



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

CARTA PATENTE N.º PI 0401973-3

Patente de Invenção

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0401973-3

(22) Data do Depósito : 16/06/2004

(43) Data da Publicação do Pedido : 17/05/2005

(51) Classificação Internacional : F28D 5/00; F28C 3/00

(30) Prioridade Unionista : 11/07/2003 US 10/617612

(54) Título : SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO PARA UM VEÍCULO FORA DE ESTRADA SEM TRILHOS

(73) Titular : DEERE & COMPANY, Companhia Norte-Americana. Endereço: One John Deere Place, Moline, Illinois 61265, Estados Unidos (US).

(72) Inventor : Carl Thomas Vuk, Engenheiro(a). Endereço: 208 Wood Smoke Road, Denver, Iowa 50622, Estados Unidos. Cidadania: Norte Americana.

Prazo de Validade : 10 (dez) anos contados a partir de 11/11/2014, observadas as condições legais.

Expedida em : 11 de Novembro de 2014.

Assinado digitalmente por
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes

15 de Novembro
REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
de 1889

“SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO PARA UM VEÍCULO FORA DE ESTRADA SEM TRILHOS”

FUNDAMENTO

A presente invenção relaciona-se a um sistema de refrigeração para um veículo de trabalho fora de estrada sem trilhos acionado por motor tal como um trator agrícola.

Sistemas de refrigeração de trator atuais têm componentes, tais como um ventilador e uma bomba d'água que são acionados mecanicamente pelo motor. O acionamento mecânico limita o local de tais componentes a ou perto de um eixo de rotação e à frente do motor. Uma grande quantidade de potência de motor mecânica é consumida em acionar o ventilador. Isto degrada o desempenho de veículo e economia de combustível e resulta em altos níveis de ruído. Tais sistemas de refrigeração de trator também ocupam muito espaço em áreas que interferem com a visão do operador na direção dianteira. Tais sistemas de refrigeração também podem soprar ar aquecido de volta à cabina, assim aquecendo a cabina substancialmente, e aumentando a carga de calor na refrigeração de cabina e sistema de ar condicionado. Em certas condições, tal como um vento de cauda, o ar quente soprado por tais sistemas de refrigeração pode, em vez de sair da região do trator, ser recirculado ou aspirado de volta no radiador. A capacidade de sistema de refrigeração deve ser aumentada para lidar com este efeito. Um sistema de refrigeração mais eficiente que evita recirculação de ar quente é desejado.

Uma projeto de locomotiva ferroviária diesel-elétrica é conhecido, em que o motor está localizado atrás da cabina de locomotiva e uma unidade de refrigeração está espaçada à parte e atrás do motor. A unidade de refrigeração inclui vários radiadores e ventiladores de duas velocidades acionados por motor elétrico. Porém, na maioria de veículos fora de estrada, tais como tratores agrícolas, há espaço à frente e à popa insuficiente para tal arranjo de componentes, e não houve previamente capacidade de potência elétrica suficiente para energizar

ventiladores de refrigeração acionados por motor elétrico.

SUMÁRIO

Por conseguinte, um objetivo desta invenção é prover um sistema de refrigeração para um veículo fora de estrada que evite a recirculação de ar quente pelo sistema de refrigeração.

Um objetivo adicional da invenção é prover tal sistema de refrigeração que tira proveito das capacidades de ventiladores de refrigeração acionados por motor elétrico.

Um objetivo adicional da invenção é prover tal sistema de refrigeração que não sopra ar aquecido para trás em direção à cabina de veículo.

Estes e outros objetivos são alcançados pela presente invenção, em que um sistema de refrigeração é provido para um veículo fora de estrada sem trilhos tendo um motor com um eixo de rotação horizontalmente orientado e um capô cobrindo o motor. O sistema de refrigeração inclui um radiador de refrigeração de motor posicionado acima do motor e entre o motor e o capô e uma unidade de ventilador com ventiladores acionados por motor elétrico soprando ar para cima pelo radiador. A unidade de ventilador está posicionada acima do motor e entre o motor e o radiador. Um resfriador de ar de motor também está posicionado acima do motor e entre o motor e o capô, e um ventilador de resfriador de ar tem ventiladores acionados por motor elétrico que sopram ar para cima pelo resfriador. O capô tem uma pluralidade de aberturas em uma superfície superior dele pelas quais passa ar soprado pela unidade de ventilador de radiador e pela unidade de ventilador de resfriador. Este sistema de refrigeração sopra ar de refrigeração aquecido verticalmente para cima, assim prevenindo o ar de refrigeração aquecido de ser aspirado de volta nas entradas do sistema de refrigeração e prevenindo ar aquecido de ser soprado sobre o exterior da cabina de veículo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

figura 1 é uma ilustração esquemática simplificada de um veículo

com um sistema de refrigeração de acordo com a presente invenção;

figura 2 é uma vista de perspectiva da porção dianteira de um veículo com um sistema de refrigeração de acordo com a presente invenção;

figura 3 é uma vista de perspectiva de um sistema de refrigeração de veículo semelhante à figura 1, mas com o capô removido;

figura 4 é uma vista lateral esquerda de um sistema de refrigeração de veículo de acordo com a presente invenção com o capô removido;

figura 5 é uma vista lateral direita de um sistema de refrigeração de veículo de acordo com a presente invenção com o capô removido;

figura 6 é um esquemático elétrico simplificado do sistema de refrigeração da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Com referência à figura 1, um veículo fora de estrada sem trilhos dirigível 10 (tal como um trator agrícola) inclui uma cabina 11, um motor de combustão interna 12, uma transmissão 14 para acionar mecanicamente as rodas 15, e um capô 16. Montado debaixo do capô 16 e sobre o motor 12 está um radiador de refrigeração de motor 40 e uma unidade de resfriamento de ar 60.

Com referência à figura 2, uma grade frontal 17 está à frente do capô 16. O capô 16 tem um painel superior 18 e painéis laterais esquerdo e direito 20, 22 (dos quais substancialmente só painel 20 está visível na figura 2). Painel superior 18 inclui um par de aberturas frontais 24, 26 e uma abertura traseira 28. Painel lateral 20 inclui uma abertura de entrada dianteira 30, uma abertura de entrada traseira 32 e um rebaixo e roda/eixo 34. O motor 12 inclui um turbocompressor 33, que recebe ar de entrada de limpador de ar 35.

Como melhor visto nas figuras 3, 4 e 5, o motor 12 inclui uma unidade de combustão interna 12A e acessórios 12B. O radiador de refrigeração de motor 40 está montado sobre motor 12. O radiador 40 inclui uma unidade de troca de calor 42 entre um tanque superior 44 e um tanque inferior 46. Uma pluralidade (tal como 6) de ventiladores acionados por motor elétrico 48 está presa

ao lado inferior do radiador 40 substancialmente entre o motor 12 e o radiador 40. Os ventiladores 48 são acionados preferivelmente para soprar ar substancialmente para cima e ligeiramente para frente (longe da cabina 13) pelo radiador 40. A bomba d'água acionada por motor elétrico 50 circula refrigerante convencional pelo motor 12 e pelo radiador 40 e recebe refrigerante resfriado de tanque 46 por mangueira 52. A mangueira 54 conduz refrigerante aquecido do motor 12 para tanque superior 44.

A unidade de resfriamento de ar 60 também está localizada substancialmente sobre o motor 12 e à traseira do radiador 40. A unidade de resfriamento 60 inclui um trocador de calor 62 entre a câmara inferior 64 e câmara superior 66. O tubo de entrada 63 comunica ar de entrada de turbocompressor 33 à câmara 64. O tubo de saída 65 comunica ar resfriado de câmara 66 ao coletor de admissão de motor 37. Uma pluralidade (tal como 6) de ventiladores acionados por motor elétrico 70 está presa ao lado inferior da unidade de resfriamento 60 substancialmente entre o motor 12 e a unidade de resfriamento 60. Ventiladores 70 são acionados preferivelmente para soprar ar substancialmente para cima e ligeiramente para frente (longe da cabina 13) pela unidade de resfriamento de radiador 60. É vantajoso ter os ventiladores 48, 70 abaixo em lugar de acima do radiador respectivo 40 ou 62, de forma que eles operem em ar mais denso de resfriador.

Com referência agora à figura 6, um gerador acionado por motor 100 provê a energia elétrica a um inversor 102, que provê energia elétrica de 340 VCC a um barramento de 340 VCC 104. Inversores de CC-CC 106 recebem a energia elétrica de 340 VCC e provêem energia de 42 VCC a um barramento de 42 V 108 e energia de 14 V a um barramento de 14 V 110. Cada ventilador 48 e 70 inclui um motor/controlador elétrico respectivo 49, 71, que recebe energia de barramento 108. Cada motor/controlador 49, 71 também recebe sinais de controle por um barramento de CAN convencional 112. O barramento 112 recebe sinais de controle de uma unidade de controle de administração de energia 114. A bomba

d'água 50 inclui um motor/controlador elétrico 51, que está conectado a barramento 108 e barramento 112. Uma unidade de controle de temperatura 116 está conectada a barramento 112 e a um termostato de motor 118. O gerente de energia 114 pode ser programado para controlar o número de ventiladores 48, 70
5 que estão em operação e para controlar a velocidade dos ventiladores 48, 70 e a velocidade de bomba d'água 50 em resposta a condições sentidas e parâmetros operacionais.

O resultado é um sistema de refrigeração com uma pluralidade de ventiladores eletricamente energizados controláveis independentes 48, 70, que são
10 integrados com trocadores de calor 42, 62, respectivamente, que estão montados horizontalmente sobre o motor 12. Os ventiladores 48 e 70 sopram ar em uma direção vertical por aberturas grandes 22, 24 e 28 no topo do capô 16. Os ventiladores 48, 70 e trocadores de calor 42, 64 estão montados ao longo do comprimento do capô 16. O radiador ou resfriador de motor 40 está
15 preferivelmente montado diretamente sobre e está solidamente ao motor 12. Um resfriador intermediário ou resfriador de EGR (não mostrado) poderia ser montado adjacente ao turbocompressor 33, reduzindo as perdas de fluxo. Resfriadores de CA de capacidade mais baixa e de transmissão (não mostrados) podem ser montados perto da cabina (não mostrada) e a transmissão 14.

20 Este sistema reduz o tamanho da extremidade dianteira do veículo e melhora a visibilidade dianteira porque não há nenhum ventilador montado à frente centralizado grande e sistema de radiador. A pluralidade de pequenos ventiladores acionados por motor elétrico controláveis 48, 70 pode ser controlada para prover só o fluxo de ar precisado para resfriamento ótimo, assim aumentando
25 a eficiência com respeito a sistemas de refrigeração de trator convencionais. As mangueiras e tubulação aos trocadores de calor 42, 62 são mais curtas e simplificadas porque os trocadores de calor estão sendo montados mais próximos aos componentes de motor aos quais eles devem ser conectados.

O ar de refrigeração aquecido flutuante subirá naturalmente como

ar em uma chaminé, e isto reduzirá a energia requerida pelos ventiladores 48, 70. Ejetando o calor verticalmente, recirculação induzida por vento de cauda e aquecimento de cabina não intencional são completamente eliminados. Múltiplos pequenos ventiladores são mais silenciosos e provêm mais fluxo uniforme pelo radiador, resultando em melhor utilização de núcleo. Trazendo o ar de refrigeração aquecido fora do topo do capô 16, mais aberturas no capô estão disponíveis para permitir o ar entrar, assim reduzindo as velocidades de ar e a entrada de detritos. Preferivelmente, os ventiladores 49, 71 são reversíveis para propósitos de auto-limpeza e assim funcionam com gravidade para desalojar detritos presos no lado inferior das unidades de trocador de calor 42, 62. O motor também pode adquirir resfriamento adicional devido ao fato que o ar frio entra no compartimento de motor antes de passar pelo radiador 40. Defletores e aberturas (não mostrados) podem ser formados no capô 16 e usados para controlar o efeito de refrigeração como precisado.

Embora a presente invenção tenha sido descrita em conjunto com uma concretização específica, é compreendido que muitas alternativas, modificações e variações serão aparentes àqueles qualificados na arte à luz da descrição precedente. Por exemplo, esta invenção poderia ser aplicada a colheitadeiras combinadas, ceifadeiras de forragem, e algum equipamento de construção. Por conseguinte, esta invenção pretende abranger todas tais alternativas, modificações e variações que caem dentro do espírito e extensão das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de refrigeração para um veículo fora de estrada sem trilhos tendo um motor com um eixo de rotação horizontalmente orientado e um capô cobrindo o motor, o sistema de refrigeração caracterizado pelo fato de que
- 5 compreende: um radiador de resfriamento de motor, pelo menos uma parte do qual está posicionada diretamente sobre o motor e entre o motor e o capô; e uma unidade de ventilador para soprar ar substancialmente para cima pelo radiador, o capô tendo uma abertura em uma superfície superior dele por qual passa ar soprado pela unidade de ventilador.
- 10 2. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de ventilador está posicionada abaixo do radiador e entre o motor e o radiador.
3. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de ventilador compreende uma
- 15 pluralidade de ventiladores posicionados entre o motor e o radiador.
4. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o motor aciona um gerador elétrico; e a unidade de ventilador inclui um motor de ventilador elétrico energizado pelo gerador.
5. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o veículo inclui uma cabina, e a unidade de
- 20 ventilador sopra ar para cima e para longe da cabina.
6. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um resfriador de ar de carga de motor posicionado atrás do radiador de resfriamento de motor, sobre o motor e
- 25 entre o motor e o capô; e uma unidade de ventilador de resfriador de ar de carga para soprar ar para cima pelo resfriador, o capô tendo uma pluralidade de aberturas em uma superfície superior dele por quais passa ar soprado pela unidade de ventilador de radiador e pela unidade de ventilador de resfriador de ar de carga.
7. Sistema de refrigeração para um veículo fora de estrada sem

trilhos tendo um motor com um eixo de rotação horizontalmente orientado, uma cabina e um capô adiante da cabina e cobrindo o motor, caracterizado pelo fato de que compreende: um radiador de resfriamento de motor posicionado sobre o motor e entre o motor e o capô; uma unidade de ventilador de radiador para soprar ar para cima pelo radiador; um resfriador de ar de carga de motor posicionado sobre o motor e entre o motor e o capô e entre o radiador e a cabina; uma unidade de ventilador de resfriador de ar de carga para soprar ar para cima pelo resfriador, o capô tendo uma pluralidade de aberturas em uma superfície superior dele por quais passa ar soprado pela unidade de ventilador de radiador e pela unidade de ventilador de resfriador de ar de carga.

8. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a unidade de ventilador de radiador está posicionada abaixo do radiador e entre o motor e o radiador; e a unidade de ventilador de resfriador de ar de carga está posicionada sobre o motor e entre o motor e o resfriador de ar de carga.

9. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o motor aciona um gerador elétrico; e ambas as unidades de ventilador incluem motores de ventilador elétricos energizados pelo gerador.

10. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que as unidades de ventilador sopram ar para cima e longe da cabina.

11. Sistema de refrigeração para um veículo fora de estrada sem trilhos tendo um motor com um eixo de rotação horizontalmente orientado, um capô cobrindo o motor e um gerador elétrico acionado por motor, caracterizado pelo fato de que compreende: um radiador de resfriamento de motor posicionado sobre o motor e entre o motor e o capô; e uma pluralidade de ventiladores acionados por motor elétrico energizados pelo gerador e soprando ar para cima pelo radiador, o capô tendo uma abertura em uma superfície superior dele por qual

passa ar soprado pelos ventiladores.

12. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que os ventiladores estão posicionados abaixo do radiador e entre o motor e o radiador.

5 13. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a unidade de ventilador inclui uma pluralidade de ventiladores posicionados entre o motor e o radiador.

10 14. Sistema de refrigeração de acordo com reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o veículo inclui uma cabina, e a unidade de ventilador soprando ar para cima e longe da cabina.

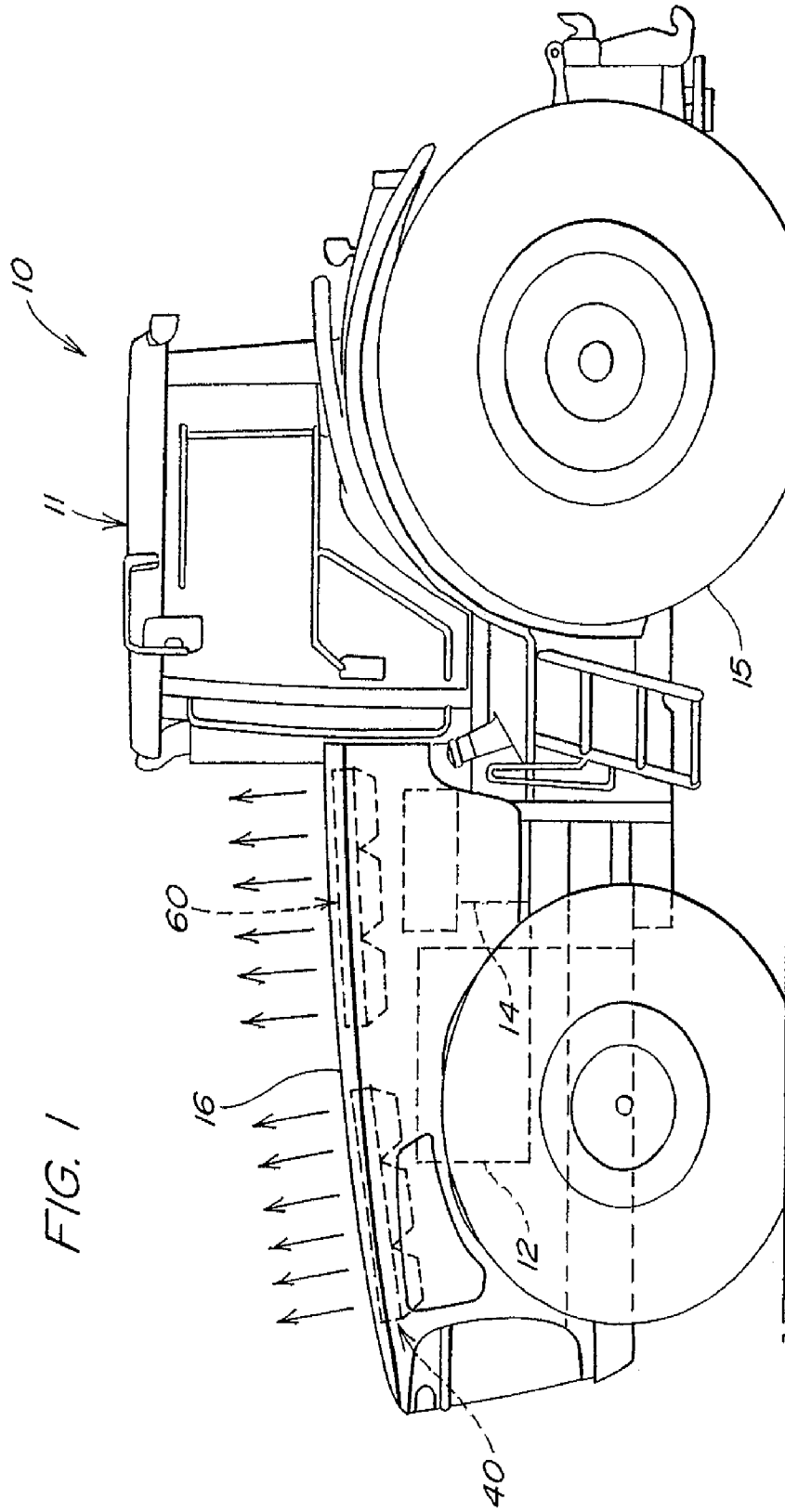
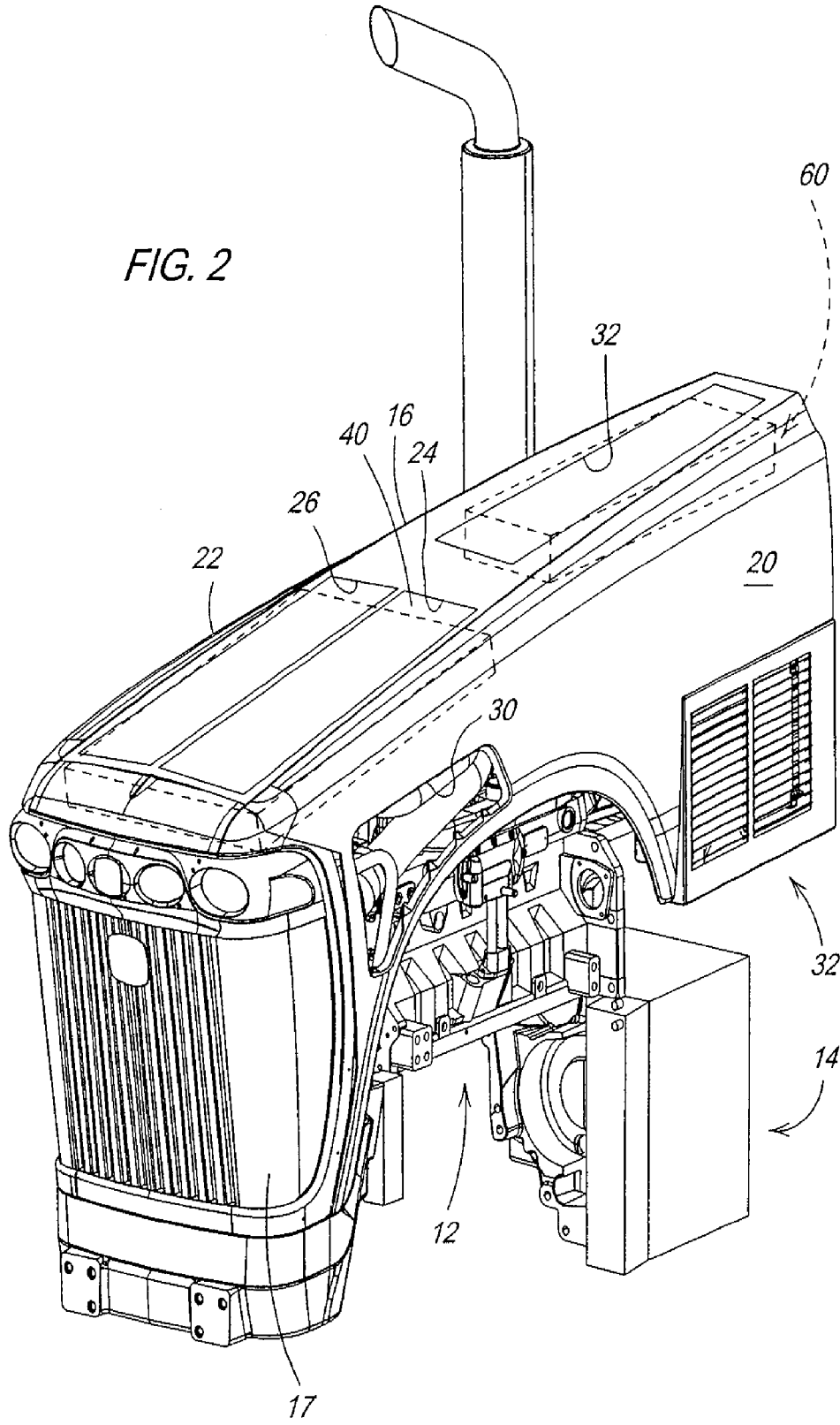


FIG. 2



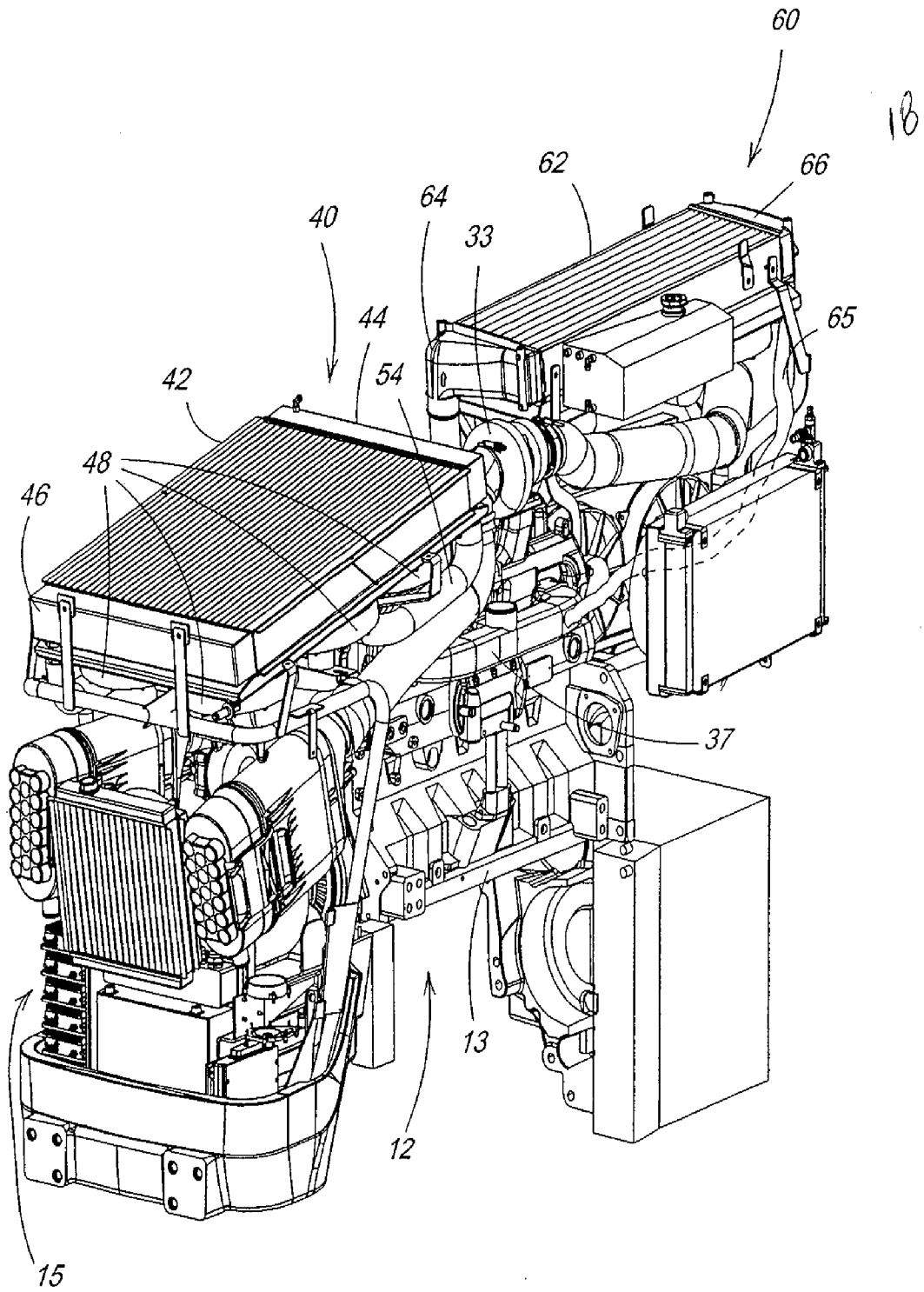


FIG. 3

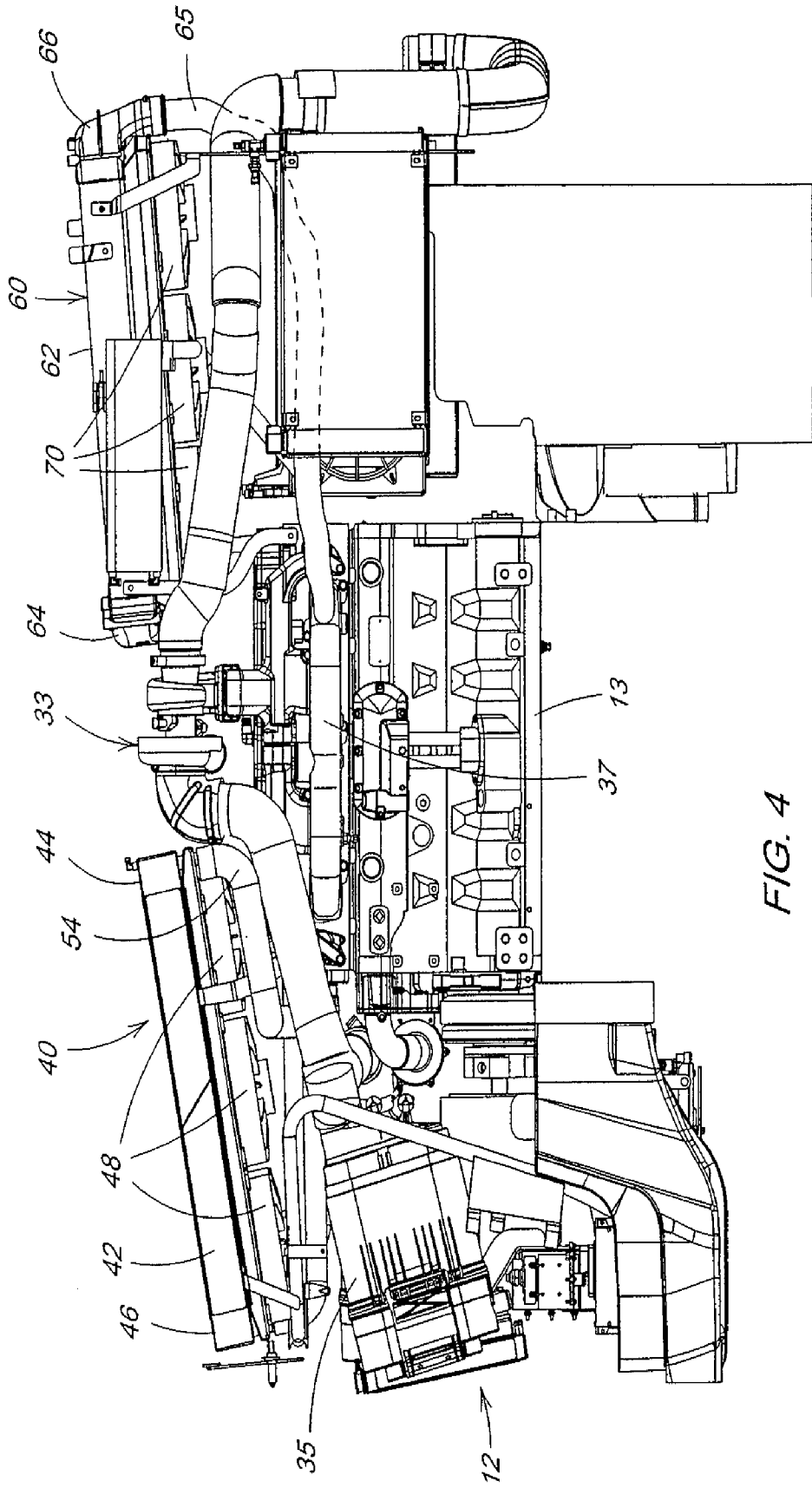


FIG. 4

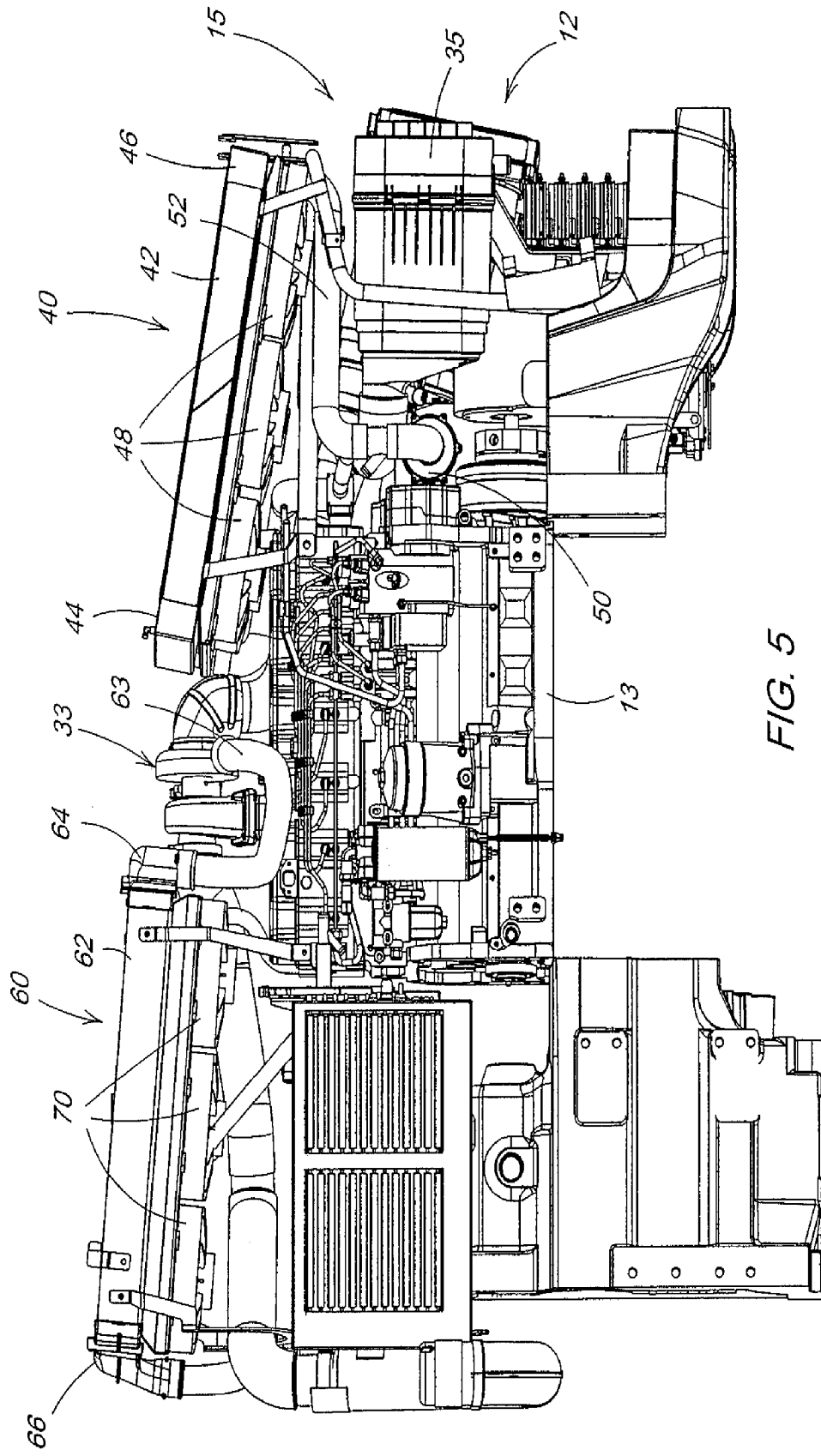
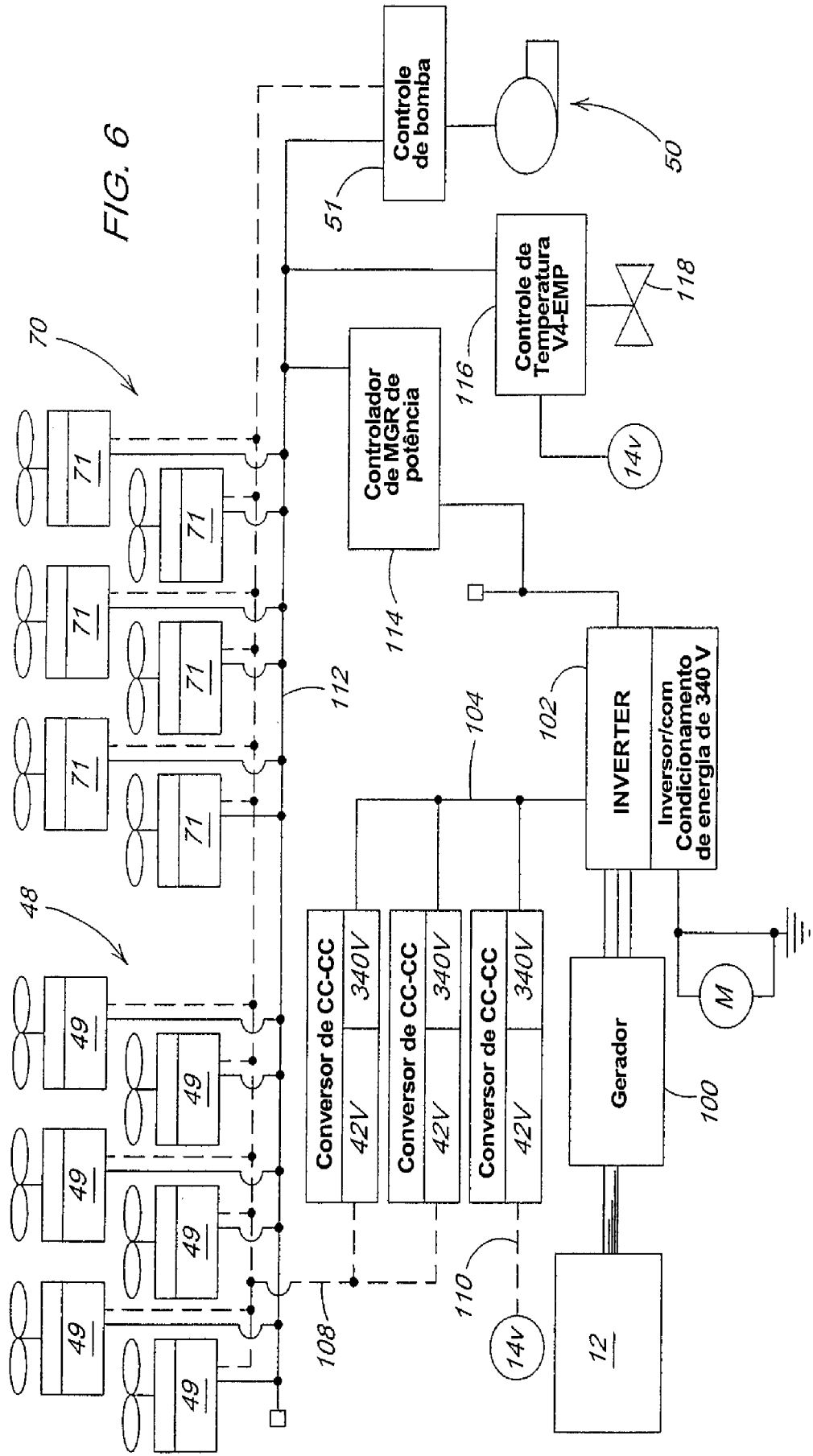


FIG. 5



RESUMO

“SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO PARA UM VEÍCULO FORA DE ESTRADA SEM TRILHOS” -

Um sistema de refrigeração é provido para um veículo fora de estrada sem trilhos, tal como um trator agrícola tendo um motor com um eixo de rotação horizontalmente orientado e um capô cobrindo o motor. O sistema de refrigeração inclui um radiador de resfriamento de motor posicionado sobre o motor e entre o motor e o capô e uma unidade de ventilador com ventiladores acionados por motor elétrico soprando ar para cima pelo radiador. A unidade de ventilador está posicionada sobre o motor e entre o motor e o radiador. Um resfriador de ar de carga de motor também está posicionado sobre o motor e entre o motor e o capô, e uma unidade de ventilador de resfriador de ar de carga tem ventiladores acionados por motor elétrico que sopram ar para cima pelo resfriador. O capô tem aberturas em sua superfície superior por quais passa ar soprado pela unidade de ventilador de radiador e pela unidade de ventilador de resfriador de ar de carga. Este sistema de refrigeração sopra ar de resfriamento aquecido verticalmente para cima, assim prevenindo o ar de resfriamento aquecido de ser aspirado de volta nas entradas do sistema de refrigeração e prevenindo ar aquecido de ser soprado sobre o exterior da cabina de trator.