



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

(21) BR 102016005257-2 A2



(22) Data do Depósito: 09/03/2016

(43) Data da Publicação: 13/09/2016

(54) Título: CONDENSADOR DE MICROCANAL RESFRIADO POR ÁGUA

(51) Int. Cl.: F25B 17/08

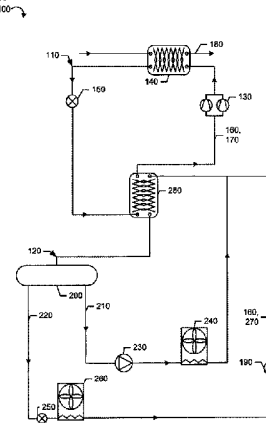
(30) Prioridade Unionista: 11/03/2015 US  
14/644,265

(73) Titular(es): HEATCRAFT REFRIGERATION PRODUCTS LLC

(72) Inventor(es): STEVE PFISTER

(74) Procurador(es): DI BLASI, PARENTE & ADVOGADOS ASSOCIADOS

(57) Resumo: O presente pedido provê um condensador para um sistema de refrigeração em cascata. O condensador pode incluir um casco externo, uma bobina de microcanal, um refrigerante de amônia que escoo através da bobina de microcanal, e um refrigerante com base em água que escoo através do casco externo para a troca de calor com o refrigerante de amônia.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para:  
**"CONDENSADOR DE MICROCANAL RESFRIADO POR ÁGUA".**

CAMPO TÉCNICO

[0001] O presente pedido e a patente resultante em geral se referem aos sistemas de refrigeração e mais particularmente se referem a sistemas de refrigeração em cascata com um condensador de microcanal resfriado com água para o uso com um ciclo de refrigeração com base em amônia de lado alto.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] Sistemas de refrigeração em cascata em geral incluem um primeiro ciclo de refrigeração lateral, ou um lado alto, e um segundo ciclo de refrigeração lateral, ou um ciclo de refrigeração lateral baixo. Os dois ciclos de refrigeração interfaceam através de um trocador de calor comum, isto é, um condensador - evaporador em cascata. O sistema de refrigeração em cascata pode prover a refrigeração em temperaturas muito baixas de uma maneira bastante eficiente.

[0003] Tendências de refrigeração atuais promovem o uso de dióxido de carbono, amônia, e outros tipos de refrigerantes naturais em vez de refrigerantes com base em hidrofluorocarbono convencionais. Além disso, existe um interesse no aprimoramento da eficiência global de tais sistemas de refrigeração com base em refrigerante natural

pelo menos como comparado com os sistemas com base em hidrofluorocarbono. Adicionalmente, existe um desejo no limite da carga global de amônia usada no mesmo de forma a mitigar custos bem como riscos de uso potenciais e semelhantes.

[0004] Existe assim um desejo por um sistema de refrigeração aprimorado tal como um sistema de refrigeração em cascata que provê refrigeração com eficiência aumentada com refrigerantes naturais. Além disso, existe um desejo por tais sistemas de refrigeração em cascata aprimorados para limitar a carga global de refrigerante com base em amônia no mesmo de uma maneira segura e eficiente.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0005] O presente pedido e a patente resultante assim proveem um condensador para um sistema de refrigeração em cascata. O condensador pode incluir um casco externo, uma bobina de microcanal, um refrigerante de amônia que escoar através da bobina de microcanal, e um refrigerante com base em água que escoar através do casco externo para a troca de calor com o refrigerante de amônia.

[0006] O presente pedido e a patente resultante proveem adicionalmente aqui um sistema de refrigeração em cascata. O sistema de refrigeração em cascata pode incluir um ciclo de lado inferior e um ciclo de lado alto. O ciclo de lado alto pode incluir um trocador de calor de

microcanal resfriado em água.

[0007] O presente pedido e a patente resultante proveem adicionalmente aqui um sistema de refrigeração em cascata. O sistema de refrigeração em cascata pode incluir um ciclo de lado inferior com um refrigerante de dióxido de carbono e um ciclo de lado alto com um refrigerante de amônia. O ciclo de lado alto pode incluir um condensador resfriado com água com uma bobina de microcanal no mesmo.

[0008] Estas e outras funcionalidades e aprimoramentos do presente pedido e a patente resultante serão aparentes de um perito na técnica com a revisão da seguinte descrição detalhada quando tomada em conjunto com os vários desenhos e as reivindicações anexas.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0009] A Fig. 1 um diagrama esquemático de um sistema de refrigeração em cascata com um ciclo de lado alto e um ciclo de lado inferior.

[00010] A Fig. 2 é um diagrama esquemático de um condensador de microcanal resfriado com água como pode ser descrito aqui.

[00011] A Fig. 3 é uma vista lateral do condensador de microcanal resfriado com água da FIG. 2.

[00012] A Fig. 4 é uma vista de seção lateral do condensador de microcanal resfriado com água da FIG. 2.

[00013] A Fig. 5 é uma vista de perspectiva de uma

modalidade alternativa de um condensador de microcanal resfriado com água como pode ser descrito aqui.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[00014] Em referência agora aos desenhos, em que numerais semelhantes se referem a elementos semelhantes através das várias vistas, a Fig. 1 mostra um exemplo de um sistema de refrigeração em cascata 100. O sistema de refrigeração em cascata 100 pode ser usado para resfriar qualquer tipo de conhecimento para o uso em, por exemplo, supermercados, armazenamento frio, e semelhantes. O sistema de refrigeração em cascata 100 também pode ser aplicável a aquecimento, ventilação, condicionamento de ar, e/ou diferente tipos de aplicações comerciais ou industriais. O sistema de refrigeração em cascata global 100 pode ter qualquer tamanho, forma, configuração, ou capacidade adequados.

[00015] Em geral descrito, o sistema de refrigeração em cascata pode incluir um primeiro lado ou um ciclo de lado alto 110 e um segundo lado ou um ciclo de lado inferior 120. O ciclo de lado alto 110 pode incluir um ou mais compressores de lado alto 130, um lado alto condensador 140, e uma válvula de expansão de lado alto 150. Componentes adicionais também podem ser usados aqui. O ciclo de lado alto 110 pode incluir um fluxo de um refrigerante natural 160. O refrigerante natural 160 pode

incluir um fluxo de amônia 170. Outros tipos de refrigerantes podem ser usados aqui. O ciclo de lado alto 110 e os componentes no mesmo podem ter qualquer tamanho, forma, configuração ou capacidade adequados. Outros componentes e outras configurações podem ser usados aqui.

[00016] Nos sistemas de refrigeração em cascata mais conhecidos, o condensador de lado alto 140 tipicamente pode ser um trocador de calor de placa brazada, um trocador de calor de tubo de cobre e aleta de alumínio, e semelhantes. O condensador de lado alto 140 pode ser resfriado por água através de um fluxo de água 180 e/ou misturas com base em glicol. Tais condensadores conhecidos podem ter um gradiente de temperatura de operação limitado.

[00017] O ciclo de lado inferior 120 pode incluir um ou mais compressores de lado baixo 190, um tanque separador de vapor de lado baixo 200, um ciclo de temperatura média 210, e um ciclo de temperatura baixa 220. O ciclo de temperatura média 210 pode incluir uma bomba 230 e um ou mais evaporadores de temperatura média 240. O ciclo de temperatura baixa 220 pode incluir uma válvula de expansão de lado baixo 250 e um ou mais evaporadores de temperatura baixa 260. Componentes adicionais também podem ser usados aqui. O ciclo de lado inferior 120 pode incluir um refrigerante natural 160 na forma de um fluxo de dióxido de carbono 270 e semelhantes. Outros tipos de refrigerantes

podem ser usados aqui. Os componentes do ciclo de lado inferior 120 podem ter qualquer forma, forma, configuração ou capacidade adequados. Outros componentes e outras configurações podem ser usados aqui.

[00018] Os dois ciclos 110, 120 podem interfacear através de um evaporador/condensador em cascata 280. Especificamente, os respectivos fluxos de refrigerante 170, 270 podem trocar calor através do evaporador/condensador em cascata 280. O evaporador/condensador em cascata 280 pode ter qualquer forma, forma, configuração ou capacidade adequados. Outros componentes e outras configurações podem ser usados aqui.

[00019] O fluxo de amônia 170 pode ser comprimido pelo compressor de lado alto 130 e condensado no condensador de lado alto 140. O fluxo de amônia 170 pode passar através da válvula de expansão de lado alto 150 e trocar calor no evaporador/condensador em cascata 280. Da mesma forma, o refrigerante de dióxido de carbono 270 pode ser comprimido pelo compressor de lado baixo 190 e passar através do evaporador/condensador em cascata 280 para trocar calor no mesmo. O refrigerante de dióxido de carbono 270 pode ser separado no tanque separador de vapor 200 e passar através do ciclo de temperatura média 210 e o ciclo de temperatura baixa 220. Os respectivos ciclos de refrigeração então podem se repetir aqui.

[00020] As Figs. 2 a 4 mostram um exemplo de um condensador de microcanal resfriado com água 300. O condensador de microcanal resfriado com água 300 pode incluir um casco externo 310. Neste exemplo, o casco externo 310 pode tomar uma aparência semelhante a casco de ostra ou semelhante a placa 315. Outras formas e configurações podem ser usadas aqui. O casco externo 310 pode definir um espaço de fluido interno 320 no mesmo. O condensador de microcanal resfriado com água 300 também pode incluir uma bobina de microcanal 330. A bobina de microcanal 330 pode ser feita de alumínio e/ou ligas do mesmo no todo ou em parte para boa troca de calor através da mesma. A bobina de microcanal 330 pode se estender através do casco externo 310 e para o espaço de fluido interno 320. A bobina de microcanal 330 pode ser considerada para "flutuar" dentro do espaço de fluido interno 320.

[00021] O condensador de microcanal resfriado com água 300 pode incluir uma entrada de fluido de casco 340 e uma saída de fluido de casco 350. A entrada de fluido de casco 340 e a saída de fluido da prateleira 350 pode estar em comunicação com o espaço de fluido interno 320. Um número de diversores de fluxo de folha contínua 360 pode ser posicionado dentro do espaço de fluido interno 320 de forma a promover a agitação do fluido no mesmo. O

condensador de microcanal resfriado com água 300 pode incluir uma entrada de fluido de microcanal 370 e uma saída de fluido de microcanal 380. A entrada de fluido de microcanal 370 e a saída de fluido de microcanal 380 pode estar em comunicação com a bobina de microcanal 330. O condensador de microcanal resfriado com água 300, e os componentes do mesmo, pode ter qualquer forma, forma, configuração ou capacidade adequados. Outros componentes e outras configurações podem ser usados aqui.

[00022] Em uso, o fluxo de amônia 170 escoar para o condensador de microcanal resfriado com água 300 através dos compressores de lado alto 130. O fluxo de amônia 170 entra através da entrada de fluido de microcanal 370, passa através da bobina de microcanal 330 dentro do espaço de fluido interno 320, e sai através da saída de fluido de microcanal 380. Da mesma forma, o fluxo de água ou outro refrigerante entra no condensador de microcanal resfriado com água 300 através da entrada de fluido de casco 340. A água 180 enche o espaço de fluido interno 220 e troca calor com o fluxo de amônia 170 dentro da bobina de microcanal 330. Os diversores de fluxo de folha contínua 360 podem causar turbulência no mesmo para troca de calor melhorada. O fluxo de água 180 então sai do espaço de fluido interno 320 via a saída de fluido de microcanal 380. O fluxo de água 180 pode ser reutilizado ou reciclado como for

apropriado.

[00023] A Fig. 5 mostra uma modalidade alternativa de um condensador de microcanal resfriado com água 400 como pode ser descrito aqui. Em vez de a forma de "casco de ostra" do casco externo 310 descrita acima, neste exemplo um casco externo 410 pode tomar mais de uma forma semelhante a cilindro 420 e semelhantes. O casco externo 410 pode tomar outras formas e tamanhos. O cilindro 420 define o espaço de fluido interno 320 para a bobina de microcanal 330 bem como as entradas associadas 340, 370 e as saídas 350, 380. Outros componentes e outras configurações podem ser usados aqui.

[00024] O uso do condensador de microcanal resfriado com águas 300, 400 pode prover eficiência aprimorada para o sistema de refrigeração em cascata global 100. O uso da bobina de microcanal 330 provê uma redução de carga de amônia se comparada com condensadores convencionais conforme a área de seção transversal reduzida no mesmo. Além disso, a bobina de microcanal 330 pode prover maiores gradientes de temperatura de operação globais conforme o uso do alumínio. A eficiência aprimorada com a menor carga de amônia assim pode prover uma vantagem de custo global aqui.

[00025] Em adição ao fluxo de amônia 170, um fluxo de dióxido de carbono ou outros refrigerantes podem ser

usados aqui. Se dióxido de carbono é usado, a bobina de microcanal 330 pode ser usada, mas não chamada de um condensador. Em vez disso, a bobina de microcanal 330 pode ser posicionada dentro do casco externo 310 no que pode ser descrito como um trocador de calor de fluido (dióxido de carbono e semelhantes) para fluido (água e semelhantes). Outros componentes e outras configurações podem ser usados aqui.

[00026] Deve ser aparente que o dito anteriormente se refere apenas a certas modalidades do presente pedido e a patente resultante. Várias alterações e modificações podem ser feitas aqui por um perito na técnica sem fugir do espírito e do escopo geral da invenção como definido pelas seguintes reivindicações anexas e os equivalentes das mesmas.

### REIVINDICAÇÕES

1. Condensador para um sistema de refrigeração em cascata **caracterizado pelo** fato de que compreende:

um casco externo;

uma bobina de microcanal;

um refrigerante de amônia que escoar através da bobina de microcanal; e

um refrigerante com base em água que escoar através do casco externo para a troca de calor com o refrigerante de amônia.

2. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o casco externo compreende uma forma semelhante à placa.

3. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o casco externo compreende uma forma semelhante a cilindro.

4. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o casco externo compreende um espaço de fluido interno.

5. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o casco externo compreende uma entrada de fluido de casco e uma saída de fluido de casco.

6. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o casco externo compreende

uma pluralidade de direcionadores de fluido no mesmo.

7. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a bobina de microcanal compreende alumínio.

8. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a bobina de microcanal compreende uma entrada de fluido de microcanal e uma saída de fluido de microcanal.

9. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a bobina de microcanal flutua dentro do casco externo.

10. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o refrigerante com base em água compreende glicol.

11. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o refrigerante de amônia troca calor com o refrigerante com base em água dentro do casco externo.

12. Condensador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o refrigerante de amônia condensa dentro do casco externo.

13. Sistema de refrigeração em cascata **caracterizado pelo** fato de que compreende:

um ciclo de lado inferior; e

um ciclo de lado alto;

o ciclo de lado alto compreendendo um trocador de calor de microcanal resfriado em água.

14. Sistema de refrigeração em cascata, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo** fato de que o ciclo de lado alto compreende um refrigerante de amônia ou um refrigerante de dióxido de carbono.

15. Sistema de refrigeração em cascata, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo** fato de que o trocador de calor de microcanal resfriado em água compreende um casco externo e uma bobina de microcanal no mesmo.

100

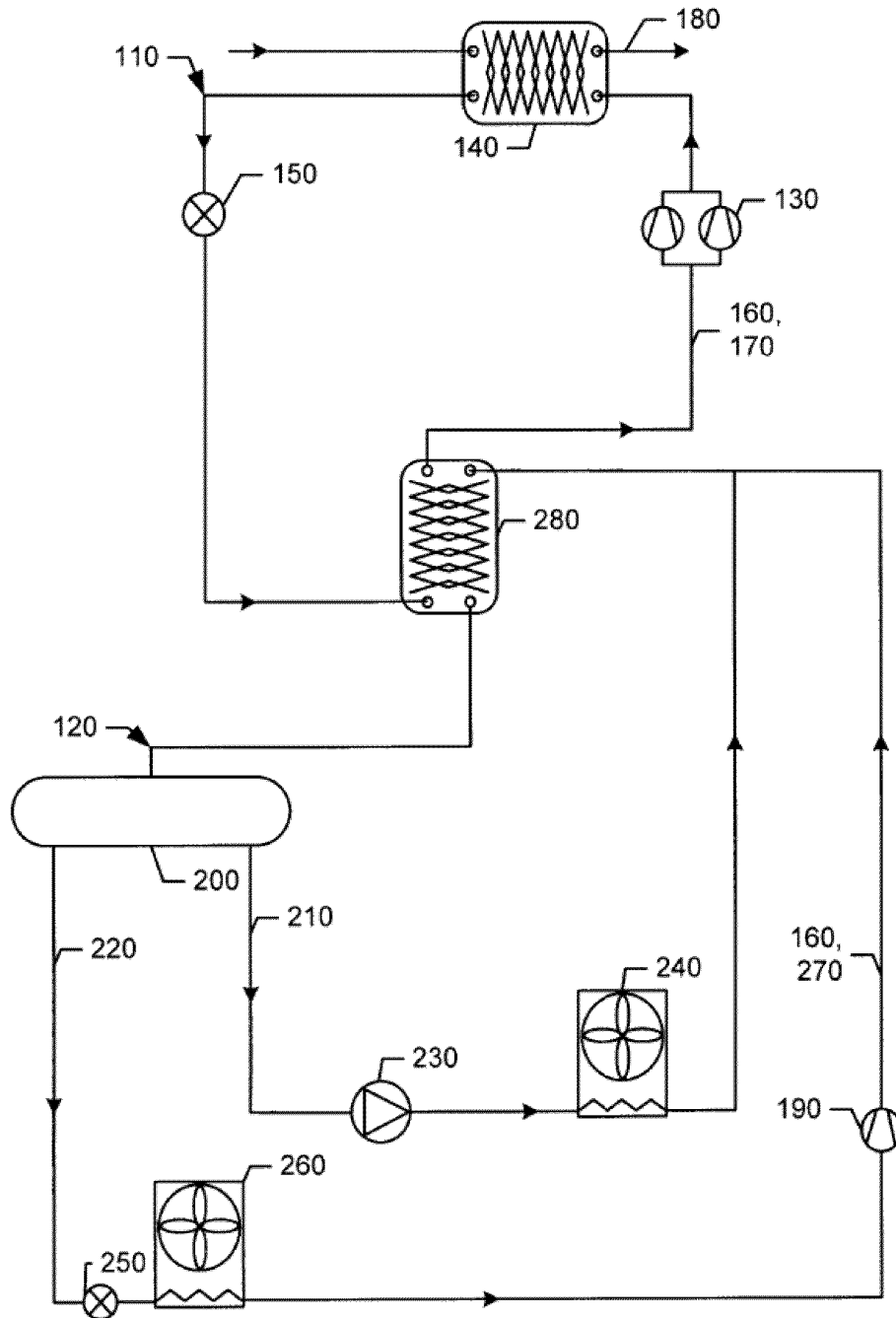


FIG. 1

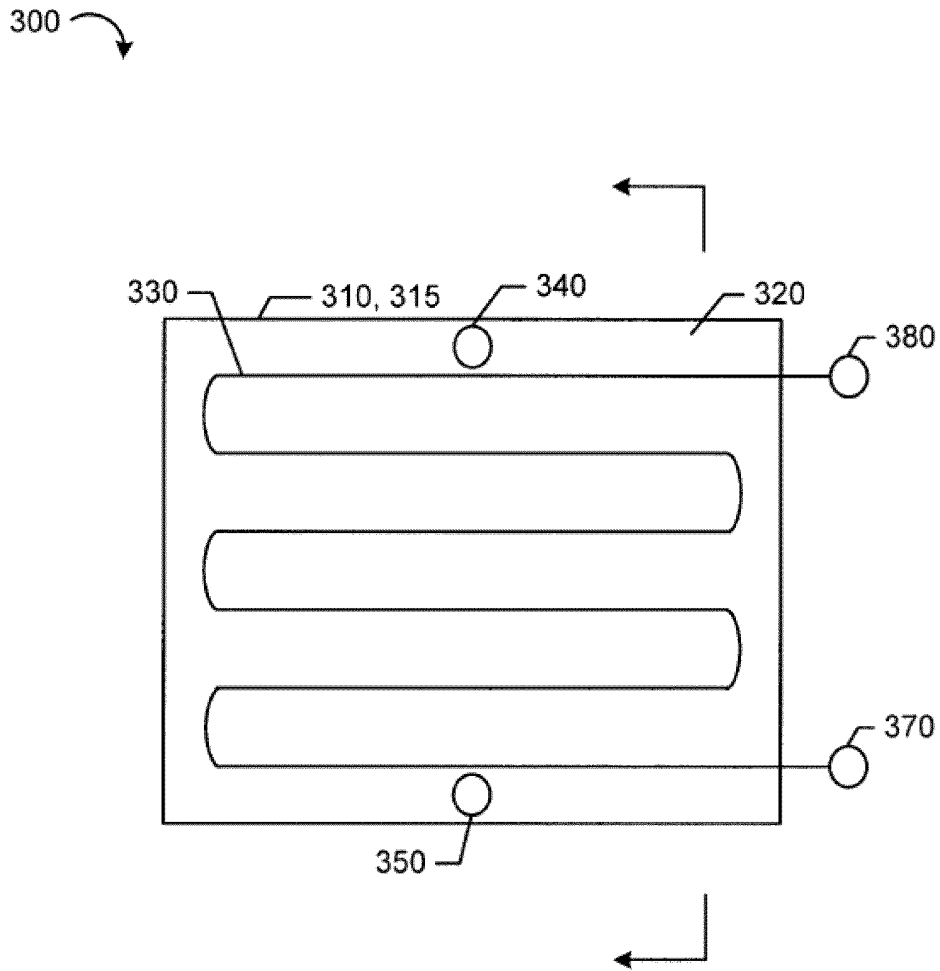


FIG. 2

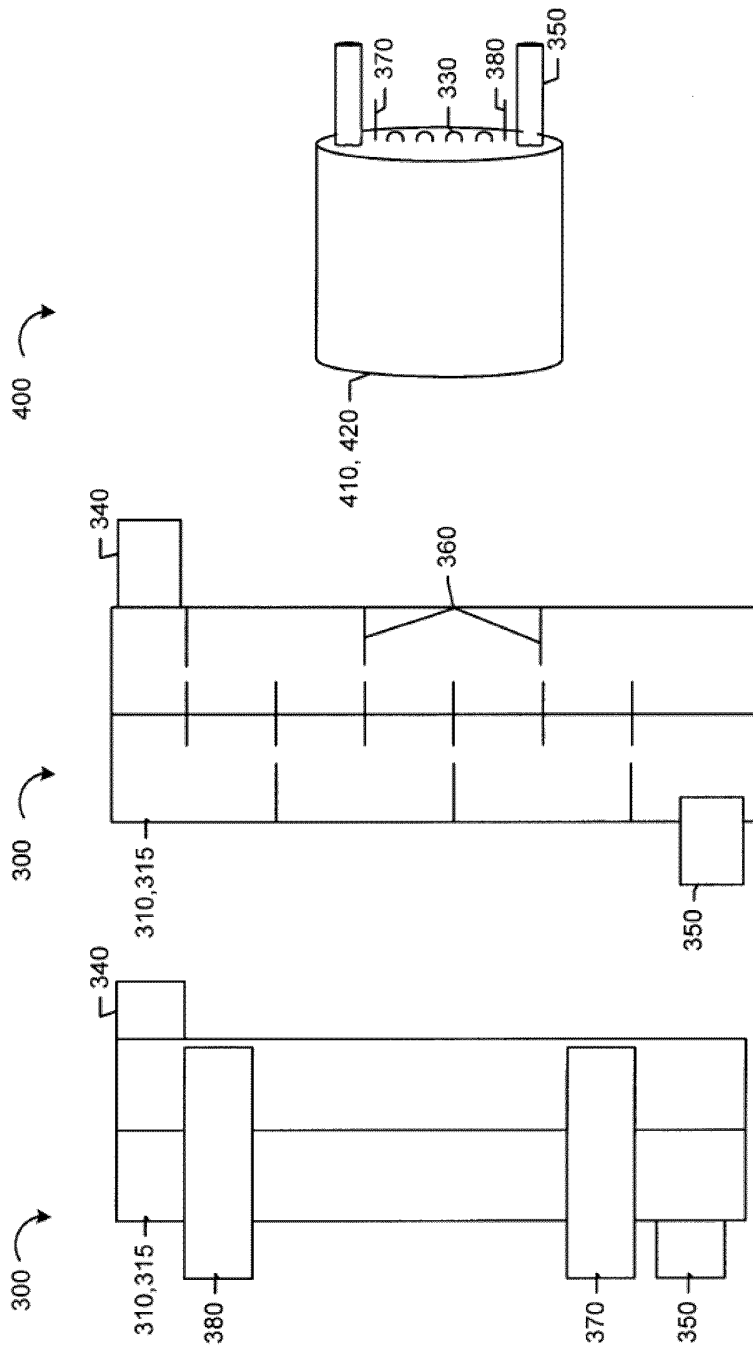


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

Resumo da Patente de Invenção para: **"CONDENSADOR DE MICROCANAL RESFRIADO POR ÁGUA"**.

O presente pedido provê um condensador para um sistema de refrigeração em cascata. O condensador pode incluir um casco externo, uma bobina de microcanal, um refrigerante de amônia que escoar através da bobina de microcanal, e um refrigerante com base em água que escoar através do casco externo para a troca de calor com o refrigerante de amônia.