



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112014006705-8 B1



(22) Data do Depósito: 21/09/2012

(45) Data de Concessão: 11/05/2021

(54) Título: APARELHO E MÉTODO PARA ENGATAR UM ELEMENTO DE ATRITO EM UMA TRANSMISSÃO DE UM VEÍCULO

(51) Int.Cl.: F16D 48/02.

(30) Prioridade Unionista: 23/09/2011 US 61/538.230.

(73) Titular(es): CHRYSLER GROUP LLC.

(72) Inventor(es): THOMAS D. NOGLE.

(86) Pedido PCT: PCT US2012056589 de 21/09/2012

(87) Publicação PCT: WO 2013/044039 de 28/03/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 20/03/2014

(57) Resumo: APARELHO E MÉTODO PARA ENCHIMENTO DE EMBREAGEM DE TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA DURANTE A OPERAÇÃO DE PARTIDA-PARADA DO MOTOR. A presente invenção se refere a um aparelho e a um método para engatar um elemento de atrito, por exemplo, uma embreagem, em uma transmissão automática. O aparelho inclui um pistão (224) contido dentro de um alojamento (210) que é usado para aplicar pressão e operar o elemento de atrito. O pistão (224) divide o alojamento na primeira (212) e na segunda (214) câmara que são dotadas de fluido através de diversas válvulas. A pressão do fluido nas câmaras (212, 214) controla a posição do pistão (224).

**"APARELHO E MÉTODO PARA ENGATAR UM ELEMENTO DE ATRITO
EM UMA TRANSMISSÃO DE UM VEÍCULO"**

Campo da Invenção:

[001] A presente descrição se refere a um aparelho e a um método para operar uma transmissão automática durante uma operação de partida-parada do motor e, mais particularmente, a um aparelho e a um método para enchimento de embreagem de transmissão automática durante a operação de partida-parada do motor.

Antecedentes da Invenção:

[002] Alguns veículos são equipados com motores que usam uma operação de partida-parada para reduzir o consumo de combustível. A operação de partida-parada permite que o motor seja automaticamente desligado quando o veículo chega a uma parada e a transmissão se encontra em acionamento. Por exemplo, um motor em um veículo que usa a operação de partida-parada é desligado quando o veículo for temporariamente parado em um sinal vermelho. O veículo reinicia o motor uma vez que o motorista pressiona o pedal do acelerador para começar a se deslocar quando o sinal vermelho ficar verde. Desligando-se o motor quando o veículo for parado, o consumo de combustível pode ser reduzido.

[003] Iniciar o motor com a transmissão em acionamento, entretanto, cria alguns problemas. Quando em acionamento, a transmissão precisa estar pronta com pressão suficiente em seus elementos para suportar o torque de motor à medida que o motor começa a dar marcha à ré. Se a transmissão não estiver pronta, então, o motor não é capaz de transferir o torque para a transmissão e o veículo hesita após o motorista pressionar o pedal do acelerador.

[004] Esta hesitação é um resultado do projeto da transmissão automática. As transmissões automáticas usam pistões hidráulicamente acionados com molas de retorno para operar as embreagens que são usadas para engatar as engrenagens da transmissão. Quando o motor de um veículo for desligado, toda a pressão

hidráulica na transmissão é perdida e as molas de retorno dos pistões movimentam os pistões para longe das embreagens. Como um resultado, antes que os pistões possam aplicar pressão às embreagens, de modo que a transmissão possa suportar o torque do motor, o sistema hidráulico deve proporcionar pressão suficiente para os pistões para superar a força das molas de retorno e movimentar os pistões em contato com as embreagens.

[005] Para reduzir esta hesitação, os veículos que empregam a operação de partida-parada usam uma bomba elétrica para manter alguma pressão hidráulica nos pistões. Isto permite que a transmissão crie a pressão necessária para engatar as embreagens associadas à primeira engrenagem mais rapidamente e reduzir a hesitação do veículo após uma operação de partida-parada. Estes sistemas de bomba elétrica, entretanto, são dispendiosos e requerem a implementação de lógica, válvulas e sensores adicionais. Necessita-se de um projeto que permita que uma transmissão crie rapidamente a pressão necessária para engatar a embreagem associada à primeira engrenagem durante a operação de partida-parada sem alterar a operação da transmissão durante o uso normal e sem a necessidade de lógica, válvulas e sensores adicionais atualmente usados.

Sumário da Invenção:

[006] A presente descrição proporciona um aparelho para engatar um elemento de atrito em uma transmissão automática de um veículo. O aparelho pode incluir um alojamento e um pistão para engatar o elemento de atrito que é pelo menos parcialmente contido dentro do alojamento. O pistão pode dividir o alojamento em primeira e segunda câmaras. O aparelho também pode incluir um aparelho de fornecimento de fluido para fornecer fluido para as primeira e segunda câmaras, em que uma posição do pistão pode ser determinada por uma pressão do fluido na primeira câmara e uma pressão do fluido na segunda câmara.

O aparelho de fornecimento de fluido também pode incluir uma primeira vál-

vula que fornece fluido para a primeira câmara e uma segunda válvula que fornece fluido para a segunda câmara. A primeira válvula pode ser uma válvula de limite que limita a pressão do fluido na primeira câmara. A primeira válvula pode limitar a pressão de fluido na primeira câmara entre dez e quinze libras por polegada quadrada (entre 68,947 KPa e 103,421 KPa).

[007] A segunda válvula pode fazer parte de um corpo de válvula da transmissão automática e a primeira válvula pode ser separada do corpo de válvula. A segunda válvula pode controlar a pressão de fluido na segunda câmara. Quando a pressão de fluido for maior na segunda câmara que na primeira câmara, o pistão pode engatar o elemento de atrito. As pressões de fluido nas primeira e segunda câmaras podem ser reduzidas a substancialmente zero quando o motor for desligado. De maneira adicional, o pistão pode manter sua posição quando o motor for desligado.

[008] A presente descrição também proporciona um método para engatar um elemento de atrito em uma transmissão automática de um veículo. O método pode incluir o fornecimento de um pistão capaz de engatar o elemento de atrito. O pistão pode ser pelo menos parcialmente contido dentro de um alojamento e dividir o nas primeira e segunda câmaras. O método também pode incluir o fornecimento do fluido para as primeira e segunda câmaras, em que uma posição do pistão pode ser determinada por uma pressão do fluido na primeira câmara e uma pressão do fluido na segunda câmara.

[009] As áreas adicionais de aplicabilidade da presente descrição irão se tornar aparentes a partir da descrição detalhada, desenhos e reivindicações proporcionados posteriormente no presente documento. Deve-se entender que a descrição detalhada, que inclui as modalidades e desenhos descritos, é de natureza meramente exemplificativa, destinada apenas para propósitos de ilustração, e não se destinam a limitar o escopo da invenção, sua aplicação ou uso. Deste modo, variações

que não se afastam da essência da invenção destinam-se a se encontrar dentro do escopo da invenção.

Breve Descrição dos Desenhos:

[010] A Figura 1 ilustra um veículo com uma transmissão automática.

[011] A Figura 2 ilustra um sistema de engate de elemento de atrito de acordo com uma modalidade descrita.

[012] A Figura 3 ilustra um sistema de engate de elemento de atrito que engata um elemento de atrito.

Descrição Detalhada da Invenção:

[013] A Figura 1 mostra um veículo 110 que inclui um motor 120 acoplado a uma transmissão automática 130. O motor 120 é acoplado à transmissão 130 para proporcionar torque para a transmissão 130 durante a operação do veículo. A transmissão 130 usa elementos de atrito, tais como, embreagens, para engatar as engrenagens que transferem o torque produzido pelo motor 120 para as rodas do veículo 110. A transmissão 130 inclui um sistema de engate de elemento de atrito 134 que faz com que pelo menos um elemento de atrito engate uma engrenagem na transmissão 130.

[014] A Figura 2 ilustra o sistema de engate de elemento de atrito 134, de acordo com a modalidade descrita. O sistema de engate de elemento de atrito 134 inclui um alojamento de pistão 210, pistão 220, corpo de válvula 240, válvula de limite 250 e bomba de fluido 260. O alojamento de pistão 210 aloja o pistão 220 e é acoplado ao corpo de válvula 240 por um circuito de alimentação de elemento de atrito 244. O alojamento de pistão 210 também é acoplado à válvula de limite 250 por um circuito de alimentação de válvula de limite 252. A válvula de limite 250 e o corpo de válvula 240 são acoplados à bomba de fluido 260 por um circuito de alimentação de corpo de válvula 246.

[015] O pistão 220 inclui um braço de engate de pistão 222 e um braço con-

trolador de pistão 224 que são acoplados uns aos outros. O braço controlador de pistão 224 se situa dentro de um interior oco 212 do alojamento de pistão 210 e divide o interior oco 212 em uma primeira câmara 214 e uma segunda câmara 216. O braço controlador de pistão 224 é capaz de se mover lateralmente dentro do interior oco 212. O braço controlador de pistão 224 também atua como uma vedação entre as primeira e segunda câmaras 214, 216 de modo que o fluido não passe livremente entre as mesmas. Entretanto, é possível que alguma ventilação do fluido entre as primeira e segunda câmaras 214, 216 possa ocorrer em algumas situações.

[016] Uma extremidade do braço de engate de pistão 222 se estende para fora do alojamento de pistão 210 e a outra extremidade é acoplada ao braço controlador de pistão 224 dentro do alojamento de pistão 210. O movimento lateral do braço controlador de pistão 224 na direção da seta 218 estende o braço de engate de pistão 222 para fora do alojamento de pistão 210. O movimento lateral do braço controlador de pistão 224 na direção oposta da seta 218 puxa o braço de engate de pistão 222 para dentro do alojamento de pistão 210.

[017] A primeira câmara 214 se encontra em comunicação fluida com o circuito de alimentação de válvula de limite 252. O movimento lateral do braço controlador de pistão 224 não interrompe a comunicação fluida entre o circuito de alimentação de válvula de limite 252 e a primeira câmara 214. O circuito de alimentação de válvula de limite 252 fornece o fluido a partir da válvula de limite 250 para a primeira câmara 214.

[018] A segunda câmara 216 se encontra em comunicação fluida com o circuito de alimentação de elemento de atrito 244. O movimento lateral do braço controlador de pistão 224 não interrompe a comunicação fluida entre o circuito de alimentação de elemento de atrito 244 e a segunda câmara 216. O circuito de alimentação de elemento de atrito 244 fornece fluido a partir do corpo de válvula 240 para a segunda câmara 216. Em particular, o circuito de alimentação de elemento de atrito

244 fornece fluido a partir da válvula de elemento de atrito 242 que é uma parte do corpo de válvula 240.

[019] A bomba de fluido 260 fornece fluido para a válvula de limite 250 e o corpo de válvula 240 por meio do circuito de alimentação de corpo de válvula 246. O fluido pode ser um fluido à base de petróleo ou outro tipo de fluido que possa funcionar como um fluido hidráulico. A bomba de fluido 260 é mecanicamente acoplada ao motor 120. Como um resultado, quando o motor 120 estiver funcionando, a bomba de fluido 260 fornece fluido para a válvula de limite 250 e o corpo de válvula 240. Quando o motor 120 for parado, entretanto, a bomba de fluido 260 não fornece nenhum fluido. Qualquer pressão de fluido no alojamento de pistão 210, no corpo de válvula 240, na válvula de limite 250, e seus circuitos de alimentação de conexão se dissipam quando a bomba de fluido 260 para o bombeamento porque o sistema de engate de elemento de atrito 134 é ventilado e permite que o fluido seja sangrado de volta em uma área de confinamento (não mostrada).

A válvula de limite 250 limita a pressão do fluido fornecido para a primeira câmara 214. Na modalidade ilustrada, a válvula de limite 250 limita a pressão de fluido na primeira câmara 214 entre cinco e vinte libras por polegada quadrada (entre 34,474 KPa e 137,895 KPa). Em algumas modalidades, a válvula de limite 250 pode limitar a pressão de fluido na primeira câmara 214 entre dez e quinze libras por polegada quadrada (entre 68,947 KPa e 103,421 KPa).

[020]. Conforme mencionado acima, a válvula de limite 250 mantém apenas a pressão de fluido na primeira câmara 214 quando a bomba de fluido 260 estiver operando.

O corpo de válvula 240 compreende uma rede de válvulas que auxilia no controle da transmissão automática 130. Deve-se avaliar que outros sistemas elétricos ou mecânicos também podem auxiliar no controle da transmissão automática 130. O corpo de válvula 240 tem uma pluralidade de válvulas que direciona o fluido

até os pistões e outros dispositivos para ativar diversas funções da transmissão automática 130, tal como, mudar de uma engrenagem para outra. A válvula de elemento de atrito 242, dentro do corpo de válvula 240, controla o fluxo de fluido na segunda câmara 216. Se a válvula de elemento de atrito 242 for aberta e a bomba de fluido 260 estiver operando, o fluido flui até a segunda câmara 216 até que a segunda câmara 216 tenha uma pressão de fluido entre vinte e cento e vinte libras de pressão por polegada quadrada (entre 137,895 KPa e 827,371 KPa).

[021] Se a válvula de elemento de atrito 242 for fechada, existe pouca ou nenhuma pressão de fluido na segunda câmara 216. Se a bomba de fluido 260 não estiver bombeando, então, existe pouca ou nenhuma pressão de fluido na segunda câmara 216 independente da posição da válvula de elemento de atrito 242.

[022] O pistão 220, à medida que controlado pelo sistema de engate de elemento de atrito 134, engata e desengata um elemento de atrito 270, por exemplo, uma embreagem, dentro da transmissão automática 130. Por exemplo, com o motor 120 funcionando, a bomba de fluido 260 fornece fluido para o sistema de engate de elemento de atrito 134. Como um resultado, a pressão de fluido é criada na primeira câmara 214, que aplica pressão ao braço controlador de pistão 224. Se a válvula de elemento de atrito 242 não for aberta, então, existe pouca ou nenhuma pressão de fluido na segunda câmara 216. Como um resultado, a pressão de fluido na primeira câmara 214 empurra o braço controlador de pistão 224 na direção oposta da seta 218. Este movimento lateral do braço controlador de pistão 224 puxa o braço de engate de pistão 222 para dentro do alojamento de pistão 210 e para fora do elemento de atrito 270.

[023] Quando a transmissão automática 130 precisa engatar o elemento de atrito 270, esta abre a válvula de elemento de atrito 242. Com a válvula de elemento de atrito 242 aberta, a pressão de fluido se acumula na segunda câmara 216 e aplica a pressão no braço controlador de pistão 224. Uma vez que a pressão de fluido

na segunda câmara 216 é maior que a pressão de fluido na primeira câmara 214, a pressão de fluido na segunda câmara 216 empurra o braço controlador de pistão 224 na direção da seta 218. Este movimento lateral do braço controlador de pistão 224 estende o braço de engate de pistão 222 para fora do alojamento de pistão 210 e faz com que o pistão 220 engate e aplique pressão no elemento de atrito 270, conforme ilustrado na Figura 3.

[024] Quando a transmissão 130 precisa desengatar o elemento de atrito 270, por exemplo, quando a transmissão 130 precisa mudar de marcha, a transmissão 130 fecha a válvula de elemento de atrito 242. Com a válvula de elemento de atrito 242 fechada, o fluido na segunda câmara 216 sangra para reduzir a pressão de fluido na segunda câmara 216 até existir pouca ou nenhuma pressão na segunda câmara 216. A pressão de fluido na primeira câmara 214, então, é suficiente para empurrar o braço controlador de pistão 224 na direção oposta da seta 218. O movimento lateral do braço controlador de pistão 224 puxa o braço de engate de pistão 222 para dentro do alojamento de pistão 210 e faz com que o pistão 220 desengate do elemento de atrito 270.

[025] Quando o motor 120 do veículo 110 for parado, conforme previamente explicado, a bomba de fluido 260 para de bobear o fluido. Como um resultado, a pressão de fluido tanto na primeira câmara 214 como na segunda câmara 216 se dissipia porque o alojamento de pistão 210 é ventilado. A pressão de fluido na primeira e na segunda câmara 214, 216 pode ser substancialmente zero após o fluido se dissipar. À medida que a pressão de fluido tanto na primeira como na segunda câmara 214, 216 se dissipia ao mesmo tempo, o pistão 220 mantém a posição que ele tinha quando a bomba de fluido 260 interrompeu o bombeamento de fluido.

[026] O sistema de engate de elemento de atrito 134 pode ser usado em um veículo que usa operações de partida-parada. Uma operação de partida-parada ocorre quando um veículo para seu motor com a transmissão em acionamento

quando o veículo for temporariamente parado durante condições de acionamento normais, tal como, quando o veículo é parado em um sinal de trânsito.

[027] Por exemplo, se o veículo 110 usa operações de partida-parada, o sistema de engate de elemento de atrito 134 pode engatar um elemento de atrito 270 usado pela transmissão 130 para implementar a primeira engrenagem. Durante as condições de acionamento normais, quando a transmissão 130 se encontra em acionamento e o motor 120 está funcionando, a bomba de fluido 260 fornece fluido para a válvula de limite 250 e o corpo de válvula 240 para permitir que a transmissão 130 engate seus elementos de atrito e transfira adequadamente o torque do motor 120 para as rodas do veículo 110. Quando o veículo 110 chega a uma parada, a transmissão 130 se encontra na primeira engrenagem. Com a transmissão 130 na primeira engrenagem, a válvula de elemento de atrito 242 é aberta e fornece fluido para a segunda câmara 216 fazendo com que o pistão 220 engate e aplique pressão no elemento de atrito 270, conforme mostrado na Figura 3. Uma vez que o veículo 110 para, o motor 120 é parado. Como um resultado, a bomba de fluido 260 para o bombeamento e a pressão de fluido nas primeira e segunda câmaras 214, 216 se dissipam. Devido ao fato de que a pressão de fluido tanto na primeira como na segunda câmara 214, 216 se dissipam ao mesmo tempo, o pistão 220 não desengata o elemento de atrito 270.

[028] Quando o motor 120 começa novamente, a bomba de fluido 260 começa a bombear fluido para a segunda câmara 216 através da válvula de elemento de atrito aberta 242. Qualquer pressão de fluido na segunda câmara 216 aplica pressão no pistão 220 que, então, é transferida para o elemento de atrito 270 permitindo, deste modo, que a transmissão 130 suporte o torque do motor 120. Deste modo, o veículo 110 não precisa esperar que a pressão se acumule para movimentar o pistão 220 e para o pistão 220 entrar em contato com o elemento de atrito 270, de modo que a transmissão 130 possa suportar o torque do motor 120. Ademais, nenhuma

bomba elétrica, fiação, sensores de lógica ou outras peças adicionais são usados para eliminar o tempo necessário para a pressão se acumular para movimentar o pistão 220 e para o pistão 220 entrar em contato com o elemento de atrito 270.

[029] Embora o sistema de engate de elemento de atrito 134 tenha sido descrito engatando os elementos de atrito usados para implementar a primeira engrenagem, o sistema de engate de elemento de atrito 134 pode ser usado para engatar todos os elementos de atrito em uma transmissão, apenas alguns dos elementos de atrito ou apenas os elementos de atrito não usados na primeira engrenagem.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho (134) para engatar um elemento de atrito (270) em uma transmissão (130) de um veículo (110), o aparelho (134) compreendendo:

um alojamento (210);

um pistão (220) pelo menos parcialmente contido dentro do alojamento (210) e que divide o alojamento (210) nas primeira e segunda câmaras (214, 216), o pistão (220) para engatar o elemento de atrito (270); e

um aparelho de fornecimento de fluido para fornecer fluido para as primeira e segunda câmaras (214, 216), em que uma posição do pistão (220) é determinada por uma pressão do fluido na primeira câmara (214) e uma pressão do fluido na segunda câmara (216), e

CARACTERIZADO pelo fato de que as pressões de fluido nas primeira e segunda câmaras (214, 216) são reduzidas à substancialmente zero quando um motor (120) conectado à transmissão automática (130) for desligado.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o aparelho de fornecimento de fluido compreende uma primeira válvula (250) que fornece fluido para a primeira câmara (214) e uma segunda válvula (240) que fornece fluido para a segunda câmara (216); e em que a primeira válvula (250) é uma válvula de limite que limita a pressão do fluido na primeira câmara (214).

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a primeira válvula (250) limita a pressão de fluido na primeira câmara (214) para entre dez a quinze libras por polegada quadrada (entre 68,947 KPa e 103,421 KPa).

4. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda válvula (240) é parte de um corpo de válvula da transmissão automática (130) e a segunda válvula (240) controla a pressão de fluido na segunda câmara (216).

5. Aparelho, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda válvula (240) é parte de um corpo de válvula da transmissão automática (130) e a primeira válvula (250) é separada do corpo de válvula.

6. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pistão (220) engata o elemento de atrito (270) quando a pressão de fluido for maior na segunda câmara (216) do que na primeira câmara (214).

7. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pistão (220) mantém sua posição quando o motor (120) for desligado.

8. Método de engate de um elemento de atrito (270) em uma transmissão automática (130) de um veículo (110), o dito método compreendendo:

proporcionar um pistão (220) para engatar o elemento de atrito (270), sendo que o pistão (220) é pelo menos parcialmente contido dentro de um alojamento (210) e que divide o alojamento (210) nas primeira e segunda câmaras (214, 216);

fornecer fluido para a primeira câmara (214); e

fornecer fluido para a segunda câmara (216), em que uma posição do pistão (220) é determinada por uma pressão do fluido na primeira câmara (214) e uma pressão do fluido na segunda câmara (216), e

CARACTERIZADO pelo fato de que as pressões de fluido nas primeira e segunda câmaras (214, 216) são reduzidas a substancialmente zero quando um motor (120) conectado à transmissão automática (130) for desligado.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma primeira válvula (250) fornece fluido para a primeira câmara (214) e uma segunda válvula (240) fornece fluido para a segunda câmara (216) e a primeira válvula (250) é uma válvula de limite que limita a pressão do fluido na primeira câmara (214).

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma primeira válvula (250) fornece fluido para a primeira câmara (214) e uma

segunda válvula (240) fornece fluido para a segunda câmara (216), a segunda válvula (240) é parte de um corpo de válvula da transmissão automática (130) e a segunda válvula (240) controla a pressão de fluido na segunda câmara (216).

11. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma primeira válvula (250) fornece fluido para a primeira câmara (214) e uma segunda válvula (240) fornece fluido para a segunda câmara (216), a segunda válvula (240) é parte de um corpo de válvula da transmissão automática (130) e a primeira válvula (250) é separada do corpo de válvula.

12. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pistão (220) engata o elemento de atrito (270) quando a pressão de fluido for maior na segunda câmara (216) do que na primeira câmara (214).

13. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pistão (220) mantém sua posição quando o motor (120) for desligado.

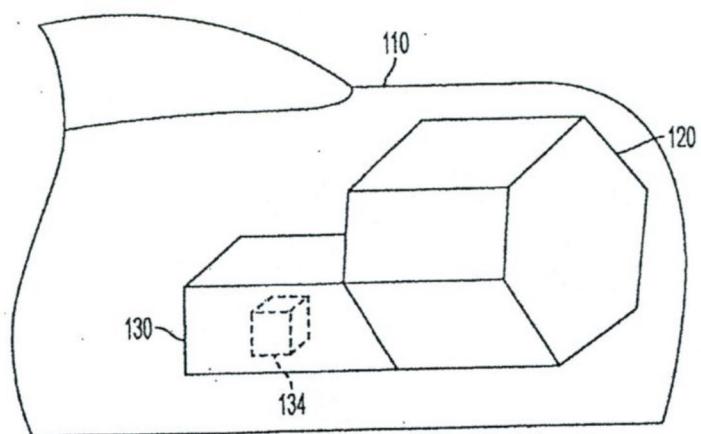


FIG. 1

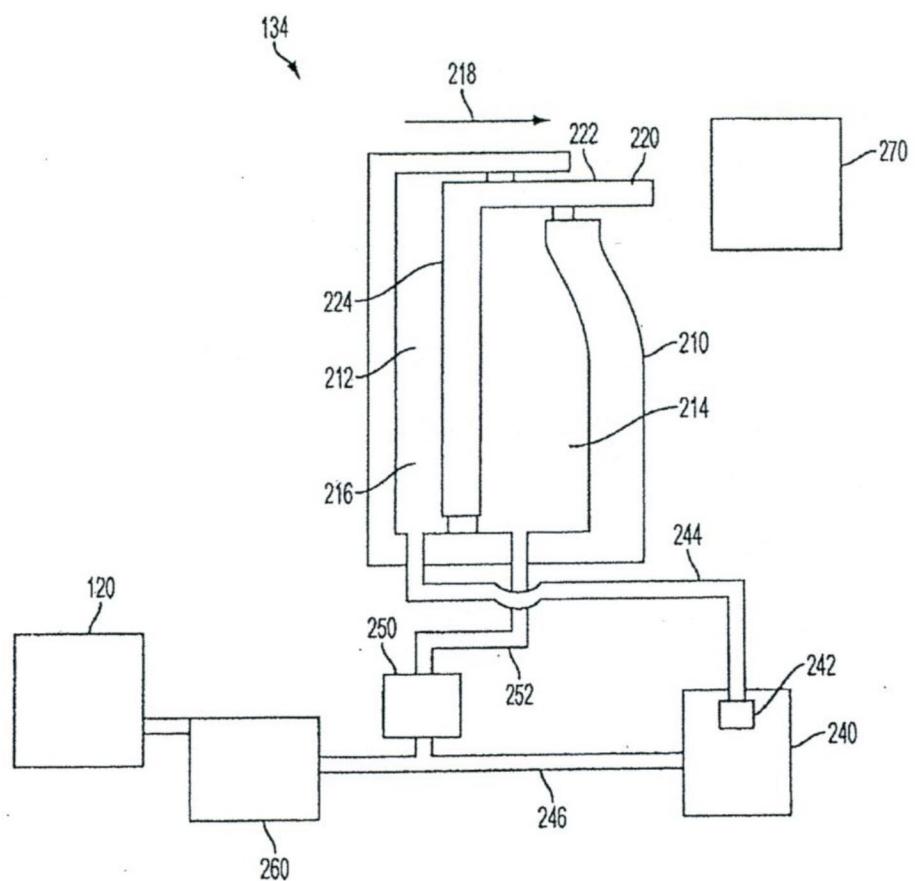


FIG. 2

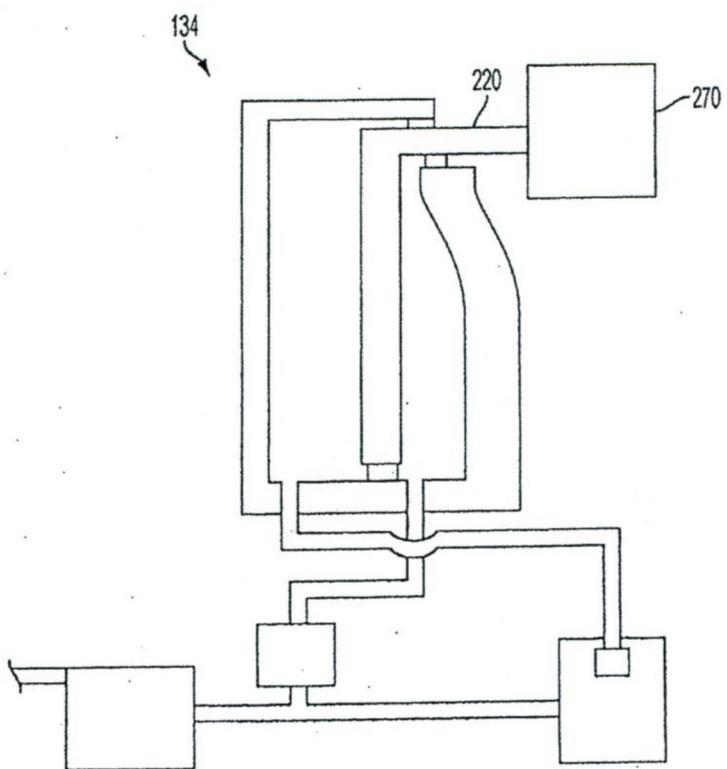


FIG. 3