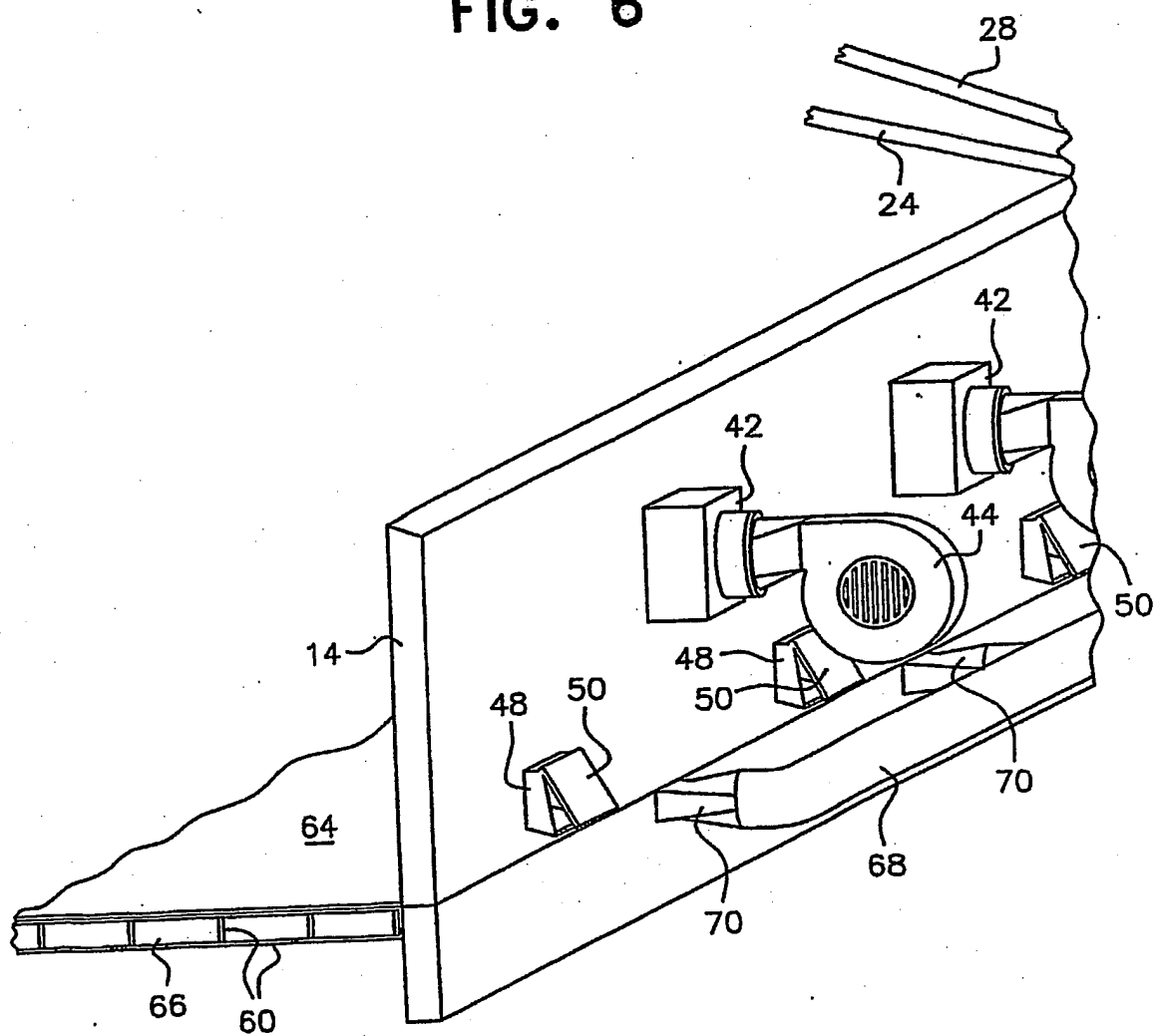


FIG. 7

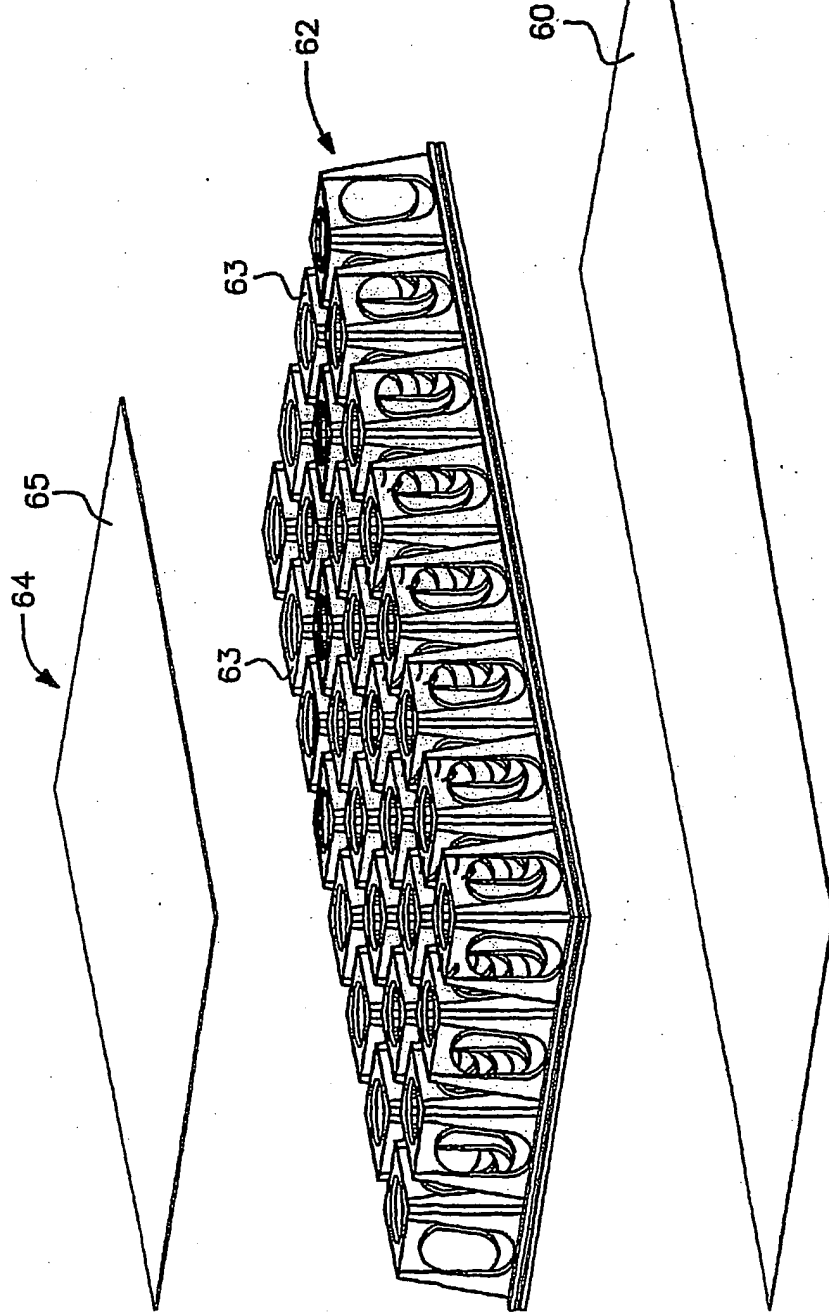


FIG. 8

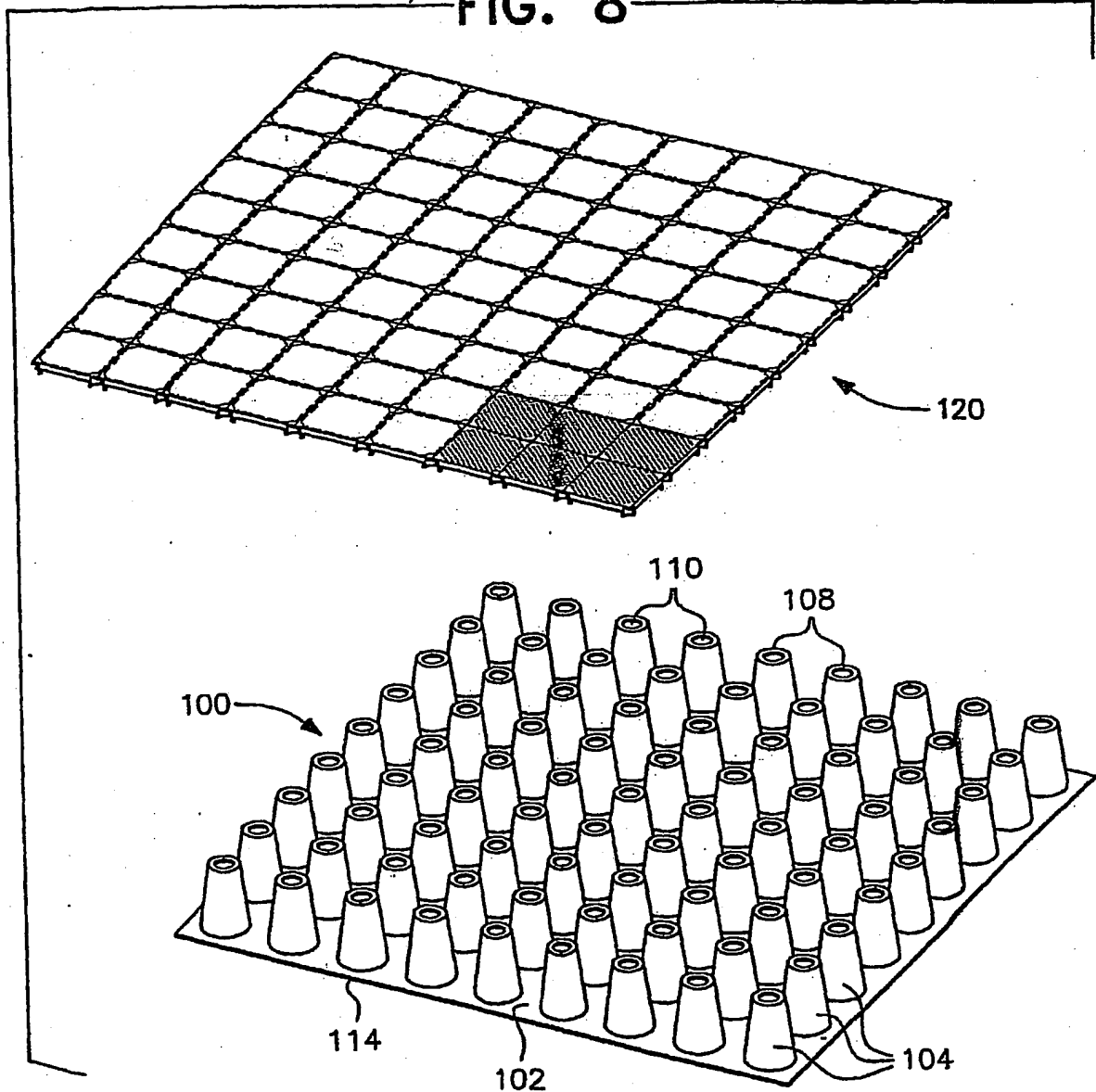


FIG. 9

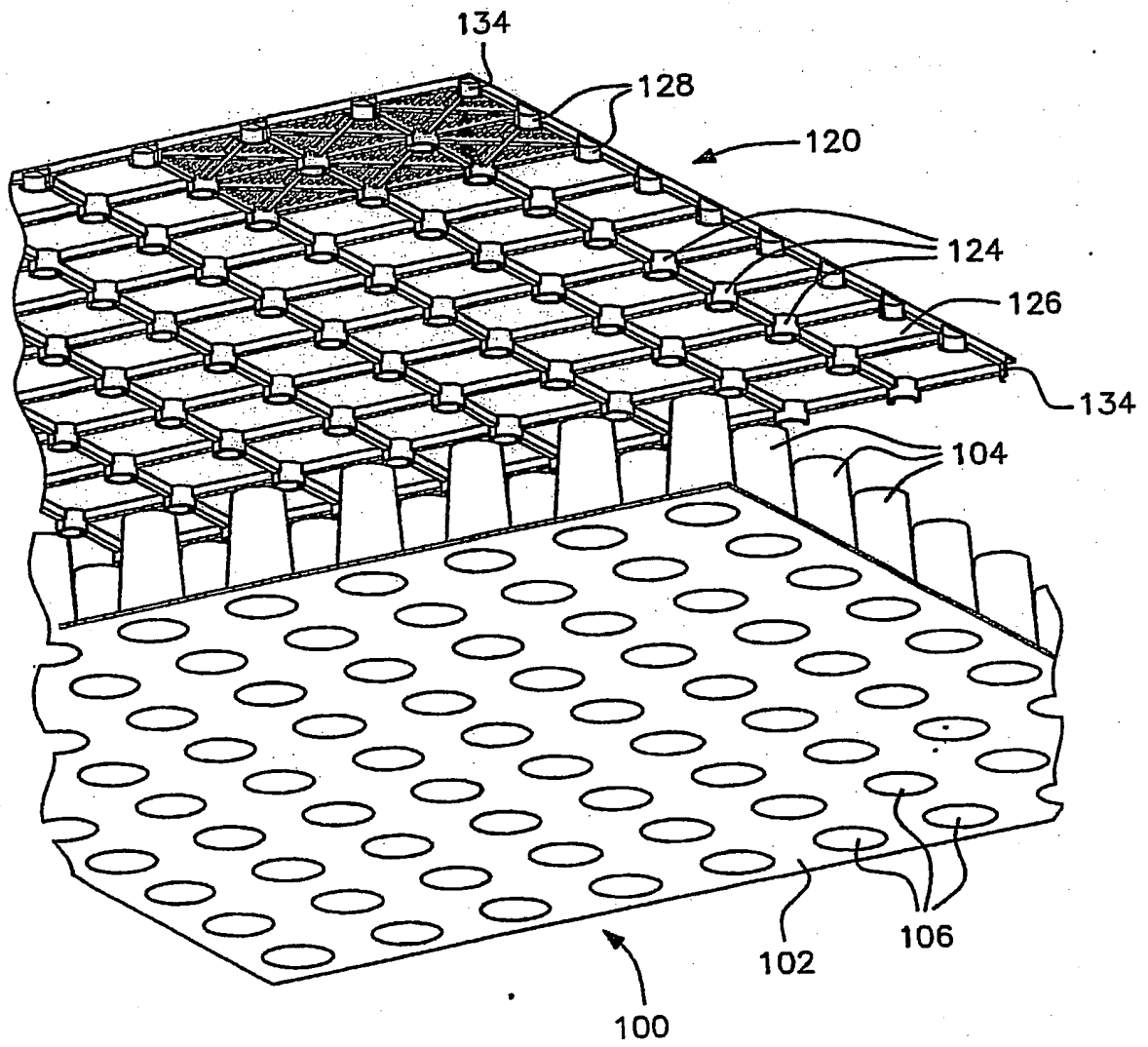


FIG. 10

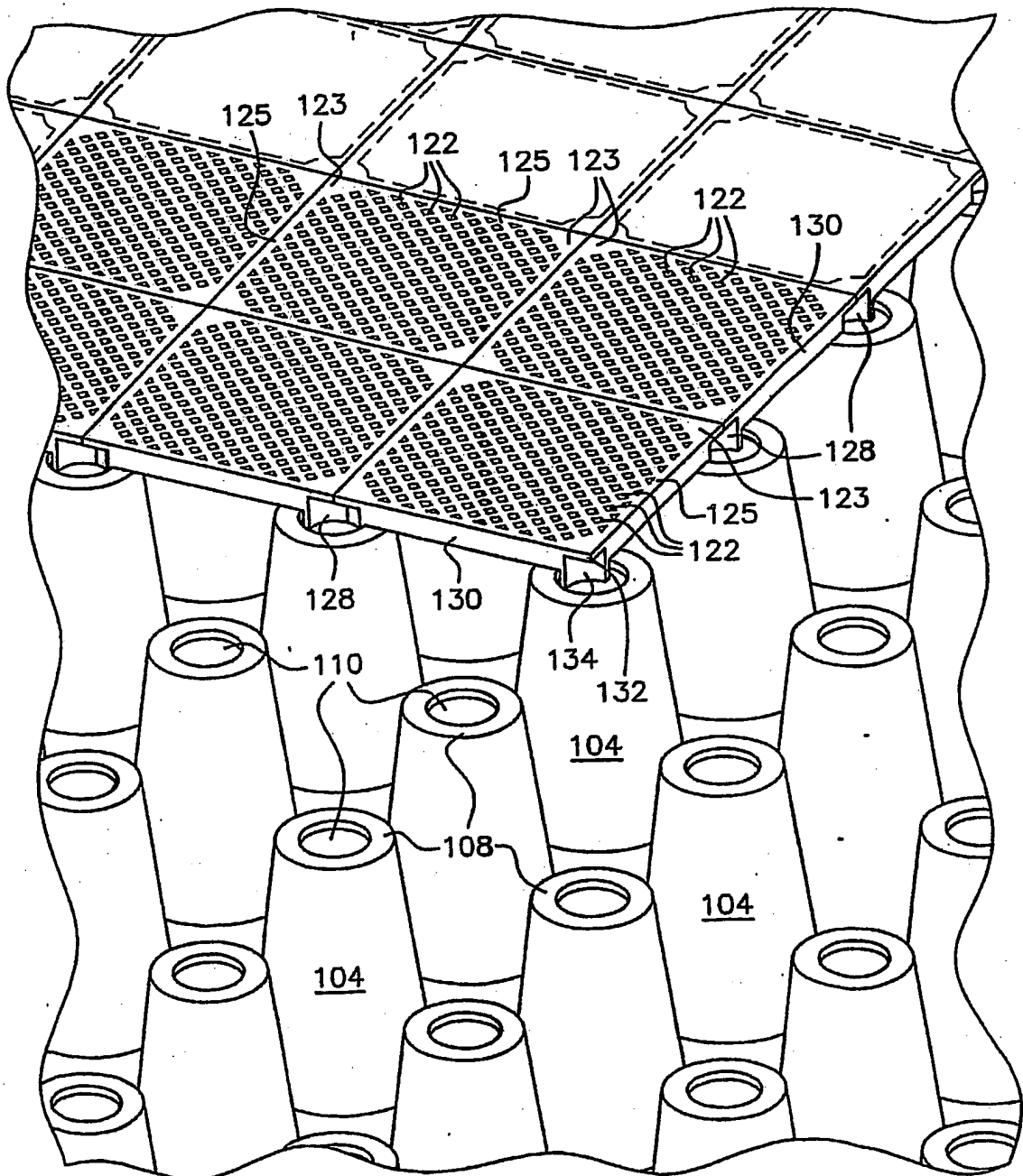


FIG. 11

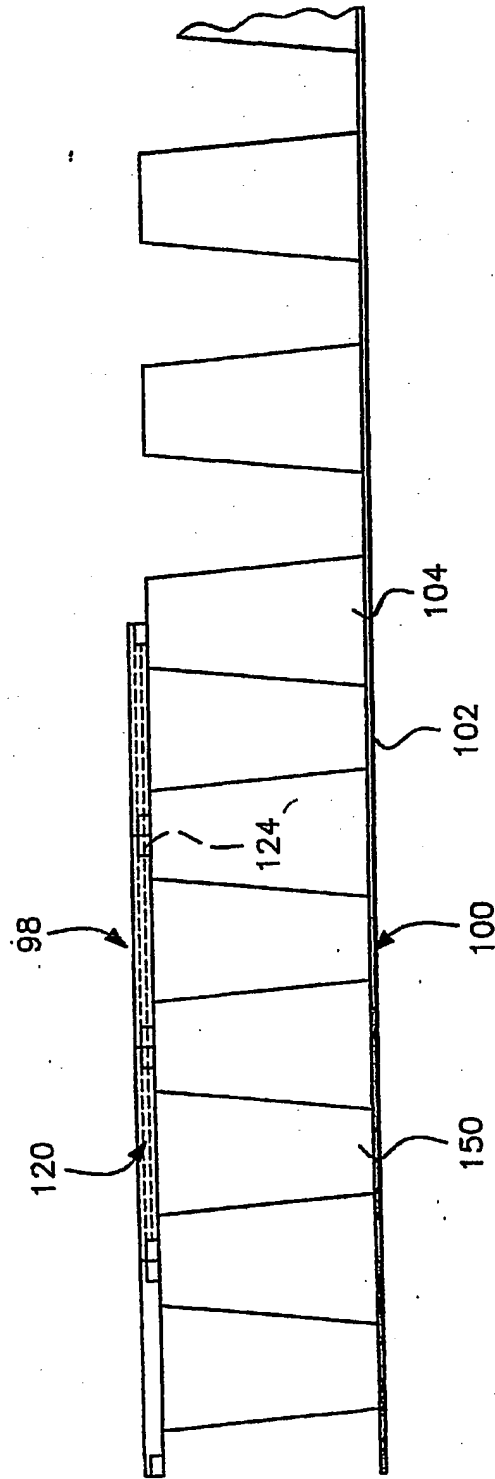


FIG. 12

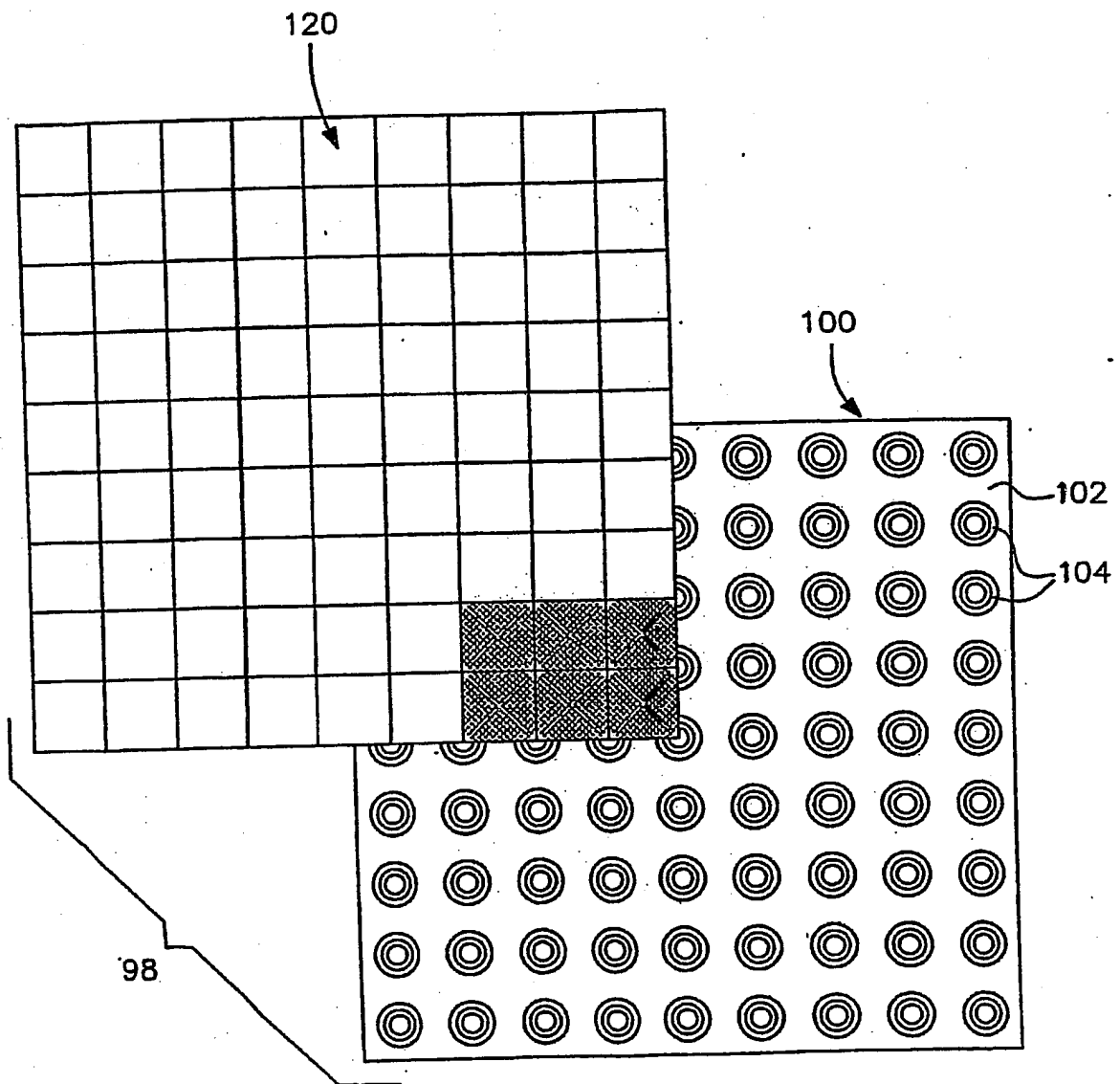


FIG. 13

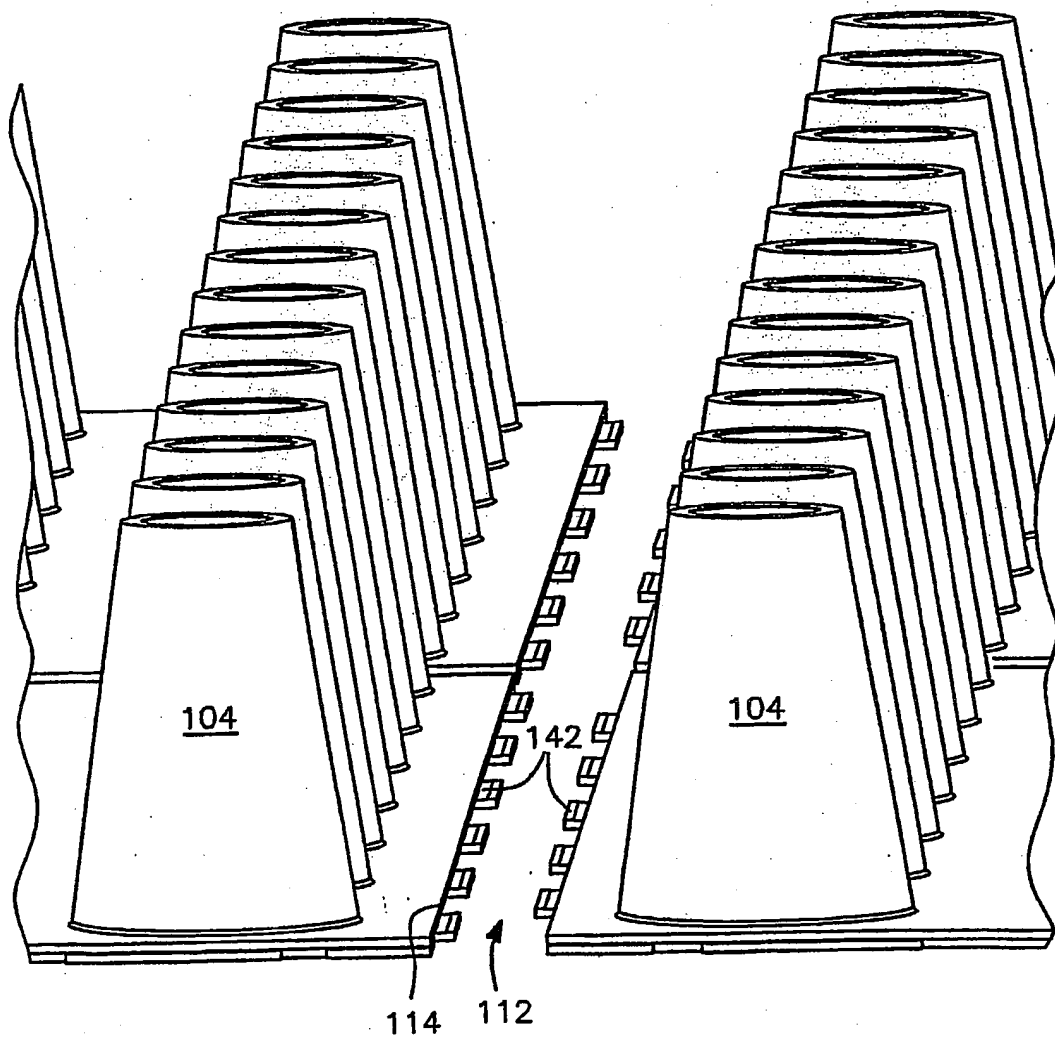


FIG. 14

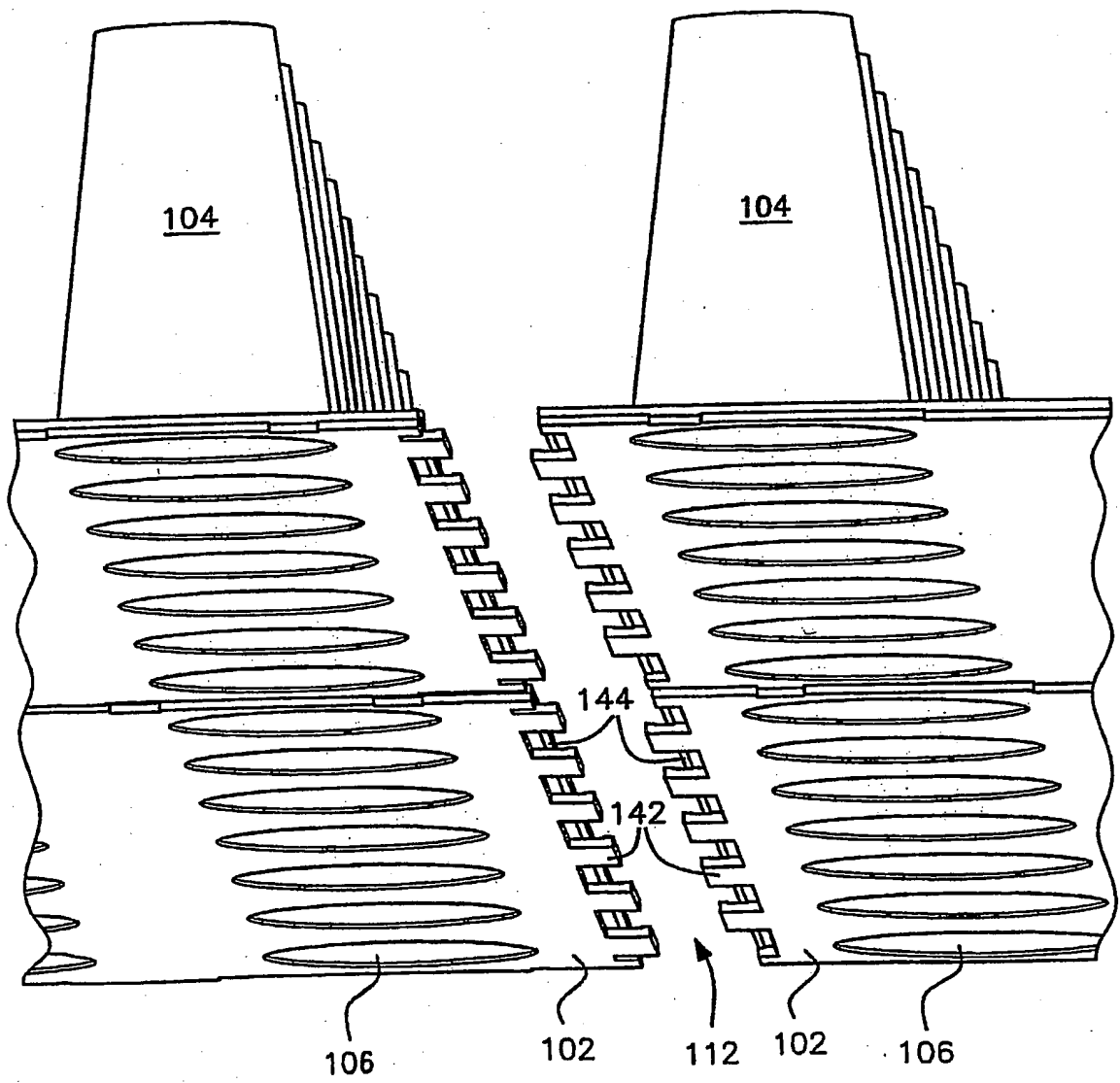


FIG. 15

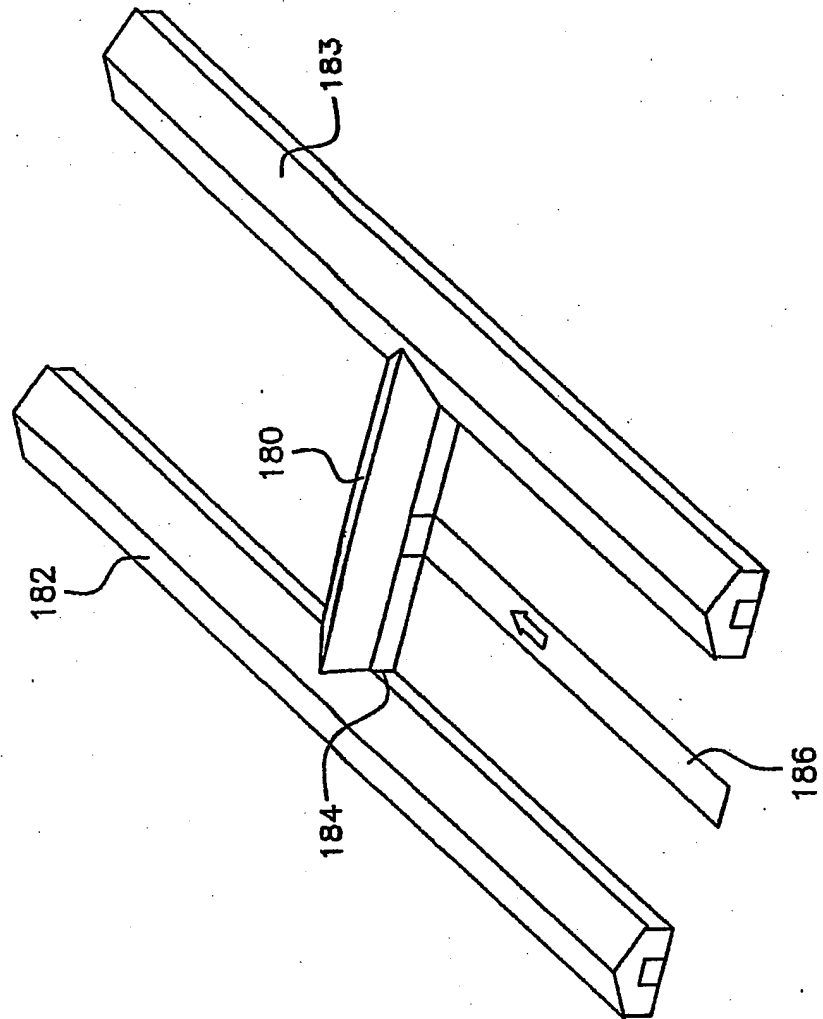
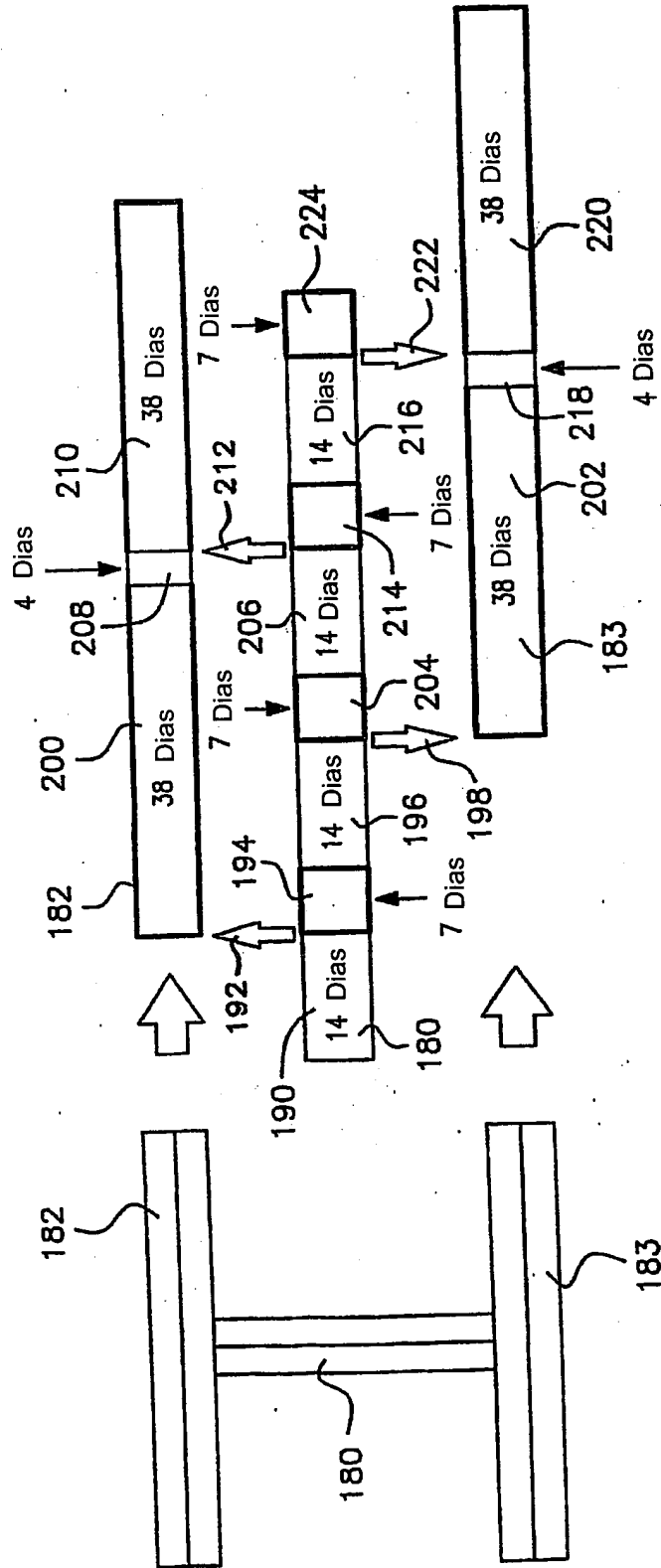


FIG. 16



RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO E APARELHO PARA REDUÇÃO DE AMÔNIA, DIÓXIDO DE CARBONO E PATOGÊNESES EM GALINHEIROS"**.

A presente invenção refere-se a uma instalação para crescimento de galináceos ou aves (11) que utiliza uma estrutura de piso ventilado que inclui um piso ventilado (64) através do qual líquido e gás podem fluir, mas que retém o esterco depositado sobre o mesmo e um piso pleno inferior fechado (62) abaixo do piso ventilado, que inclui uma barreira de líquido e vapor (60) cobrindo a superfície do solo. Sopradores em uma parte de cima plena podem descarregar ar quente através de tubos condutores dobrados pendurados para dentro do piso pleno para fornecer calor através do piso ventilado. Um grande número de resfriadores por evaporação indireta (42) e sopradores de ar associados (44) nas paredes da instalação forçam o ar de fora, resfriado ou não resfriado, para dentro da instalação de crescimento e criam uma pressão maior na instalação de crescimento que a pressão no piso pleno. Sopradores a vácuo (72) associados com o piso pleno fazem com que o ar e os contaminantes contidos no ar fluam através do piso e exaurem os mesmos do pleno para fora da instalação que seca o esterco sobre o piso e reduz a formação de amônia e o crescimento de agentes patogênicos. Uma porta móvel que empurra controlada por eletricidade empurra a ave na idade de comercialização para um transportador para coleta.

Novo quadro reivindicatório (total de 23 reivindicações), incorporando as emendas às reivindicações conforme Relatório de Exame Preliminar.

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação para a criação de aves que compreende uma câmara de criação fechada que inclui paredes, telhado, um piso ventilado que possui um componente de piso ventilado com uma superfície superior configurada para sustentar pequenos pintos e seu esterco diretamente sobre a mesma em uma ausência de cama, o dito piso possuindo passagens de fluxo que têm um tamanho para permitir que ar e líquido passem através das mesmas enquanto impedem a passagem de esterco, uma parte inferior plena fechada abaixo do piso ventilado e sopradores que movem o ar criando um diferencial de pressão de ar entre a câmara de criação e o pleno suficiente para fazer com que o ar flua da câmara de criação através do piso ventilado e qualquer esterco sobre o mesmo para dentro do pleno de forma a realizar a secagem do esterco e uma redução resultante da produção de amônia no esterco.

2. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que o diferencial de pressão de ar entre a câmara de criação e o pleno é criado pelo menos em parte pelo grande número de sopradores que sopram o ar do ambiente para dentro da câmara de criação.

3. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que o diferencial de pressão de ar entre a câmara de criação e o pleno é criado pelo menos em parte através de um dispositivo de sucção que cria um vácuo parcial no pleno.

4. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que o dito pleno inferior fechado inclui um grande número de módulos inferiores de piso que possuem um componente de base plana retangular e um grande número de espaçadores voltados para cima e o dito piso ventilado inclui um grande número de seções retangulares de piso ventilado que possuem um formato plano retangular substancialmente o mesmo que o dito componente de base plana retangular.

5. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que os ditos espaçadores possuem aberturas em uma superfície superior e as ditas seções de piso ventilado possuem projeções dependen-

tes que se ajustam friccionamente nas ditas aberturas do espaçador para conectar as ditas seções de piso ventilado aos ditos espaçadores.

5 6. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 5, em que os ditos espaçadores possuem formato de cone, são ocos e se abrem em sua parte inferior e as ditas seções de piso ventilado não possuem passagens de fluxo nas localizações das ditas projeções de forma que a inserção das ditas projeções nas ditas aberturas da superfície superior do espaçador sela os ditos espaçadores.

10 7. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que a base plana retangular dos ditos módulos e as seções retangulares do piso ventilado são ambas quadradas.

15 8. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que o dito componente de base plana dos ditos módulos inclui conexões associadas ao longo de suas extremidades de forma que quando colocadas lado-a-lado formam um fundo pleno fechado unitário conectado.

9. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que o dito piso ventilado inclui um grande número de seções retangulares de piso ventilado que ficam em ziguezague quando montadas com os ditos módulos retangulares.

20 10. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 4, em que os ditos módulos de piso inferior e as ditas seções de piso ventilado são feitos de material polimérico moldado por injeção.

25 11. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que o dito piso ventilado é um carpete geotêxtil e o dito pleno inferior fechado inclui uma folha inferior impermeável e módulos poliméricos com treliças abertas sustentando o dito carpete geotêxtil acima da dita folha inferior impermeável.

30 12. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 1, em que a dita instalação de crescimento inclui um ar pleno sob o dito telhado, pelo menos um soprador que possui uma entrada que se comunica com o dito ar pleno aberto e um tubo condutor conectado de forma operacional ao dito soprador e se estende até o dito piso ventilado para dire-

cionar o ar quente do dito ar pleno do telhado para dentro do dito pleno inferior.

13. Instalação para a criação de aves que compreende uma câmara de criação fechada, uma estrutura de piso ventilado que inclui um grande número de módulos inferiores e um grande número de espaçadores voltados para cima que formam um pleno inferior abaixo de um piso ventilado, o dito piso ventilado possuindo passagens de fluxo que possuem um tamanho para permitir que ar e líquido entrem na dita estrutura enquanto retêm o esterco sobre uma superfície superior da mesma, a dita estrutura se estendendo substancialmente completamente sob a dita câmara de criação e pelo menos um soprador de sucção associado de forma operacional com a dita estrutura de piso ventilado para drenar o ar e outros gases da dita câmara de criação através de qualquer esterco que esteja sobre a mesma e para dentro da dita estrutura de piso ventilado.

14. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 13, em que a dita câmara de criação é definida por uma estrutura e a dita estrutura de piso ventilado fecha a dita câmara de criação do solo abaixo da dita estrutura.

15. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 13, em que a dita estrutura de piso ventilado inclui um componente de base plana retangular e um grande número de seções retangulares de piso ventilado que possuem um formato plano retangular substancialmente o mesmo do dito componente de base plana retangular.

16. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 13, em que a dita estrutura de piso ventilado inclui um carpete geotêxtil e o dito pleno inferior fechado inclui uma folha inferior impermeável e módulos poliméricos com treliça aberta que sustentam o dito carpete geotêxtil acima da dita folha inferior impermeável.

17. Estrutura de piso ventilado para uma instalação para a criação de aves que compreende um grande número de módulos inferiores que incluem um grande número de espaçadores voltados para cima que formam um pleno inferior abaixo de um piso ventilado posicionado abaixo de uma

câmara de criação fechada, o dito piso ventilado possuindo passagens de fluxo que têm um tamanho que permite que ar e líquido passem através das mesmas enquanto impedem a passagem de esterco e sopradores que movem o ar conectados de forma operacional ao dito pleno para fazer com que o ar flua da dita câmara de criação através do piso ventilado e qualquer esterco sobre o mesmo para dentro do dito pleno para realizar a secagem do esterco e reduzir a produção de amônia no esterco.

18. Processo de redução de amônia em uma câmara de criação de aves que inclui as etapas de:

10 (a) fornecimento de um piso ventilado na câmara de criação de aves para suportar as aves e seu esterco diretamente sobre o mesmo em uma ausência de cama e que possui passagens do piso de dimensões suficientes para permitir o fluxo de ar e líquido através do piso enquanto concorrentemente impede a passagem do esterco depositado sobre a superfície superior do piso; e

15 (b) criação de um diferencial de pressão entre a câmara de criação de aves e um espaço abaixo e que se comunica com a extensão inferior do piso ventilado para realizar o fluxo de ar para baixo da câmara de criação através do esterco e do piso ventilado para realizar a secagem do esterco e um decréscimo resultante na produção de amônia pelo esterco.

19. Processo de acordo com a reivindicação 18, em que o diferencial de pressão é criado pelo menos em parte pelo sopro de ar ambiente pressurizado para dentro da câmara de criação.

20. Processo de acordo com a reivindicação 18, em que a queda de pressão é criada pelo menos em parte pela criação de uma pressão subatmosférica no espaço abaixo do piso ventilado.

21. Processo de criação de aves utilizando um berçário ou área de criação e duas instalações de crescimento que compreende:

30 (1) Crescimento seqüencialmente de bandos de pintinhos recém-nascidos em um berçário ou área de criação durante um período de crescimento dos bebês;

(2) Crescimento alternado de bandos dos ditos pintos transferi-

dos após o dito período de crescimento dos bebês do dito berçário ou área de criação alternadamente para a primeira e para a segunda instalações de crescimento de acordo com um ciclo de crescimento alternado até o crescimento total;

5 (3) Limpeza do dito berçário ou área de criação após cada período de crescimento dos bebês; e

 (4) Remoção alternada dos pintos totalmente crescidos da dita primeira instalação de crescimento e da dita segunda instalação de crescimento de acordo com o dito ciclo de crescimento alternado e limpeza de cada uma da dita primeira instalação de criação e da dita segunda instalação de criação para o recebimento de um próximo bando de pintinhos do dito berçário ou área de criação de acordo com o dito ciclo de crescimento alternado.

10

 22. Processo de criação de aves de acordo com a reivindicação 21, em que o dito ciclo de crescimento alternado para o crescimento de um bando de pintinhos na dita primeira instalação de crescimento ou na dita segunda instalação de crescimento e limpeza da dita instalação é aproximadamente duas vezes mais longo que o dito período de crescimento dos bebês e o tempo de limpeza do dito berçário ou área de criação após o dito período de crescimento dos bebês.

15

 23. Instalação para a criação de aves de acordo com a reivindicação 13, em que o ar quente é direcionado para a dita estrutura de piso ventilado para passagem de forma ascendente da dita estrutura de piso e para dentro da dita câmara de criação fechada para aquecer as aves suportadas sobre uma superfície superior da dita estrutura de piso ventilado.

20