



(10) **DE 11 2019 005 983 T5** 2021.09.09

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/112902**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2019 005 983.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2019/063445**
(86) PCT-Anmeldetag: **26.11.2019**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.06.2020**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **09.09.2021**

(51) Int Cl.: **F25B 21/02 (2006.01)**

F25B 21/04 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/22 (2006.01)

B60N 2/56 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
62/773,961 **30.11.2018** **US**

(71) Anmelder:
GENTHERM INCORPORATED, Northville, MI, US

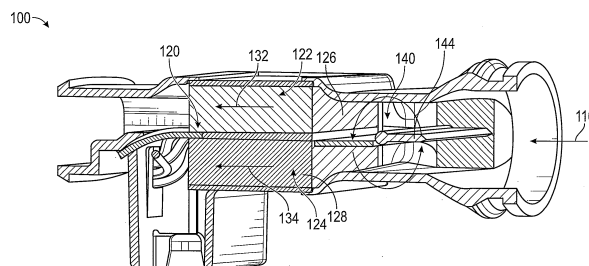
(74) Vertreter:
LAVOIX MUNICH, 80335 München, DE

(72) Erfinder:
Pacilli, Chad Vincent, Northville, MI, US;
Inaba, Masahiko, Northville, MI, US; Uribe
Palafox, Rodolfo Ernesto, Northville, MI, US;
Guerithault, Daniel Charles, Northville, MI, US;
Turner, Kenneth, Northville, MI, US; Pise, Amey,
Northville, MI, US; Wolas, Scott, Northville, MI, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **THERMOELEKTRISCHES KONDITIONIERUNGSSYSTEM UND VERFAHREN**

(57) Zusammenfassung: Ein System zur thermischen Konditionierung und Bewegung eines Fluids umfasst eine thermoelektrische Vorrichtung zum Umwandeln von elektrischer Energie in thermische Energie und zum Erzeugen einer Temperaturänderung als Reaktion auf einen daran angelegten elektrischen Strom. Die thermoelektrische Vorrichtung kann eine Hauptseite und eine Ablaufseite beinhalten. Eine Fluidbewegungsvorrichtung kann einen Fluidstrom erzeugen, der in thermischer Kommunikation mit der thermoelektrischen Vorrichtung ist, sodass die von der thermoelektrischen Vorrichtung erzeugte thermische Energie auf den oder von dem Fluidstrom übertragen wird. Ein Durchflusssteuerventil kann den Fluidstrom selektiv entlang eines Hauptseiten-Fluidstrompfads und/oder eines Ablaufseiten-Fluidstrompfads leiten.



Beschreibung**ZUSAMMENFASSUNG****QUERVERWEIS AUF
VERWANDTE ANWENDUNGEN**

[0001] Diese Anmeldung beansprucht Priorität für die provisorische US-Anmeldung Nr. 62/773,961, eingereicht am 30. November 2018, die hiermit durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit für alle Zwecke aufgenommen ist und als Teil dieser Patentschrift zu betrachten ist.

HINTERGRUND**Bereich**

[0002] Diese Offenbarung bezieht sich generell auf Klimasteuerung und insbesondere auf ein Klimasteuersystem.

Stand der Technik

[0003] Temperaturangepasste Luft zur Umgebungssteuerung von Wohn- oder Arbeitsräumen wird normalerweise für relativ große Bereiche bereitgestellt, wie z. B. ganze Gebäude, ausgewählte Büros oder Raumfluchten innerhalb eines Gebäudes. Bei Fahrzeugen, wie z. B. Automobilen, wird normalerweise das gesamte Fahrzeug als Einheit gekühlt oder beheizt. Es gibt jedoch viele Situationen, in denen eine selektivere oder restriktivere Anpassung der Lufttemperatur wünschenswert ist. Zum Beispiel ist es oft wünschenswert, eine individuelle Klimaregelung für einen Insassensitz bereitzustellen, sodass im Wesentlichen eine unmittelbare Heizung oder Kühlung erreicht werden kann. Wenn z. B. ein Kraftfahrzeug der sommerlichen Witterung ausgesetzt ist und das Fahrzeug über einen längeren Zeitraum in einem unbeschatteten Bereich abgestellt war, kann der Fahrzeugsitz nach dem Einsteigen und Benutzen des Fahrzeugs über einige Zeit sehr heiß und unangenehm für den Insassen sein, selbst bei normaler Klimatisierung. Außerdem können selbst bei normaler Klimatisierung an einem heißen Tag der Rücken und andere Druckstellen des Sitzinsassen beim Sitzen verschwitzt bleiben. Im Winter ist es sehr wünschenswert, die Möglichkeit zu haben, den Sitz des Insassen schnell zu erwärmen, um den Komfort des Insassen zu ermöglichen, besonders wenn die normale Fahrzeugheizung den Innenraum des Fahrzeugs nicht so schnell erwärmen kann.

[0004] Aus solchen Gründen gibt es verschiedene Arten von individualisierten Klimasteuersystemen für Fahrzeugsitze und andere Umgebungen mit kontrollierter Klimatisierung. In solchen Systemen kann ein thermisches Konditionierungssystem die Luft thermisch konditionieren und die konditionierte Luft an die Umgebung zuführen, um den Raum zu kühlen oder zu heizen.

[0005] Ein System zur thermischen Konditionierung und Bewegung eines Fluids umfasst eine thermoelektrische Vorrichtung zum Umwandeln von elektrischer Energie in thermische Energie und Erzeugen einer Temperaturänderung als Reaktion auf einen daran angelegten elektrischen Strom. Die thermoelektrische Vorrichtung weist eine Hauptseite und eine Ablaufseite auf. Eine Fluidbewegungs Vorrichtung erzeugt einen Fluidstrom, der in thermischer Kommunikation mit der thermoelektrischen Vorrichtung ist, sodass die von der thermoelektrischen Vorrichtung erzeugte thermische Energie auf den oder von dem Fluidstrom übertragen wird. Ein Durchflusssteuerventil leitet den Fluidstrom selektiv entlang eines Hauptseiten-Fluidstrompfad und/oder eines Ablaufseiten-Fluidstrompfads.

[0006] In einem weiteren Aspekt steuert eine Steuereinheit, die funktionsfähig mit einer Fluidbewegungs Vorrichtung und dem Durchflusssteuerventil verbunden ist, die Fluidbewegungs Vorrichtung und das Durchflusssteuerventil.

[0007] In einem weiteren Aspekt stellt ein Sensor ein Signal bereit, das indikativ für eine Temperatur des Fluidstroms ist.

[0008] In einem weiteren Aspekt betätigt die Steuereinheit das Durchflusssteuerventil basierend auf dem Signal.

[0009] In einem weiteren Aspekt stellt die Steuereinheit das Durchflusssteuerventil und ungefähr gleiche Anteile des Fluidstroms werden in den Ablaufseiten-Fluidstrompfad und den Hauptseiten-Fluidstrompfad geleitet.

[0010] In einem weiteren Aspekt stellt die Steuereinheit eine Durchflusssteuerventil-Position basierend auf einer gewünschten Hauptseiten-Temperatur ein.

[0011] In einem weiteren Aspekt senkt die Steuereinheit die Hauptseiten-Temperatur und/oder erhöht eine Temperaturdifferenz zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite, indem sie das Durchflusssteuerventil einstellt, um mehr von dem Fluidstrom zu dem Ablaufseiten-Fluidstrompfad als zu dem Hauptseiten-Fluidstrompfad zu leiten.

[0012] In einem weiteren Aspekt wird das Durchflusssteuerventil von einer vollständig geöffneten Position in Richtung einer vollständig geschlossenen Position eingestellt.

[0013] In einem weiteren Aspekt stellt die Steuereinheit das Durchflusssteuerventil ein, wobei weniger als 20 % eines Gesamtvolumens des Fluidstroms auf dem Hauptseiten- und Ablaufseiten-Pfad zu dem

Hauptseiten-Fluidstrompfad geleitet wird, um eine hohe Temperaturdifferenz zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung zu erreichen.

[0014] In einem weiteren Aspekt stellt die Steuereinheit einen Anteil des Fluidstroms ein, der in den Hauptseiten-Fluidstrompfad geleitet wird, um Kondensation in dem Fluidstrom zu verhindern.

[0015] In einem weiteren Aspekt stellt die Steuereinheit den von der Fluidbewegungs Vorrichtung bereitgestellten Fluidstrom basierend auf einer Position des Durchflussssteuerventils ein.

[0016] In einem weiteren Aspekt erhöht die Steuereinheit den Fluidstrom, wenn der Fluidstrom in Richtung des Hauptseiten-Fluidstrompfads proportioniert wird.

[0017] In einem weiteren Aspekt hält die Steuereinheit den Fluidstrom aufrecht, indem sie eine Geschwindigkeit der Fluidbewegungs Vorrichtung senkt, wenn die Position des Durchflussssteuerventils den Gegendruck auf die Fluidbewegungs Vorrichtung erhöht, beispielsweise durch Senken einer Spannung, die an die Fluidbewegungs Vorrichtung angelegt wird.

[0018] In einem weiteren Aspekt stellt die Steuereinheit einen Anteil des Fluidstroms ein, der in den Hauptseiten-Fluidstrompfad geleitet wird, basierend auf der Befeuchtung der Kabinenumgebung.

[0019] In einem weiteren Aspekt stellt die Steuereinheit eine konditionierte Lufttemperatur ein, indem sie einen Anteil des Fluidstroms entlang des Hauptseiten-Fluidstrompfads und eines Bypass-Strompfads einstellt und kühlere Luft aus dem Hauptseiten-Fluidstrompfad mit wärmerer Luft aus dem Bypass-Strompfad mischt, um die konditionierte Luft mit einer Zwischentemperatur zu erzeugen.

[0020] In einem weiteren Aspekt leitet die Steuereinheit mehr von dem Fluidstrom zu dem Hauptseiten-Fluidstrompfad als zu dem Ablaufseiten-Fluidstrompfad, um Kondensation in dem Fluidstrom zu verhindern und die Kühlkapazität des Systems bei einem begrenzten Temperaturunterschied zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung zu erhöhen.

[0021] In einem weiteren Aspekt leitet die Steuereinheit einen ersten Anteil des Fluidstroms über eine erste Zeitperiode und einen zweiten Anteil des Fluidstroms über eine zweite Zeitperiode in den Hauptseiten-Fluidstrompfad, wobei die erste Zeitperiode eingestellt ist, um sie eine annehmbare Menge an Kondensation in dem Fluidstrom zu bilden.

[0022] In einem weiteren Aspekt sind die erste und/oder die zweite Zeitperiode eingestellt, um einen vor-eingestellten Temperaturunterschied zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung aufrechtzuerhalten.

[0023] In einem weiteren Aspekt leitet die Steuereinheit im Wesentlichen den gesamten Fluidstrom entlang des Hauptseiten-Fluidstrompfads, um eine hohe Belüftungsrate bereitzustellen.

[0024] In einem weiteren Aspekt betreibt die Steuereinheit die thermoelektrische Vorrichtung als Heizung und leitet im Wesentlichen den gesamten oder das meiste des Fluidstroms entlang des Hauptseiten-Fluidstrompfads, um die Heizkapazität zu erhöhen und Verluste zu vermeiden, die mit Wärmeabfuhr und Luftstrom auf der Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung assoziiert sind.

[0025] In einem weiteren Aspekt stellt die Steuereinheit die Position des Durchflussssteuerventils basierend auf einer Temperatur und Feuchtigkeit der Kabinenluft ein.

[0026] Ein Steuerverfahrenanspruch für ein thermisches Konditionierungssystem beinhaltet ein Versorgen einer TED des thermischen Konditionierungssystems, weist eine Hauptseite und eine Ablaufseite auf. das thermische Konditionierungssystem in wird in einem ersten Modus über eine erste Periode betrieben, in der ein Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem verläuft. Ein erster Teil des Fluidstroms wird mit einer ersten Durchflussrate durch die Ablaufseite und ein zweiter Teil des Fluidstroms wird mit einer zweiten Durchflussrate durch die Hauptseite geleitet. Das thermische Konditionierungssystem wird über eine zweite Periode in einem zweiten Modus betrieben, in dem ein Verhältnis zwischen der ersten Durchflussrate und der zweiten Durchflussrate im Vergleich zum ersten Modus geändert wird.

[0027] In einem weiteren Aspekt ist der erste Modus ein Anfangsmodus.

[0028] In einem weiteren Aspekt wird eine Zieltemperatur des Fluidstroms mit einem Temperatursensor erfasst und der Betrieb wird basierend auf einem Erfassen der Zieltemperatur von dem ersten Modus in den zweiten Modus geändert.

[0029] In einem weiteren Aspekt wird die Zieltemperatur auf der Hauptseite erfasst.

[0030] In einem weiteren Aspekt wird eine Temperaturdifferenz zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite gemessen und der Betrieb wird basierend auf einem Erfassen der gemessenen Temperaturdifferenz von dem ersten Modus in den zweiten Modus geändert.

[0031] In einem weiteren Aspekt wird Kondensation auf der Hauptseite erkannt, was einen Betrieb basierend auf einem Erfassen der Kondensation von dem ersten Modus in den zweiten Modus ändert.

[0032] In einem weiteren Aspekt ist in dem zweiten Modus das Verhältnis zwischen der ersten Durchflussrate durch die Ablaufseite und der zweiten Durchflussrate durch die Hauptseite im Vergleich zu dem ersten Modus verringert.

[0033] In einem weiteren Aspekt sind in dem zweiten Modus die erste Durchflussrate durch die Ablaufseite und die zweite Durchflussrate durch die Hauptseite ungefähr gleich.

[0034] In einem weiteren Aspekt ist in dem zweiten Modus die erste Durchflussrate, die durch die Ablaufseite fließt, weniger als die zweite Durchflussrate durch die Hauptseite.

[0035] In einem weiteren Aspekt wird das thermische Konditionierungssystem in einem dritten Modus über eine dritte Periode betrieben, in der mindestens eines von einem Gesamtfuidstrom durch das thermische Konditionierungssystem und der Leistung zu der TED in Bezug auf den zweiten Modus verringert ist.

[0036] In einem weiteren Aspekt wird der Fluidstrom zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite mit einem Ventil geleitet.

[0037] Ein thermisches Konditionierungssystem beinhaltet eine TED mit einer Hauptseite und einer Ablaufseite, einen Hauptseiten-Pfad entlang der Hauptseite der TED und einen Ablaufseiten-Pfad entlang der Ablaufseite der TED. Eine Steuerung betreibt das thermische Konditionierungssystem in einem ersten Modus über eine erste Zeitperiode, in dem ein erster Fluidstrom mit einer ersten Durchflussrate durch den Ablaufseiten-Pfad und ein zweiter Fluidstrom mit einer zweiten Durchflussrate durch den Hauptseiten-Pfad verläuft, und in einem zweiten Modus über eine zweite Zeitperiode, in dem ein Verhältnis zwischen der ersten Durchflussrate und der zweiten Durchflussrate geändert wird.

[0038] In einem weiteren Aspekt leitet ein Ventil den ersten und den zweiten Fluidstrom zwischen dem Hauptseiten-Pfad und dem Ablaufseiten-Pfad. Die Steuerung betätigt das Ventil, um zwischen dem ersten und dem zweiten Modus zu wechseln.

[0039] In einem weiteren Aspekt, wobei der erste Modus ein Anfangsmodus ist.

[0040] In einem weiteren Aspekt erfasst ein Temperatursensor eine Temperatur des zweiten Fluidstroms. Die Steuerung empfängt außerdem ein Si-

gnal von dem Temperatursensor und ändert basierend auf dem Signal einen Betrieb von dem ersten Modus in den zweiten Modus.

[0041] In einem weiteren Aspekt erfasst ein Temperatursensor eine Differenztemperatur zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidstrom. Die Steuerung empfängt ein Signal von dem Temperatursensor und ändert basierend auf Signals den Betrieb vom ersten Modus in den zweiten Modus.

[0042] In einem weiteren Aspekt erfasst ein Feuchtigkeitssensor eine Feuchtigkeit des zweiten Fluidstroms. Die Steuerung empfängt ein Signal von dem Feuchtigkeitssensor und ändert basierend auf dem Signal einen Betrieb von dem ersten Modus in den zweiten Modus.

[0043] In einem weiteren Aspekt sind die erste und die zweite Flussrate in dem zweiten Modus ungefähr gleich.

[0044] In einem weiteren Aspekt ist die zweite Flussrate größer als die erste Flussrate in dem zweiten Modus.

[0045] In einem weiteren Aspekt betreibt die Steuerung das thermische Konditionierungssystem in einem dritten Modus über eine dritte Periode, in der mindestens einer der des einen Fluidstroms durch die thermische Konditionierung und die Leistung an die TED in Bezug auf den zweiten Modus verringert ist.

Figurenliste

[0046] Verschiedene Beispiele sind in den begleitenden Zeichnungen zu Veranschaulichungszwecken dargestellt und sollten in keiner Weise als Beschränkung des Geltungsbereichs der Beispiele verstanden werden. Verschiedene Merkmale verschiedener offener Beispiele können zu weiteren Beispielen kombiniert werden, die Teil dieser Offenbarung sind.

Fig. 1 zeigt ein thermisches Konditionierungssystem, das ein Durchflusssteuerventil zum Leiten eines Fluidstroms entlang eines Hauptseiten-Pfads und eines Ablaufseiten-Pfads beinhaltet;

Fig. 1A zeigt einen Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem mit dem Durchflusssteuerventil in einer neutralen Position;

Fig. 1B zeigt einen Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem mit dem Durchflusssteuerventil in einer Ablaufseiten-Sperrposition;

Fig. 1C zeigt einen Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem mit dem Durchflusssteuerventil in einer Hauptseiten Sperrposition;

Fig. 2 zeigt eine weitere Implementierung eines thermischen Konditionierungssystems, das ein Durchflusssteuerventil zum Leiten eines Fluidstroms entlang eines Hauptseiten-Pfads, eines Ablaufseiten-Pfads und eines Bypass-Pfads beinhaltet;

Fig. 2A zeigt einen Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem, wobei das Durchflusssteuerventil den Bypass-Pfad sperrt und den Hauptseiten-Pfad teilweise sperrt;

Fig. 2B zeigt einen Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem, wobei das Durchflusssteuerventil den Bypass-Pfad sperrt;

Fig. 2C zeigt einen Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem, wobei das Durchflusssteuerventil den Ablaufseiten-Pfad sperrt;

Fig. 3A zeigt ein schematisches thermisches Konditionierungssystem, das ein Durchflusssteuerventil in vollständig geschlossener Position beinhaltet, das einen Hauptseiten-Pfad sperrt;

Fig. 3B zeigt das Durchflusssteuerventil in einer neutralen Position zwischen dem Hauptseiten-Pfad und einem Ablaufseiten-Pfad;

Fig. 3C ist ein Diagramm, das einen Luftstrom durch den Hauptseiten-Pfad in Abhängigkeit von der Position des Durchflusssteuerventils zeigt;

Fig. 3D ist ein Diagramm, das eine maximale Temperaturdifferenz (ΔT) über die Haupt- und Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung des thermischen Konditionierungssystems in Abhängigkeit von der Position des Durchflusssteuerventils zeigt;

Fig. 4 zeigt ein schematisches thermisches Konditionierungssystem, das ein Durchflusssteuerventil in einer neutralen Position zwischen einem Hauptseiten-Strompfad und einem Ablaufseiten-Strompfad zeigt;

Fig. 5 zeigt das schematische thermische Konditionierungssystem, wobei das Durchflusssteuerventil den Hauptseiten-Strompfad teilweise sperrt;

Fig. 6 zeigt das schematische thermische Konditionierungssystem, wobei das Durchflusssteuerventil den Hauptseiten-Strompfad vollständig sperrt;

Fig. 7 zeigt das schematische thermische Konditionierungssystem, wobei das Durchflusssteuerventil den Ablaufseiten-Strompfad teilweise sperrt;

Fig. 8 zeigt das schematische thermische Konditionierungssystem, wobei das Durchflusssteuerventil den Ablaufseiten-Strompfad vollständig sperrt;

Fig. 9 ist ein Diagramm, das eine maximale Temperaturdifferenz (ΔT) über die Haupt- und Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung des thermischen Konditionierungssystems und Volumenströme über die Haupt- und Ablaufseite in Abhängigkeit von der Position des Durchflusssteuerventils zeigt;

Fig. 10 zeigt ein Flussdiagramm für einen Betrieb eines thermischen Konditionierungsmoduls;

Fig. 11 zeigt eine weitere Implementierung eines thermischen Konditionierungsmoduls.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0047] **Fig. 1** zeigt eine Implementierung eines thermischen Konditionierungssystems **100**. Das thermische Konditionierungssystem **100** kann verwendet werden, um konditionierte (z. B. erwärmte, gekühlte, getrocknete und/oder befeuchtete) Luft an eine klimagesteuerte Vorrichtung oder Umgebung anzugeben. In einer exemplarischen Implementierung kann das thermische Konditionierungssystem **100** konditionierte Luft in einen Fahrzeugsitz zuführen, beispielsweise durch einen oder mehrere Durchgänge oder Kanäle innerhalb des Fahrzeugsitzes. Das thermische Konditionierungssystem **100** kann auch verwendet werden, um verschiedenen anderen Räumen oder Komponenten konditionierte Luft bereitzustellen, z. B. einem geschlossenen Raum, einem Bett, einem Raum und/oder einem Sofa.

[0048] Das thermische Konditionierungssystem **100** kann eine Fluidbewegungs Vorrichtung (nicht gezeigt) beinhalten oder in Kombination mit dieser verwendet werden. Die Fluidbewegungs Vorrichtung kann ein Ventilator, ein Gebläse oder eine ähnliche Vorrichtung sein. Die Fluidbewegungs Vorrichtung kann einen Motor zum Antreiben eines oder mehrerer Flügel beinhalten. Die Geschwindigkeit der Fluidbewegungs Vorrichtung kann durch Anlegen einer Spannung und/oder Stromstärke an den Motor gesteuert werden. Die Fluidbewegungs Vorrichtung kann einen Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem **100** zuführen. Der Fluidstrom oder ein Teil davon kann konditioniert werden, indem er durch das thermische Konditionierungssystem **100** verläuft. Der Fluidstrom kann entlang eines Strompfads **110** durch das thermische Konditionierungssystem **100** zugeführt werden. Dabei kann in der veranschaulichten Implementierung die Fluidbewegungs Vorrichtung generell vor den Konditionierungselementen des thermischen Konditionierungssystems **100** positioniert sein. In anderen Implementierungen kann jedoch eine Fluidbewegungs Vorrichtung zusätzlich oder alternativ zu einer stromaufwärtigen Fluidbewegungs Vorrichtung stromabwärts von den Konditionierungselementen positioniert sein.

[0049] Das thermische Konditionierungssystem **100** kann eine thermoelektrische Vorrichtung (TED) **120** beinhalten. Die TED **120** kann eine Peltier-Vorrichtung sein. Die TED **120** kann eine Hauptseite **122** und eine Ablaufseite **124** beinhalten. Die TED **120** kann basierend auf einem Anlegen einer Spannung und/oder Stromstärke gesteuert werden. Bei Verwendung als Kühlvorrichtung kann die Hauptseite **122** kälter sein als die Ablaufseite **124**. Bei Verwendung als Heizvorrichtung kann die Hauptseite **122** heißer sein als die Ablaufseite **124**.

[0050] Die TED **120** kann einen Hauptseiten-Wärmetauscher **126** und/oder einen Ablaufseiten-Wärmetauscher **128** beinhalten. In gewissen Implementierungen können die Wärmetauscher eine Vielzahl von dünnen Metallrippen umfassen. Der Strompfad **110** kann sich in einen Hauptseiten-Strompfad **132** und einen Ablaufseiten-Strompfad **134** teilen. Der Hauptseiten-Strompfad **132** kann durch den Hauptwärmetauscher **126** verlaufen. Der Ablaufseiten-Strompfad **134** kann durch den Ablaufwärmetauscher **128** führen. Der Hauptseiten-Strompfad **132** kann an der klimagesteuerten Umgebung oder Vorrichtung enden. Der Ablaufseiten-Strompfad **134** kann an einem Auslass enden.

[0051] Das thermische Konditionierungssystem **100** kann ein Durchflussteuerventil **140** beinhalten. Das Durchflussteuerventil **140** kann stromaufwärts von der TED **120** sein. Es ist jedoch vorweggenommen, dass das Durchflussteuerventil in anderen Implementierungen stromabwärts von der TED **120** positioniert sein kann und/oder dass zusätzliche Ventile bereitgestellt sein können. Beispielsweise könnten für die Haupt- und Ablaufseite des thermischen Konditionierungssystems jeweils einzelne Ventile für die Strompfade **132**, **134** bereitgestellt sein. Das Durchflussteuerventil **140** kann eine Lamelle oder Klappe **144** beinhalten. Die Position der Lamelle kann den von der Fluidbewegungs Vorrichtung bereitgestellten Fluidstrom zwischen dem Haupt- und dem Ablaufseiten-Strompfad **132**, **134** proportionieren. Optional kann die Lamelle den Fluidstrom auf einen Bypass-Strompfad (nicht gezeigt) proportionieren. Die Position der Lamelle kann durch einen Motor (z. B. einen Servo-, Schritt- oder anderen Motortyp) oder ein Stellglied gesteuert werden. In der veranschaulichten Implementierung ist das Durchflussteuerventil **140** in der Form eines Klappenventils, es könnten jedoch auch andere Ventiltypen, wie z. B. Nadel-, Fass- oder Drehventile und/oder eine Kombination solcher Ventile verwendet werden.

[0052] Fig. 1A zeigt einen Druck des Fluidstroms durch das thermische Konditionierungssystem **100** mit dem Durchflussteuerventil **140** in einer neutralen Position. Fig. 1B zeigt den Druck des Fluidstroms durch das thermische Konditionierungssystem **100** mit dem Durchflussteuerventil **140** in einer Position,

die den Ablaufseiten-Strompfad **134** sperrt. Fig. 1C zeigt den Druck des Fluidstroms durch das thermische Konditionierungssystem **100** mit dem Durchflussteuerventil **140** in einer Position, die den Hauptseiten-Strompfad **132** sperrt.

[0053] Konventionelle klimagesteuerte Systeme können eine Fluidbewegungs Vorrichtung und TED zur Klimasteuerung verwenden. Diese Systeme können durch Variieren des Gesamtluftstroms, der von der Fluidbewegungs Vorrichtung bereitgestellt wird, und der Leistung, die der TED bereitgestellt wird, betrieben werden, um die gewünschten konditionierten Lufttemperaturen und thermischen Konditionierungsleistungen zu erreichen. Das Hinzufügen des Durchflussteuerventils **140** versieht das thermische Konditionierungssystem **100** im Vergleich zu konventionellen Systemen mit einer zusätzlichen Steuerung über die Konditionierung des Fluidstroms. Zum Beispiel kann das thermische Konditionierungssystem **100** eine größere Änderung der Lufttemperatur bereitstellen, eine zusätzliche Steuerung der konditionierten Lufttemperatur für jede gegebene fluidbewegende Vorrichtung und TED-Betriebsbedingung bereitstellen und/oder zusätzliche Klimasteuerung-Betriebsmodi oder -optionen bereitstellen, wie es im Folgenden näher beschrieben ist. Dementsprechend kann das thermische Konditionierungssystem **100** vorteilhaft eine Zeit bis zur Empfindung verringern und/oder die Effizienz der TED **120** und/oder der Fluidbewegungs Vorrichtung erhöhen.

[0054] Fig. 2 zeigt eine weitere Implementierung des thermischen Konditionierungssystems **200**. Das thermische Konditionierungssystem **200** kann ähnlich wie das thermische Konditionierungssystem **100** betrieben werden und/oder ähnliche Komponenten beinhalten. Das thermische Konditionierungssystem kann eine TED **220** beinhalten. Die TED **220** kann eine Hauptseite **222** und eine Ablaufseite **224** beinhalten. Die TED **220** kann einen Hauptseiten-Wärmetauscher **226** und/oder einen Ablaufseiten-Wärmetauscher **228** beinhalten.

[0055] Das thermische Konditionierungssystem **200** kann einen Fluidstrompfad **210** für einen Fluidstrom von einer Fluidbewegungs Vorrichtung (nicht gezeigt) beinhalten. Der Fluidstrompfad **210** kann durch ein Durchflussteuerventil **240** verlaufen. Das Durchflussteuerventil **240** kann in der veranschaulichten Implementierung ein Drehventil sein. Das Durchflussteuerventil **240** kann den Fluidstrom durch einen Hauptseiten-Strompfad **232**, einen Ablaufseiten-Strompfad **234** und/oder einen Bypass-Pfad **236** leiten.

[0056] Fig. 2A zeigt den Druck des Fluidstroms durch das thermische Konditionierungssystem **200** mit dem Durchflussteuerventil **240** in einer Position, die den Bypass-Pfad **236** sperrt und den Hauptsei-

ten-Strompfad **232** teilweise sperrt. **Fig. 2B** zeigt den Druck des Fluidstroms durch das thermische Konditionierungssystem **200** mit dem Durchflusssteuerventil **240** in einer Position, die nur den Bypass-Pfad **236** sperrt. **Fig. 2C** zeigt den Druck des Fluidstroms durch das thermische Konditionierungssystem **200** mit dem Durchflusssteuerventil **240** in einer Position, die den Ablaufseiten-Strompfad **234** sperrt.

[0057] **Fig. 3A** zeigt ein thermisches Konditionierungssystem **300** mit einem Durchflusssteuerventil **340**, einer TED **320**, einem Hauptseiten-Strompfad **332** und einem Ablaufseiten-Strompfad **334**. Das Durchflusssteuerventil **340** kann in einer vollständig geschlossenen Position (0 %) die Hauptseite der TED **320** sperren. **Fig. 3B** zeigt das Durchflusssteuerventil **340** in einer vollständig geöffneten Position (100 %), die einen Fluidstrom sowohl über die Haupt- als auch die Ablaufseite der TED **320** zulässt. **Fig. 3C** ist ein Diagramm, das den Luftstrom durch einen Hauptseiten-Strompfad **332** für verschiedene offene Positionen des Durchflusssteuerventils **340** zeigt. **Fig. 3D** ist ein Diagramm, das eine maximale Temperaturdifferenz (Delta T) über die Haupt- und Ablaufseite der TED **320** für verschiedene offene Positionen des Durchflusssteuerventils **340** zeigt.

[0058] Wie oben erwähnt, lassen konventionelle, klimagesteuerte Systeme, die auf festgelegte Weise aufgeteilt sind, einen Luftstrom über die Hauptseite und die Ablaufseite einer TED zu. In bestimmten Implementierungen können konventionelle, klimagesteuerte Systeme, die auf festgelegte Weise aufgeteilt sind, zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite der TED **320** in der vollständig geöffneten (100 %) Position des Hauptseiten-Strompfads **332** eine maximale Temperaturdifferenz (Delta T) von etwa 7 Grad (C) erreichen, wie es in **Fig. 3D** gezeigt ist. Ein Schließen oder Begrenzen des Fluidstroms entlang des Hauptseiten-Strompfads **332** verbessert das Delta T (z. B. durch Reduzieren des Gesamtvolumens oder der Luft, die auf der Hauptseite erwärmt oder gekühlt wird). In gewissen Implementierungen ermöglicht das Durchflusssteuerventil **340** ein Delta Ts von bis zu etwa 17 Grad (C). Durch Verbessern des Delta T können niedrigere Temperaturen für die konditionierte Luft aus dem Hauptseiten-Strompfad **332** erreicht werden, die an die klimagesteuerte Umgebung zugeführt wird. In bestimmten Kontexten, wie z. B. in einer klimatisierten Sitzeinheit, können die niedrigeren Temperaturen wünschenswert sein, um ein erhöhtes Kühlempfinden für einen Sitzinsassen zu erzeugen. Die in **Fig. 3A** und **Fig. 3B** veranschaulichten und beschriebenen Konfigurationen und Betrieb können mit den oben in **Fig. 1** und **Fig. 2** beschriebenen Implementierungen der thermischen Konditionierungssysteme verwendet werden.

[0059] **Fig. 4** zeigt schematisch ein thermisches Konditionierungssystem **400**, ähnlich wie das thermi-

sche Konditionierungssystem **100**. Das thermische Konditionierungssystem **400** kann eine Fluidbewegungs Vorrichtung **450** zum Bewegen eines Fluidstroms entlang eines Fluidstrompfads **410** beinhalten. Der Fluidstrompfad **410** kann entlang eines Hauptseiten-Strompfads **432** und/oder eines Ablaufseiten-Strompfads **434** fortschreiten. Das thermische Konditionierungssystem **400** kann eine TED **420** beinhalten. Die TED **420** kann eine Hauptseite **422** und eine Ablaufseite **424** aufweisen. Die TED **420** kann einen oder mehrere Luftwärmetauscher (nicht gezeigt) beinhalten. Ein Durchflusssteuerventil **440** kann Luft entlang des Haupt- und/oder des Ablaufseiten-Strompfads **432, 434** leiten und/oder proportionieren. Das Durchflusssteuerventil **440** kann einen Motor **442** und/oder eine Lamelle oder einen Rotor **444** beinhalten.

[0060] Das thermische Konditionierungssystem **400** kann eine Steuerung **460** beinhalten. Die Steuerung **460** kann singulär oder auf mehrere Steuervorrichtungen verteilt sein. Die Steuerung **460** kann zum Steuern des Durchflusssteuerventils **440** mit dem Motor **442** gekoppelt sein. Die Steuerung **460** kann funktionsfähig mit der TED **420** und/oder der Fluidbewegungs Vorrichtung **450** gekoppelt sein. Die Steuerung **460** kann einen Prozessor zum Ausführen von Programmieranweisungen auf einem computerlesbaren Medium beinhalten, der konfiguriert ist, um das thermische Konditionierungssystem **400** gemäß einem oder mehreren Betriebsmodi zu betreiben.

[0061] Das thermische Konditionierungssystem **400** kann einen oder mehrere Sensoren **462** beinhalten. Die Sensoren **462** können Temperatur- und/oder Feuchtigkeitssensoren beinhalten und konfiguriert sein, um den Fluidstrom zu messen. Die Sensoren **462** können in dem Fluidstrompfad **410**, in der Fluidbewegungs Vorrichtung **450**, in dem Haupt- und/oder dem Ablaufseiten-Strompfad **432, 434** und/oder an anderer Stelle innerhalb des thermischen Konditionierungssystems **400** montiert sein, und in bestimmten Implementierungen können die Sensoren **462** stromaufwärts von, stromabwärts von und/oder innerhalb der Haupt- oder Ablaufseiten Wärmetauscher positioniert sein. Die Sensoren **462** können kommunikativ mit der Steuerung **460** gekoppelt sein. Die Steuerung **460** kann das thermische Konditionierungssystem **400** zumindest teilweise basierend auf einem Signal von den Sensoren **462** betreiben.

[0062] **Fig. 4-8** zeigen das thermische Konditionierungssystem **400** mit dem Durchflusssteuerventil **440** in geöffneter, geschlossener und mittlerer (teilweise geöffneter) Position gemäß verschiedenen Betriebsmodi, wie es unten beschrieben ist.

[0063] In bestimmten Implementierungen kann die Steuerung **460** das thermische Konditionierungssystem **400** in einem konventionellen Modus betreiben,

der in **Fig. 4** schematisch dargestellt ist. In dem konventionellen Modus verläuft der Fluidstrom aus der Fluidbewegungsvorrichtung **450** über die Haupt- und die Ablaufseite **422, 424** (z. B. die volumetrischen Fluidstromraten zwischen dem Haupt- und dem Ablaufseiten-Strompfad **432, 434**) in einem annähernd gleichen und/oder in einem statischen vorbestimmten Verhältnis. Die Steuerung **460** ändert (durch Betätigung des Durchflussteuerventils **440**) die Temperatur der konditionierten Luft, indem er die Leistung (z. B. Spannung und/oder Stromstärke), die der TED **420** zugeführt wird, oder den gesamten Fluidstrom der Luftbewegungsvorrichtung **450** einstellt (z. B. durch Beschleunigen oder Verlangsamen).

[0064] Die Steuerung **460** kann das thermische Konditionierungssystem **400** in einem Modus mit hohem Delta T betreiben, der in **Fig. 5** und **Fig. 6** schematisch veranschaulicht ist. In dem Modus mit hohem Delta T kann das Durchflussteuerventil **440** den Hauptseiten-Strompfad **432** teilweise oder vollständig schließen. Die Steuerung **460** kann in dem Modus mit hohem Delta T in einer Betriebsumgebung mit hoher Temperatur und/oder niedriger Luftfeuchtigkeit in der Kabinenluft betrieben werden (z. B. Umgebungstemperatur 32-45 Grad (C), relative Luftfeuchtigkeit weniger als 20 %). In dem Modus mit hohem Delta T kann die Kabinenluft, die durch das thermische Konditionierungssystem **400** verläuft, auf niedrigere Temperaturen gekühlt werden als in dem konventionellen Modus. Die Steuerung **460** kann (durch Betätigung des Durchflussteuerventils **440**) einen größeren Fluidstrom zu dem Ablaufseiten-Strompfad **434** proportionieren, um ein hohes Delta T und eine niedrige Temperatur der konditionierten Luft auf dem Hauptseiten-Strompfad **432** zu erreichen (z. B. in Bezug auf die Temperatur der konditionierten Luft auf dem Hauptseiten-Strompfad **432**, wenn der Fluidstrom entlang des Haupt- und des Ablaufseiten-Strompfads **432, 434** gleich ist). In dem Modus mit hohem Delta T kann der konditionierten Lufttemperatur Vorrang vor dem konditionierten Luftstrom gegeben werden. Der Modus mit hohem Delta T kann eine Zieltemperatur für die konditionierte Luft beinhalten. In dem Modus mit hohem Delta T kann die Zieltemperatur der konditionierten Luft 25 Grad (C) sein. Dies kann dazu dienen, die Zeit bis zu einer Empfindung des Insassen zu reduzieren und/oder eine optimale konditionierte Lufttemperatur für den Komfort bereitzustellen.

[0065] **Fig. 9** veranschaulicht ein Diagramm, das das dT (Temperaturdifferenz zwischen dem Haupt- und dem Ablaufseiten-Strompfad **432, 434**) und die Gesamtstromraten und Verhältnisse von Stromraten zwischen dem Haupt- und dem Ablaufseiten-Strompfad **432, 434** in Abhängigkeit von der Position des Durchflussteuerventils **440** (in 10°-Schritten P0-P10) zeigt. In bestimmten Implementierungen kann der Modus mit hohem Delta T in dem Diagramm von

Fig. 9 zwischen P0 und einem beliebigen von P1-P2 dargestellt sein. In bestimmten Implementierungen des Modus mit hohem Delta T kann das Durchflussteuerventil **440** etwa zwischen 0 % und 20 %, 0 % und 10 % oder 0 % und 5 % geöffnet sein. In gewissen Implementierungen des Modus mit hohem Delta T kann ein Verhältnis des Fluidstroms entlang des Haupt- und der Ablaufseiten-Strompfads **432, 434** ungefähr zwischen 0 und 0,3, 0,1 und 0,3, 0,1 und 0,2 sein. In bestimmten Implementierungen des Modus mit hohem Delta T kann das Fluidstromvolumen durch die Hauptseite ungefähr zwischen 0 und 3 CFM (Kubikfuß/Minute), 0 und 2 CFM und 0 und 1 CFM sein. In bestimmten Implementierungen des Modus mit hohem Delta T kann das dT (Temperaturdifferenz zwischen dem Haupt- und dem Ablaufseiten-Strompfad **432, 434**) ungefähr zwischen 25 °C und 12 °C oder 25 °C und 20 °C sein.

[0066] Die Steuerung **460** kann das thermische Konditionierungssystem **400** in einem Modus mit hohem Luftstrom betreiben, der in **Fig. 7** und **Fig. 8** schematisch veranschaulicht ist. In dem Modus mit hohem Luftstrom kann das Durchflussteuerventil **440** den Ablaufseiten-Strompfad **434** teilweise oder vollständig schließen. Die Steuerung **460** kann in dem Modus mit hohem Luftstrom in Umgebungen mit Kabinenluft arbeiten, in denen die Luftfeuchtigkeit ein Erreichen des gewünschten (hohen) Delta T ohne Kondensation begrenzt (z. B. Umgebungstemperatur 25-32 Grad (C), relative Luftfeuchtigkeit weniger als 60 %). Die Steuerung **460** kann mehr oder den gesamten Fluidstrom zu dem Hauptseiten-Strompfad **432** im Vergleich zu dem Ablaufseiten-Strompfad **434** proportionieren, um die Kühlleistung für das thermische System **400** zu erhöhen, das mit dem begrenzten Delta T (das auf einer höheren konditionierten Lufttemperatur sein kann) betrieben wird. In dem Modus mit hohem Luftstrom kann die Kühlleistung des thermischen Systems **400** erhöht werden, ohne dass Kondensation entsteht. Außerdem kann die Steuerung **460** eine Leistung zu der TED **420** steuern, um die gewünschten Temperaturen und/oder Feuchtigkeit der konditionierten Luft zu erreichen.

[0067] In bestimmten Implementierungen kann der Modus mit hohem Luftstrom in dem Diagramm von **Fig. 9** zwischen P1 oder P2 und P10 sein. In bestimmten Implementierungen des Modus mit hohem Luftstrom kann das Durchflussteuerventil **440** etwa zwischen 20 % und 100 %, 10 % und 100 % oder 5 % und 100 % geöffnet sein. In bestimmten Implementierungen des Modus mit hohem Luftstrom kann das Durchflussteuerventil **440** weiter als ca. 5 %, 10 % oder 20 % geöffnet sein. In bestimmten Implementierungen des Modus mit hohem Luftstrom kann das Verhältnis des Fluidstroms entlang des Haupt- und des Ablaufseiten-Strompfads **432, 434** ungefähr 1,0 oder zwischen 0,5 und 5,0 oder größer sein. In bestimmten Implementierungen des Modus mit ho-

hem Luftstrom kann das Fluidstromvolumen durch die Hauptseite etwa zwischen 4 und 10 CFM oder größer als etwa 2, 3 oder 4 CFM sein. In bestimmten Implementierungen des Modus mit hohem Luftstrom kann das dT (Temperaturdifferenz zwischen dem Haupt- und dem Ablaufseiten-Strompfad **432**, **434**) etwa zwischen 13 °C und 1 °C oder weniger als etwa 13 °C sein.

[0068] Die Steuerung **460** kann das thermische Konditionierungssystem **400** in einem sequenziellen Modus mit hohem Delta T, hohem Luftstrom betreiben. Die Steuerung **460** kann in dem Modus mit hohem Delta T, hohem Luftstrom in Kabinenumgebungen mit feuchtigkeitsbegrenzenden Kabinenumgebungen arbeiten (z. B. bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 25 Grad (C) und einer relativen Luftfeuchtigkeit, die eine Kondensation innerhalb des thermischen Konditionierungssystems **400** verursacht). Die Steuerung **460** kann über eine erste Periode in dem Modus mit hohem Delta T betrieben werden, während der sich eine annehmbare Menge an Kondensation bilden kann. Die Steuerung **460** kann dann auf den Betrieb in dem Modus mit hohem Luftstrom umschalten, um das Kondenswasser über eine zweite Periode zu entfernen. Die Betriebszeiten können eingestellt werden, um einen gewünschten Bereich in Delta T einzuhalten. Der Delta T-Bereich kann z. B. eingestellt sein, um eine Wahrnehmung des Temperaturbereichs der klimatisierten Luft durch den Benutzer zu vermeiden und/oder um einen Komfort des Benutzers beizubehalten. Außerdem kann die Steuerung **460** eine Leistung zu der TED **420** steuern, um die gewünschten Temperaturen und/oder Feuchtigkeit der konditionierten Luft zu erreichen. In einem anderen Betriebsbeispiel kann die Steuerung **460** den Modus mit hohem Delta T über den Kondensationspunkt hinaus und dann in dem Modus mit hohem Luftstrom betreiben, um das thermische Konditionierungssystem **400** zu trocknen. Dieser Vorgang kann geräuschvoll sein und könnte als vorkonditionierter Modus (kein Bewohner in der klimagesteuerten Umgebung) verwendet werden.

[0069] Die Steuerung **460** kann das thermische Konditionierungssystem **400** in einem Belüftungsmodus betreiben, der in **Fig. 7** und **Fig. 8** schematisch veranschaulicht ist. Die Steuerung **460** kann in dem Belüftungsmodus in Umgebungen mit Kabinenluft betrieben werden, in denen die Temperatur der Kabinenluft ausreicht, um einen Komfort der Insassen zu erreichen. Die Steuerung **460** proportioniert im Wesentlichen den gesamten Fluidstrom über den Hauptseiten-Strompfad **432** bei ausgeschalteter TED **420** und/oder über einen Bypass-Strompfad. In dem Belüftungsmodus kann das thermische Konditionierungssystem **400** hohe Belüftungsraten sowohl für Dreh- als auch für Lamellen-Durchflussteuerventile bereitstellen. Die Steuerung **460** kann über eine erste Periode in dem Lüftungsmodus betrieben werden und

über eine zweite Periode in dem konventionellen Modus, in dem Modus mit hohem Delta T, in dem Modus mit hohem Luftstrom und/oder in dem sequenziellen Modus mit hohem Delta T, hohem Luftstrom betrieben werden.

[0070] Die Steuerung **460** kann das thermische Konditionierungssystem **400** in einem modifizierten Heizmodus betreiben. Die Steuerung **460** kann in dem modifizierten Heizmodus betrieben werden, wenn die Lufttemperatur in der Kabine niedrig ist und eine Heizung zum Komfort der Insassen gewünscht wird. Die TED **420** kann mit umgekehrter Polarität zu den oben erwähnten Kühlmodi betrieben werden. Die Steuerung **460** kann das Durchflussteuerventil **440** betätigen, um den gesamten oder das meiste des Fluidstroms über die Hauptseite **422** (die als Heizung fungiert) zu leiten, um die Heizleistung zu erhöhen und Verluste in Verbindung mit Wärmeabfuhr und Luftstrom auf der Ablaufseite **424** zu vermeiden. Um eine Empfindungszeit für die erwärmte Luft zu verringern, kann die TED **420** ähnlich wie in dem Modus mit hohem Delta T betrieben werden, wobei das Durchflussteuerventil **440** auf dem Hauptseiten-Pfad **432** teilweise oder vollständig geschlossen wird. Dadurch kann die Temperatur der durch das thermische Konditionierungssystem **400** strömenden Kabinenluft im Vergleich zu einem Betrieb in dem modifizierten Heizmodus erhöht werden.

[0071] In einem anderen Modus kann das thermische Konditionierungssystem **400** in kühlen und/oder feuchten Kabinenumgebungen betrieben werden. Die Steuerung **460** kann den Fluidstrom (z. B. durch Betätigen der Fluidbewegungsvorrichtung **450**) durch das thermische Konditionierungssystem **400** erhöhen, um eine Befeuchtung des Insassen zu verringern und/oder eine Trocknung des Insassen zu erhöhen, was in **Fig. 7** und **Fig. 8** schematisch veranschaulicht ist. Die Steuerung **460** kann das Durchflussteuerventil **440** und/oder die Leistung zum TED **420** einstellen, um die Temperatur der konditionierten Luft zu erhöhen, um der mit der Trocknung verbundenen Verdunstungskälte des Insassen entgegenzuwirken.

[0072] Die Steuerung **460** kann die Geschwindigkeit der Fluidbewegungsvorrichtung basierend auf der Position des Durchflussteuerventils **440** einstellen. Um einen gewünschten Fluidstrom aufrechtzuerhalten, wenn die Position des Durchflussteuerventils **440** den Gegendruck erhöht, muss die Geschwindigkeit der Fluidbewegungsvorrichtung möglicherweise verringert werden, da bei höheren Gegendrücken Turbulenzen in dem Fluidstrompfad **410** dazu führen können, dass die Geschwindigkeit der Fluidbewegungsvorrichtung ohne eine entsprechende Erhöhung des Luftstroms zunimmt.

[0073] In dem Modus mit hohem Delta T kann das thermische Konditionierungssystem **400** eine Bildung von Kondenswasser auf der Hauptseite **422** vermeiden, indem es einen ausreichenden Fluidstrom über die Hauptseite der TED **420** bereitstellt. Die Sensoren **462** können sich sowohl auf dem Hauptseiten-Strompfad **432** als auch auf dem Ablaufseiten-Strompfad **434** befinden. Die Sensoren **462** können zum Erfassen oder Messen einer Temperaturdifferenz zwischen dem Fluidstrom auf dem Hauptseiten-Strompfad **432** und dem Ablaufseiten-Strompfad **434** verwendet werden. Alternativ können die Sensoren **462** stromaufwärts von der TED **420** und stromabwärts von der TED **420** an dem Hauptseiten-Strompfad **432** sein. Die Steuerung **460** kann von den Sensoren **462** ein Signal empfangen, das die Temperaturdifferenz angibt. Die Steuerung **460** kann die Temperaturdifferenz aus dem Signal mit einer erwarteten Temperaturdifferenz zwischen der Haupt- und der Ablaufseite der TED **420** für eine gegebene Position des Durchflussstevens **440** vergleichen. Wenn die gemessene Temperaturdifferenz weniger ist als die erwartete Temperaturdifferenz (z. B. innerhalb einer Fehlermarge), kann dies bedeuten, dass es Kondensation in dem Hauptseiten-Strompfad gibt. Dementsprechend kann die Steuerung **460** den Betrieb des Steuerventils **440** und/oder der Fluidbewegungsvorrichtung **450** ändern, um den Fluidstrom über den Hauptseiten-Strompfad zu erhöhen, um die Kondensation/Feuchtigkeit zu reduzieren. In einer anderen Implementierung kann das thermische Konditionierungssystem **400** einen Feuchtigkeitssensor an dem Hauptseiten-Strompfad beinhalten, um Feuchtigkeit oder Kondensation zu erfassen. Basierend auf einem Signal des Feuchtigkeitssensors kann die Steuerung **460** einen Betrieb des Steuerventils **440** und/oder der Fluidbewegungsvorrichtung **450** ändern, um den Fluidstrom über den Hauptseiten-Strompfad zu erhöhen, um die Kondensation/Feuchtigkeit zu reduzieren.

[0074] Fig. 10 skizziert einen Steuerverfahrensanspruch für ein thermisches Konditionierungssystem, wie z. B. die oben beschriebenen Systeme **100**, **200**, **300**, **400**. Bei Schritt **505** kann das Verfahren eingeleitet werden. Eine Auslösung kann auf der Bereitstellung von Strom an das Fahrzeug oder ein anderes System, von dem die thermische Klimaanlage eine Komponente ist, oder für die thermische Klimaanlage an sich beruhen. In Schritt **510** kann das thermische Konditionierungssystem über eine erste Zeitperiode in einem ersten Modus betrieben werden. Der erste Modus kann einer der oben beschriebenen Betriebsmodi sein. In einer bestimmten Implementierung ist der erste Modus der Modus mit hohem Delta T. In der ersten Betriebsart verläuft ein Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem hauptsächlich entlang eines Ablaufseiten-Pfads. Der erste Modus kann ein Bereitstellen von Leistung an eine TED beinhalten, die eine Hauptseite und eine Ablaufsei-

te aufweist. Der erste Modus kann ein Anfangsmodus sein. In einer besonderen Implementierung ist der Modus mit hohem Delta T der Anfangsmodus.

[0075] In Schritt **515** kann das thermische Konditionierungssystem über eine zweite Periode in einem zweiten Modus betrieben werden, in dem der Fluidstrom, der durch das thermische Konditionierungssystem verläuft, in Bezug auf den Fluidstrom während des ersten Modus geändert wird. Der Fluidstrom kann in dem zweiten Modus in einem anderen Verhältnis zwischen dem Hauptseiten-Pfad und dem Ablaufseiten-Pfad geleitet werden als in dem ersten Modus. Im zweiten Modus kann der Fluidstrom entlang des Hauptseiten-Pfads in Bezug auf den Fluidstrom entlang des Hauptseiten-Pfads in dem ersten Modus erhöht sein. Dies kann die Temperatur des Fluidstroms entlang des Hauptseiten-Pfads erhöhen (z. B. die Temperaturdifferenz zwischen der Haupt- und Ablaufseite des TED **420** verringern) und/oder die Kondensation oder Feuchtigkeit darin reduzieren. In der zweiten Betriebsart kann der Fluidstrom entlang des Hauptseiten-Pfades erhöht sein, um den Fluidstrom entlang des Ablaufseiten-Pfads anzupassen. In der zweiten Betriebsart kann der Fluidstrom hauptsächlich entlang des Hauptseiten-Pfads sein. In bestimmten Implementierungen kann der zweite Modus der Modus mit hohem Luftstrom oder der Belüftungsmodus sein.

[0076] Ein Übergang zwischen dem Hauptseiten-Pfad und dem Ablaufseiten-Pfad kann unter Verwendung eines Ventils erfolgen, um die Richtung des Fluidstroms zwischen dem Hauptseiten-Strompfad und dem Ablaufseiten-Strompfad zu ändern. Ein Übergang des Betriebs von dem ersten Modus in den zweiten Modus kann auf einer beliebigen von mehreren Variablen basieren. Der erste Zeitraum kann auf einer vorgewählten Zeit basieren, nach der der Übergang automatisch erfolgt. Der Übergang kann auf einem Erfassen einer Zieltemperatur des Fluidstroms unter Verwendung eines Temperatursensors (z. B. auf dem Hauptseiten-Pfad) und/oder Halten dieser Temperatur über eine bestimmte Zeitperiode basieren. Der Übergang kann basierend auf einem Erfassen von Kondensation erfolgen. Der Übergang kann auf einem Messen einer Temperaturdifferenz zwischen dem Fluidstrom an dem Hauptseiten-Pfad und dem Ablaufseiten-Pfad basieren. Eine zu geringe Temperaturdifferenz kann auf Kondensation oder Feuchtigkeit in dem Hauptseiten-Pfad hinweisen. Der Übergang kann auf einem Aufrechterhalten einer voreingestellten Temperaturdifferenz zwischen dem Hauptseiten-Pfad und dem Ablaufseiten-Pfad basieren. Die erste und die zweite Zeitperiode können eingestellt sein, um eine voreingestellte Temperaturdifferenz zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung aufrechtzuerhalten.

[0077] Das Steuerverfahren kann optional ein Betreiben des thermischen Konditionierungssystems in einem dritten Modus über eine dritte Periode beinhalten, in der der Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem in Bezug auf den zweiten Modus verringert sein kann. In dem dritten Modus kann die Leistung zu der TED im Vergleich zu dem zweiten Modus verringert sein. Der dritte Modus kann verwendet werden, um eine Leistungsaufnahme des thermischen Konditionierungssystems zu reduzieren. Der dritte Modus kann z. B. aktiviert werden, nachdem durch einen Betrieb des ersten und zweiten Modus eine komfortable Kabinentemperatur erreicht wurde.

[0078] Fig. 11 zeigt eine weitere Implementierung eines thermischen Konditionierungssystems **600**, das eine Gehäuse **610** beinhaltet. Das System **600** kann eine TED **620** beinhalten. Die TED **620** kann eine einzelne Einheit sein oder aus zwei oder mehreren separaten TED-Einheiten bestehen. Das Gehäuse **610** des Systems **600** kann einen Hauptseiten-Strompfad **632** und einen Ablaufseiten-Strompfad **634** beinhalten. Das System **600** kann ein Klappenventil **640** beinhalten. Das Klappenventil **640** kann eine Lamelle **644** beinhalten. Die Lamelle **644** kann sich zwischen dem Hauptseiten-Strompfad **632** und dem Ablaufseiten-Strompfad **634** befinden. Die Lamelle **644** kann durch einen Motor, z. B. einen Schrittmotor, bewegt werden. Die Lamelle **644** kann durch den Motor um eine Achse drehbar sein. Die Lamelle **644** kann an einer mittleren Wand **646** des Gehäuses **610** montiert sein. Die mittlere Wand **646** kann eine oder mehrere Halterungen **648** zum Befestigen der Welle **647** beinhalten. Diese Anordnung kann einen Luftstrom über die Lamelle **644** verbessern.

[0079] Um die Beschreibung der offengelegten Implementierungen zu unterstützen, wurden in den begleitenden Figuren Wörter, wie z. B. aufwärts, oben, abwärts, unten, vertikal, horizontal, stromaufwärts und stromabwärts verwendet. Es ist jedoch zu verstehen, dass die veranschaulichten Implementierungen in einer Vielzahl von gewünschten Positionen angeordnet und ausgerichtet sein können.

[0080] Es ist zu beachten, dass die Begriffe „koppeln“, „Kopplung“, „gekoppelt“ oder andere Variationen des Worts koppeln, wie sie hierin verwendet werden, entweder eine indirekte Verbindung oder eine direkte Verbindung angeben können. Wenn zum Beispiel eine erste Komponente mit einer zweiten Komponente „gekoppelt“ ist, kann die erste Komponente entweder indirekt über eine andere Komponente mit der zweiten Komponente verbunden sein oder direkt mit der zweiten Komponente verbunden sein.

[0081] Die hier beschriebenen Funktionen einer Steuerung können als eine oder mehrere Anweisungen auf einem prozessorlesbaren oder computerlesbaren Medium gespeichert sein. Der Begriff

„computerlesbares Medium“ bezieht sich auf ein beliebiges verfügbares Medium, auf das ein Computer oder Prozessor zugreifen kann. Als Beispiel und ohne Einschränkung kann ein solches Medium einen Direktzugriffsspeicher (RAM), einen Festwertspeicher (ROM), einen elektrisch löschbaren programmierbaren Festwertspeicher (EEPROM), einen Flash-Speicher, einen Compact-Disc-Festwertspeicher (CD-ROM) oder einen anderen optischen Plattenspeicher, einen Magnetplattenspeicher oder andere magnetische Speichervorrichtungen oder jedes andere Medium umfassen, das zum Speichern von gewünschtem Programmcode in Form von Anweisungen oder Datenstrukturen verwendet werden kann und auf das ein Computer zugreifen kann. Es ist zu verstehen, dass ein computerlesbares Medium greifbar und nicht transitorisch sein kann. Wie er hierin verwendet, kann sich der Begriff „Code“ auf Software, Anweisungen, Code oder Daten beziehen, die von einer Rechenvorrichtung oder einem Prozessor ausgeführt werden können.

[0082] Obwohl hierin mehrere Implementierungen und Beispiele offenbart sind, erstreckt sich die vorliegende Anwendung über die speziell offenbarten Implementierungen hinaus auf andere alternative Implementierungen und/oder Verwendungen der Erfindungen und deren Modifikationen und Entsprechungen. Es ist auch in Betracht gezogen, dass verschiedene Kombinationen oder Unterkombinationen der spezifischen Merkmale und Aspekte der Implementierungen vorgenommen werden können und noch immer in den Geltungsbereich der Erfindungen fallen. Dementsprechend sollte verstanden sein, dass verschiedene Merkmale und Aspekte der offenbarten Implementierungen miteinander kombiniert oder ersetzt werden können, um verschiedene Modi der offenbarten Erfindungen zu bilden. Es ist daher beabsichtigt, dass der Geltungsbereich der hierin offenbarten Erfindungen nicht durch die oben beschriebenen besonderen offenbarten Implementierungen beschränkt wird, sondern nur durch eine angemessene Lektüre der nachfolgenden Ansprüche bestimmt werden sollte.

[0083] Obwohl die vorstehende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen bestimmte neue Merkmale gezeigt, beschrieben und hervorgehoben hat, ist zu verstehen, dass verschiedene Auslassungen, Ersetzungen und Änderungen in der Form der Details der veranschaulichten Vorrichtung sowie deren Verwendungen von Fachleuten auf dem Gebiet vorgenommen werden können, ohne vom Geist dieser Offenbarung abzuweichen. Folglich darf der Geltungsbereich der vorliegenden Erfindungen nicht durch die vorstehende Erörterung beschränkt werden, die eher zur Veranschaulichung als zur Beschränkung des Geltungsbereichs der Erfindungen gedacht ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 62/773961 [0001]

Patentansprüche

1. System zum thermischen Konditionieren und Bewegen eines Fluids, umfassend:

eine thermoelektrische Vorrichtung zum Umwandeln von elektrischer Energie in thermische Energie, was eine Temperaturänderung als Reaktion auf einen daran angelegten elektrischen Strom erzeugt, wobei die thermoelektrische Vorrichtung eine Hauptseite und eine Ablaufseite aufweist;

eine Fluidbewegungs Vorrichtung, um einen Fluidstrom zu erzeugen, der in thermischer Verbindung mit der thermoelektrischen Vorrichtung ist, sodass die von der thermoelektrischen Vorrichtung erzeugte thermische Energie auf den oder von dem Fluidstrom übertragen wird;

ein Durchflusssteuerventil, das konfiguriert ist, um den Fluidstrom selektiv entlang eines Hauptseiten-Fluidstrompfad und/oder eines Ablaufseiten-Fluidstrompfads zu leiten.

2. System nach Anspruch 1, ferner umfassend: eine Steuereinheit, die funktionsfähig mit einer Fluidbewegungs Vorrichtung und dem Durchflusssteuerventil verbunden und konfiguriert ist, um die Fluidbewegungs Vorrichtung und das Durchflusssteuerventil zu betätigen.

3. System nach Anspruch 2, ferner umfassend: einen Sensor, der konfiguriert ist, um ein Signal bereitzustellen, das indikativ für eine Temperatur des Fluidstroms ist; und wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um das Durchflusssteuerventil basierend auf dem Signal zu betätigen.

4. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um das Durchflusssteuerventil einzustellen, wobei ungefähr gleiche Anteile des Fluidstroms in den Ablaufseiten-Fluidstrompfad und den Hauptseiten-Fluidstrompfad geleitet werden.

5. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um eine Durchflusssteuerventil-Position basierend auf einer gewünschten Hauptseiten-Temperatur einzustellen.

6. System nach Anspruch 5, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um eine Hauptseiten-Temperatur zu senken und/oder eine Temperaturdifferenz zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite zu erhöhen, indem sie das Durchflusssteuerventil einstellt, um mehr von dem Fluidstrom zu dem Ablaufseiten-Fluidstrompfad als zu dem Hauptseiten-Fluidstrompfad zu leiten.

7. System nach Anspruch 6, wobei das Durchflusssteuerventil von einer vollständig geöffneten Position in Richtung einer vollständig geschlossenen Position eingestellt wird.

8. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um das Durchflusssteuerventil einzustellen, wobei weniger als 20 % eines Gesamtvolumens des Fluidstroms auf dem Hauptseiten- und Ablaufseiten-Pfad zu dem Hauptseiten-Fluidstrompfad geleitet wird, um eine hohe Temperaturdifferenz zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung zu erreichen.

9. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um einen Anteil des Fluidstroms einzustellen, der in den Hauptseiten-Fluidstrompfad geleitet wird, um Kondensation in dem Fluidstrom zu verhindern.

10. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um den von der Fluidbewegungs Vorrichtung bereitgestellten Fluidstrom basierend auf einer Position des Durchflusssteuerventils einzustellen.

11. System nach Anspruch 10, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um den Fluidstrom zu erhöhen, wenn der Fluidstrom in Richtung des Hauptseiten-Fluidstrompfads proportioniert wird.

12. System nach Anspruch 10, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um den Fluidstrom aufrechtzuerhalten, indem sie eine Geschwindigkeit der Fluidbewegungs Vorrichtung senkt, wenn die Position des Durchflusssteuerventils den Gegendruck auf die Fluidbewegungs Vorrichtung erhöht, beispielsweise durch Senken einer Spannung, die an die Fluidbewegungs Vorrichtung angelegt wird.

13. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um einen Anteil des Fluidstroms, der zu dem Hauptseiten-Fluidstrompfad geleitet wird, basierend auf der Befeuchtung der Kabinenumgebung einzustellen.

14. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um eine konditionierte Lufttemperatur einzustellen, indem sie einen Anteil des Fluidstroms entlang des Hauptseiten-Fluidstrompfads und eines Bypass-Fluidstrompfads einstellt und kühlere Luft aus dem Hauptseiten-Fluidstrompfad mit wärmerer Luft aus dem Bypass-Fluidstrompfad mischt, um konditionierte Luft mit einer Zwischentemperatur zu erzeugen.

15. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um mehr von dem Fluidstrom zu dem Hauptseiten-Fluidstrompfad als zu dem Ablaufseiten-Fluidstrompfad zu leiten, um Kondensation in dem Fluidstrom zu verhindern und die Kühlpazität des Systems bei einem begrenzten Temperaturunterschied zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite zu erhöhen.

laufseite der thermoelektrischen Vorrichtung zu erhöhen.

16. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um einen ersten Anteil des Fluidstroms über eine erste Zeitperiode und einen zweiten Anteil des Fluidstroms über eine zweite Zeitperiode in den Hauptseiten-Fluidstrompfad zu leiten, wobei die erste Zeitperiode eingestellt ist, um sie eine annehmbare Menge an Kondensation in dem Fluidstrom zu bilden.

17. System nach Anspruch 16, wobei die erste und/oder die zweite Zeitperiode eingestellt ist, um einen voreingestellten Temperaturunterschied zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung aufrechtzuerhalten.

18. System nach Anspruch 2, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um im Wesentlichen den gesamten Fluidstrom entlang des Hauptseiten-Fluidstrompfads zu leiten, um eine hohe Belüftungsrate bereitzustellen.

19. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um die thermoelektrische Vorrichtung als Heizgerät zu betreiben und im Wesentlichen den gesamten oder das meiste des Fluidstroms entlang des Hauptseiten-Fluidstrompfads zu leiten, um die Heizkapazität zu erhöhen und Verluste zu vermeiden, die mit Wärmeabfuhr und Luftstrom auf der Ablaufseite der thermoelektrischen Vorrichtung assoziiert sind.

20. System nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Steuereinheit konfiguriert ist, um eine Durchflusssteuerventil-Position basierend auf einer Temperatur und Feuchtigkeit der Kabinenluft einzustellen.

21. Steuerverfahrensanspruch für ein Konditionierungssystem:

Bereitstellen von Strom für eine TED des thermischen Konditionierungssystems, das eine Hauptseite und eine Ablaufseite aufweist;

Betreiben des thermischen Konditionierungssystems in einem ersten Modus über eine erste Zeitperiode, in dem ein Fluidstrom durch das thermische Konditionierungssystem verläuft, wobei ein erster Anteil des Fluidstroms mit einer ersten Durchflussrate durch die Ablaufseite geleitet wird und ein zweiter Anteil des Fluidstroms mit einer zweiten Durchflussrate durch die Hauptseite geleitet wird;

Betreiben des thermischen Konditionierungssystems in einem zweiten Modus über eine zweite Periode, in der ein Verhältnis zwischen der ersten Durchflussrate und der zweiten Durchflussrate im Vergleich zu dem ersten Modus geändert wird.

22. Steuerverfahren nach Anspruch 21, wobei der erste Modus ein Anfangsmodus ist.

23. Steuerverfahren nach Anspruch 21, ferner umfassend ein Erfassen einer Zieltemperatur des Fluidstroms unter Verwendung eines Temperatursensors und ein Ändern des Betriebs von dem ersten Modus in den zweiten Modus basierend auf einem Erfassen der Zieltemperatur.

24. Steuerverfahren nach Anspruch 23, wobei die Zieltemperatur auf der Hauptseite erfasst wird.

25. Steuerverfahren nach Anspruch 21, ferner umfassend ein Messen einer Temperaturdifferenz zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite und ein Ändern eines Betriebs von dem ersten Modus in den zweiten Modus basierend auf einem Erfassen der gemessenen Temperaturdifferenz.

26. Steuerverfahren nach Anspruch 21, ferner umfassend ein Erfassen von Kondensation auf der Hauptseite und ein Ändern des Betriebs von dem ersten Modus in den zweiten Modus basierend auf einem Erfassen der Kondensation.

27. Steuerverfahren nach Anspruch 21, wobei in dem zweiten Modus das Verhältnis zwischen der ersten Durchflussrate durch die Ablaufseite und der zweiten Durchflussrate durch die Hauptseite in Bezug auf den ersten Modus verringert ist.

28. Steuerverfahren nach Anspruch 21, wobei in dem zweiten Modus die erste Durchflussrate durch die Ablaufseite und die zweite Durchflussrate durch die Hauptseite ungefähr gleich sind.

29. Steuerverfahren nach Anspruch 21, wobei in dem zweiten Modus die erste Durchflussrate, die durch die Ablaufseite verläuft, weniger ist als die zweite Durchflussrate durch die Hauptseite.

30. Steuerverfahren nach Anspruch 21, ferner umfassend ein Betreiben des thermischen Konditionierungssystems in einem dritten Modus über eine dritte Periode, in der mindestens eines von einem Gesamtfeldstrom durch das thermische Konditionierungssystem und der Leistung an der TED in Bezug auf den zweiten Modus verringert ist.

31. Steuerverfahren nach Anspruch 21, ferner umfassen ein Leiten des Fluidstroms zwischen der Hauptseite und der Ablaufseite unter Verwendung eines Ventils.

32. Thermisches Konditionierungssystem, umfassend:
eine TED, die eine Hauptseite und eine Ablaufseite aufweist;
einen Hauptseiten-Pfad entlang der Hauptseite der TED;
einen Ablaufseiten-Pfad entlang der Ablaufseite der TED;

eine Steuerung, die zu Folgendem konfiguriert ist:
 Betreiben des thermischen Konditionierungssystems in einem ersten Modus über eine erste Zeitperiode, in dem ein erster Fluidstrom mit einer ersten Durchflussrate durch den Ablaufseiten-Pfad und ein zweiter Fluidstrom mit einer zweiten Durchflussrate durch den Hauptseiten-Pfad verläuft;
 Betreiben des thermischen Konditionierungssystems über eine zweite Periode in einem zweiten Modus, in dem ein Verhältnis zwischen der ersten Durchflussrate und der zweiten Durchflussrate geändert wird.

der der Fluidstrom durch die thermische Konditionierung oder die Leistung an die TED im Vergleich zu dem zweiten Modus verringert ist.

Es folgen 15 Seiten Zeichnungen

33. System nach Anspruch 32, ferner umfassend: ein Ventil, das zum Leiten des ersten und des zweiten Fluidstroms zwischen dem Hauptseiten-Pfad und dem Ablaufseiten-Pfad betrieben werden kann; wobei die Steuerung konfiguriert ist, um das Ventil zu betätigen, um zwischen dem ersten und zweiten Modus zu wechseln.

34. System nach Anspruch 32, wobei der erste Modus ein Anfangsmodus ist.

35. System nach Anspruch 32, ferner umfassend: einen Temperatursensor, der konfiguriert ist, um eine Temperatur des zweiten Fluidstroms zu erfassen; wobei die Steuerung ferner konfiguriert ist, um ein Signal von dem Temperatursensor zu empfangen und den Betrieb basierend auf dem Signals von dem ersten Modus in den zweiten Modus zu ändern.

36. System nach Anspruch 32, ferner umfassend: einen Temperatursensor, der konfiguriert ist, um eine Differenztemperatur zwischen dem ersten und dem zweiten Fluidstrom zu erfassen; wobei die Steuerung ferner konfiguriert ist, um ein Signal von dem Temperatursensor zu empfangen und den Betrieb basierend auf dem Signals von dem ersten Modus in den zweiten Modus zu ändern.

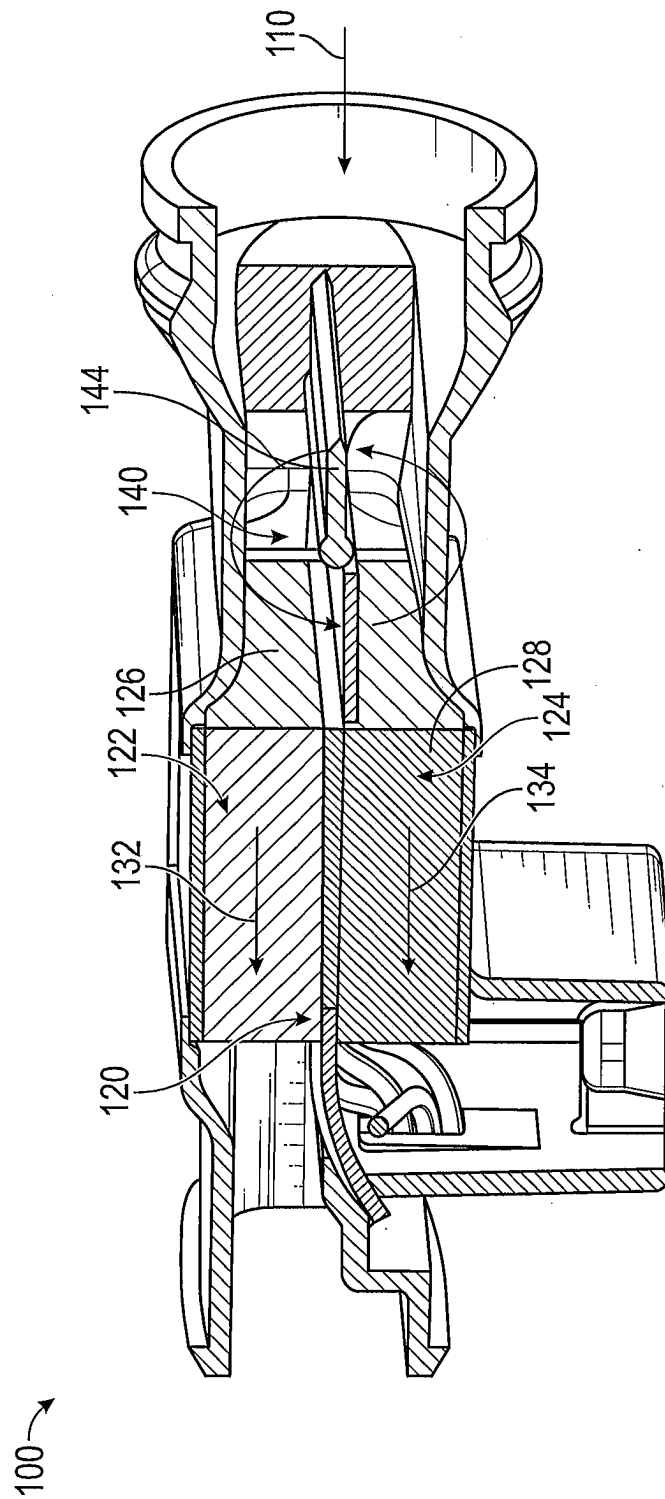
37. System nach Anspruch 32, ferner umfassend: einen Feuchtigkeitssensor, der konfiguriert ist, um eine Feuchtigkeit des zweiten Fluidstroms zu erfassen; wobei die Steuerung ferner konfiguriert ist, um ein Signal von dem Feuchtigkeitssensor zu empfangen und den Betrieb basierend auf dem Signal von de ersten Modus in den zweiten Modus zu ändern.

38. System nach Anspruch 32, wobei die erste und die zweite Flussrate in dem zweiten Modus ungefähr gleich sind.

39. System nach Anspruch 32, wobei die zweite Durchflussrate in dem zweiten Modus größer ist als die erste Durchflussrate.

40. System nach Anspruch 32, wobei die Steuerung ferner konfiguriert ist, um das thermische Konditionierungssystem über eine dritte Periode in einem dritten Modus zu betreiben, in dem zumindest entwe-

Anhängende Zeichnungen



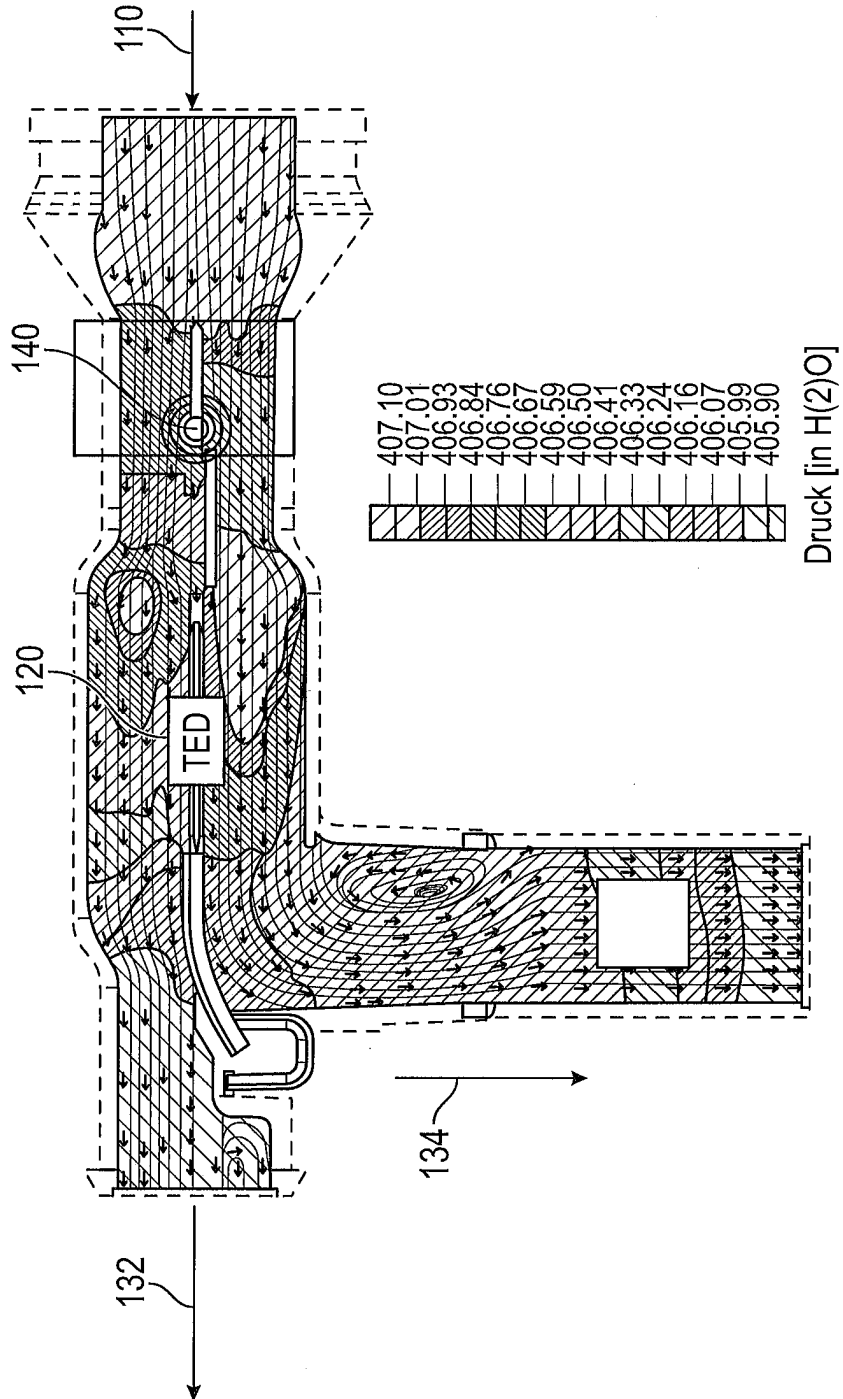


FIG. 1A

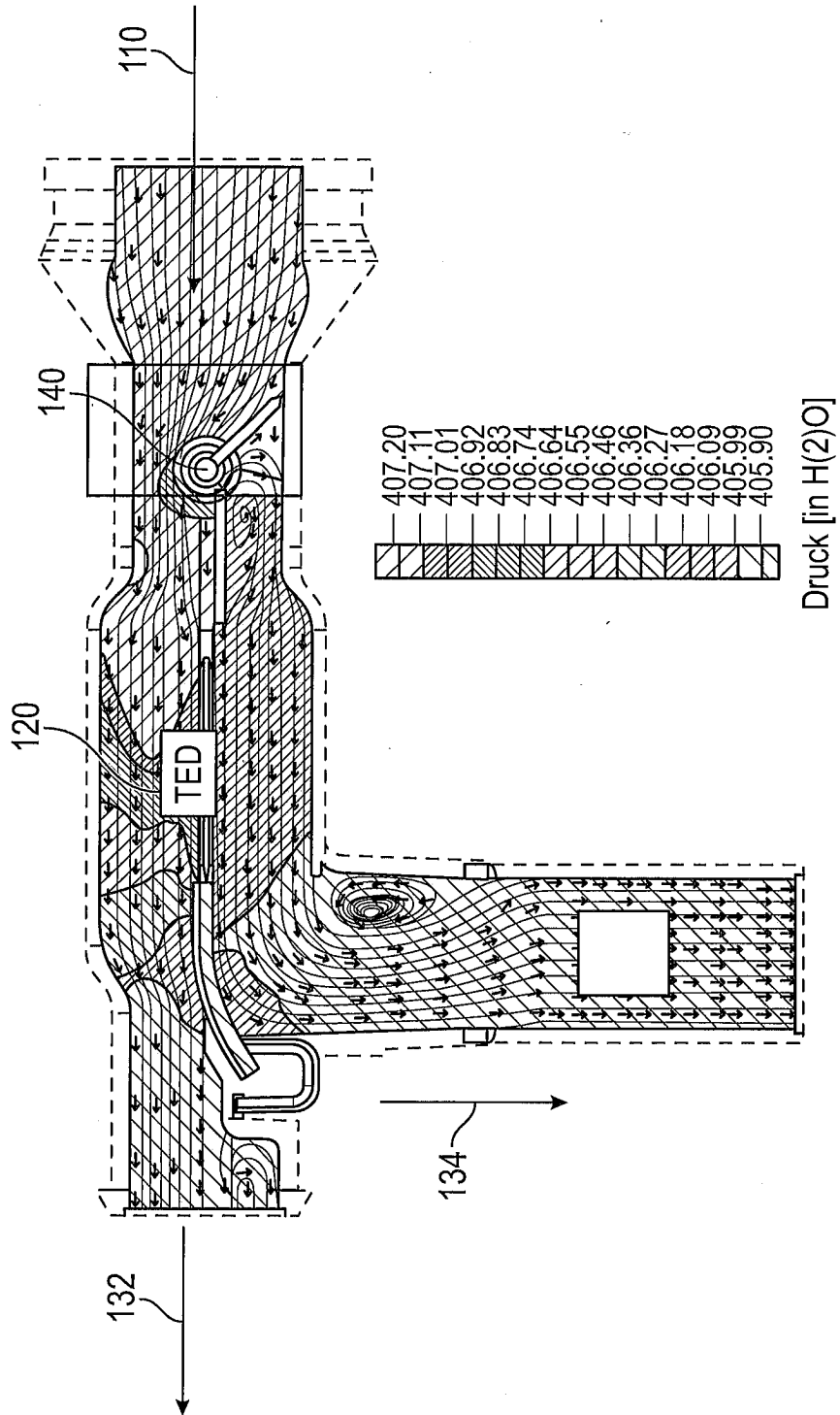


FIG. 1B

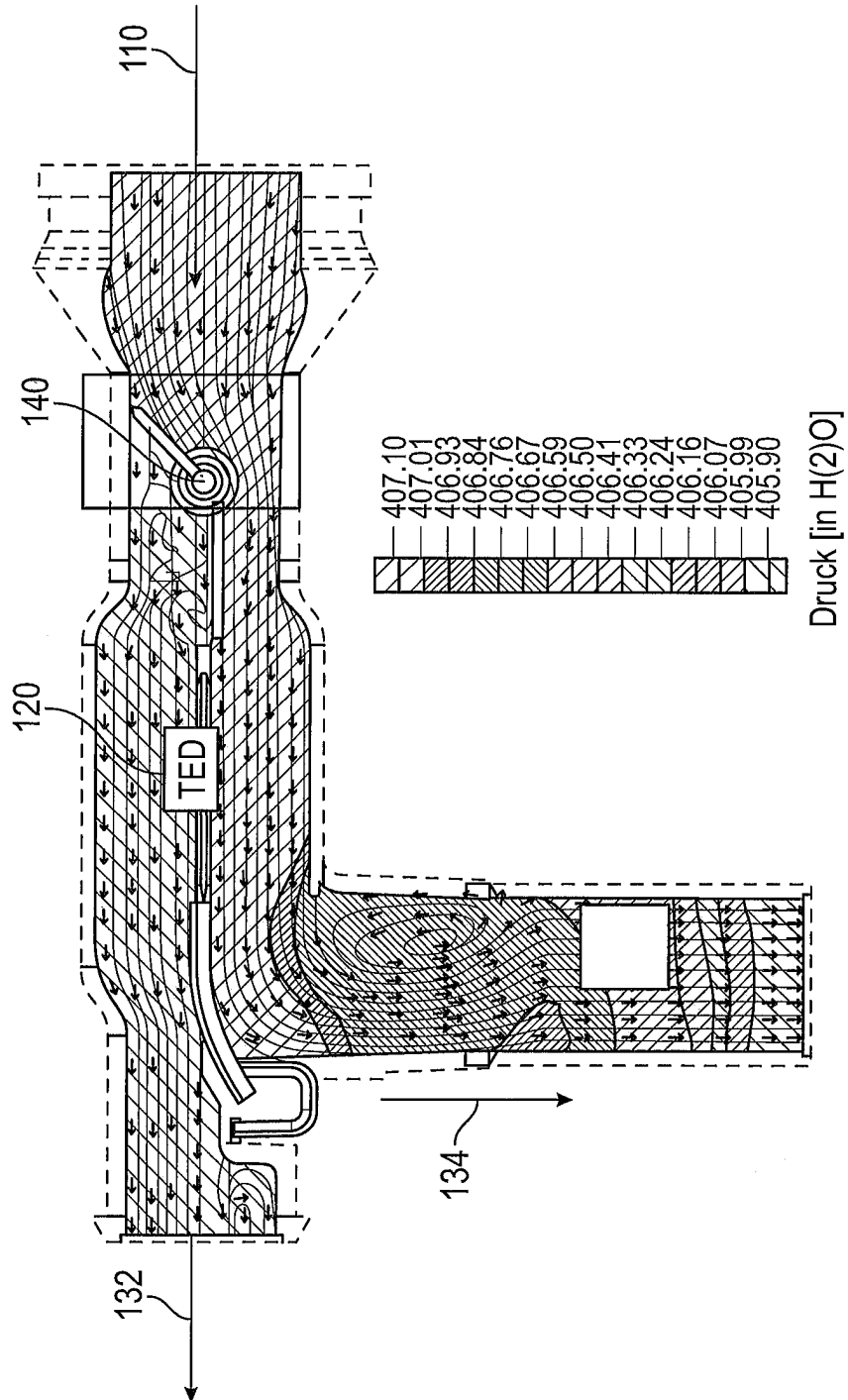


FIG. 1C

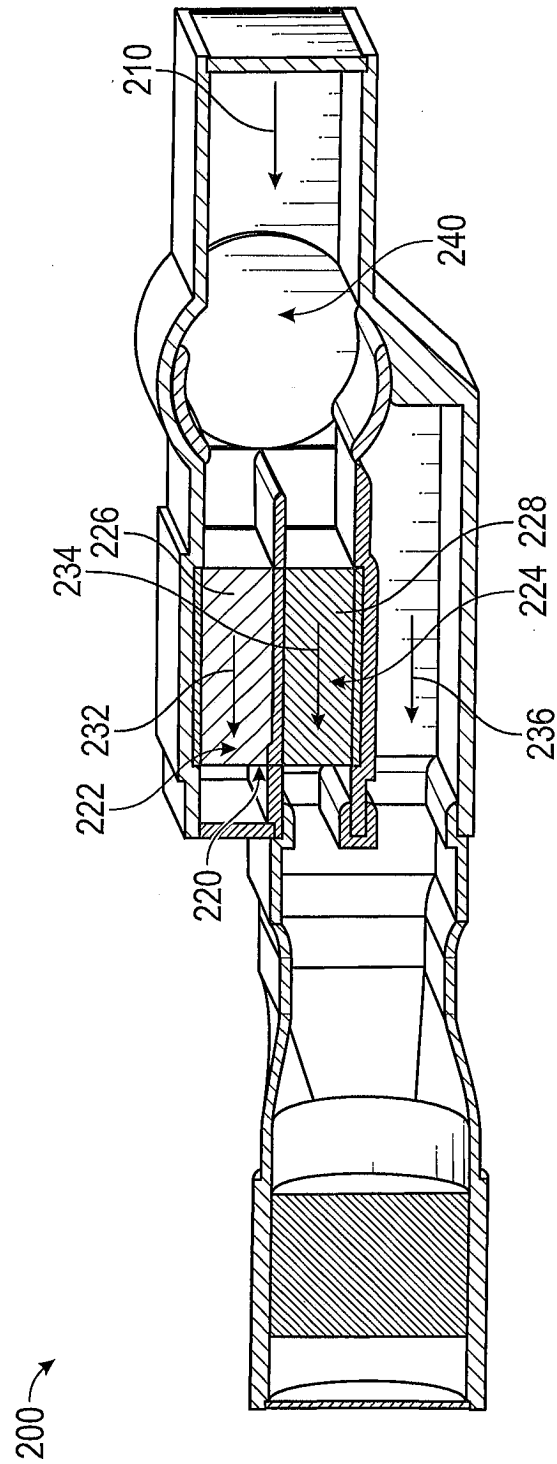


FIG. 2

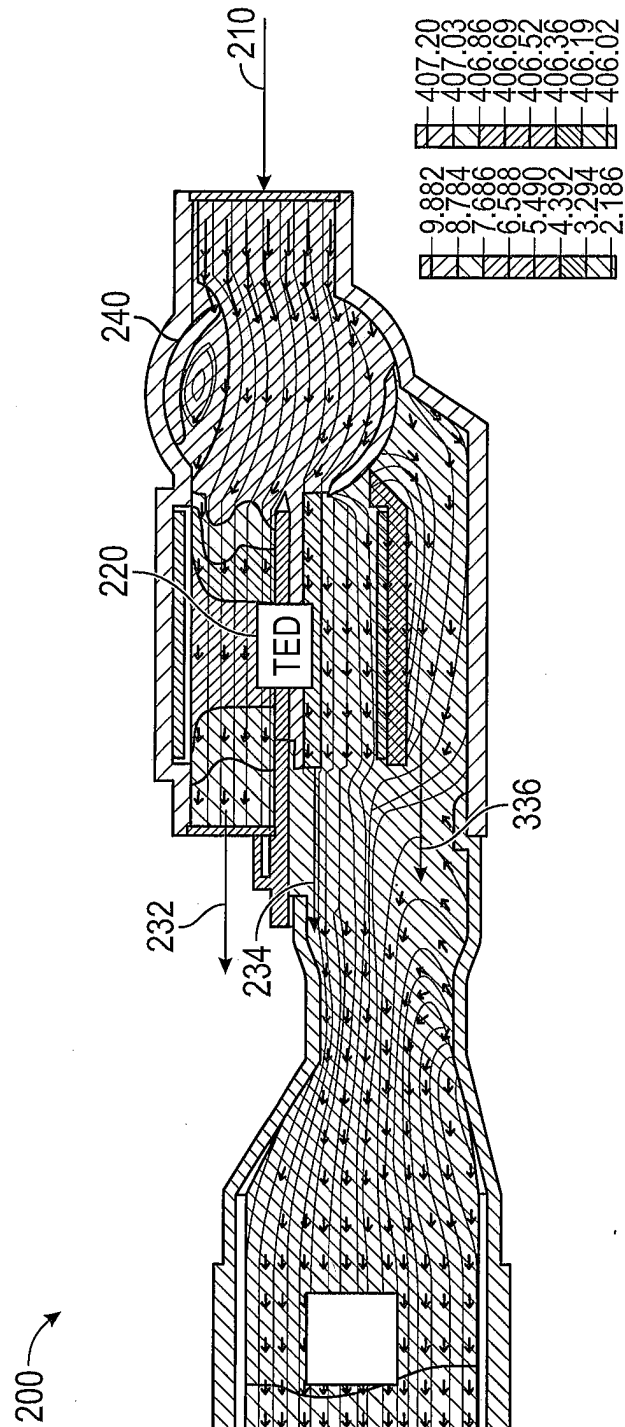


FIG. 2A

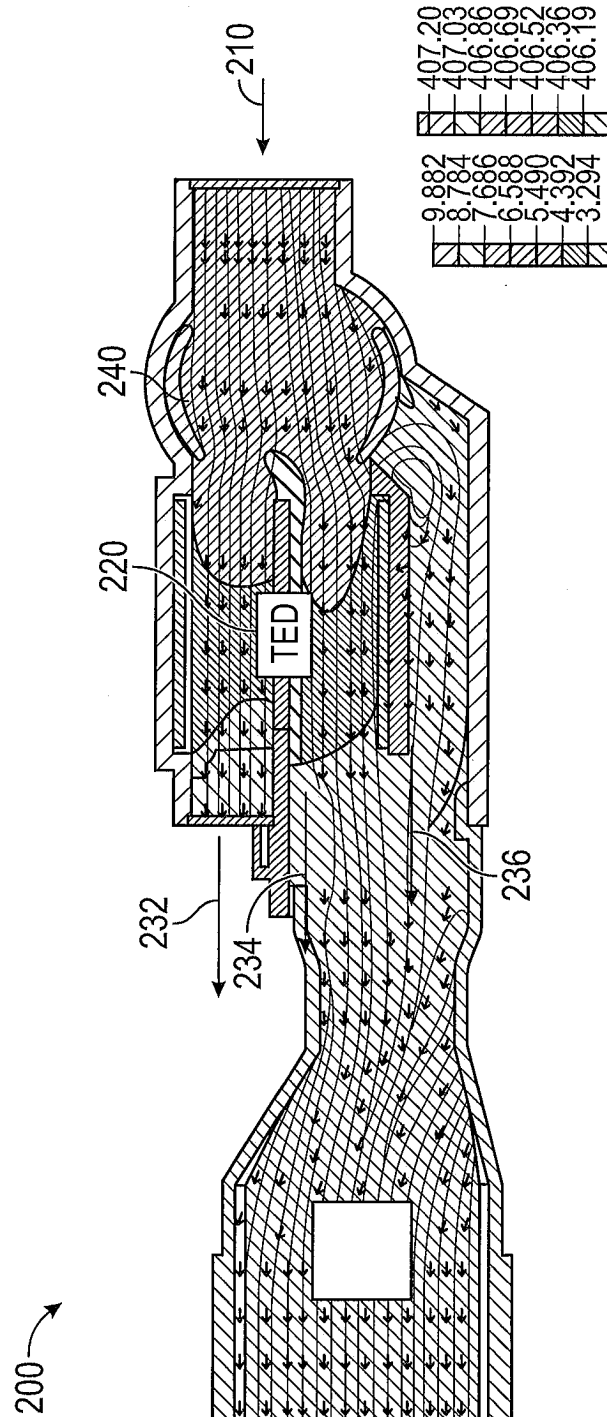


FIG. 2B

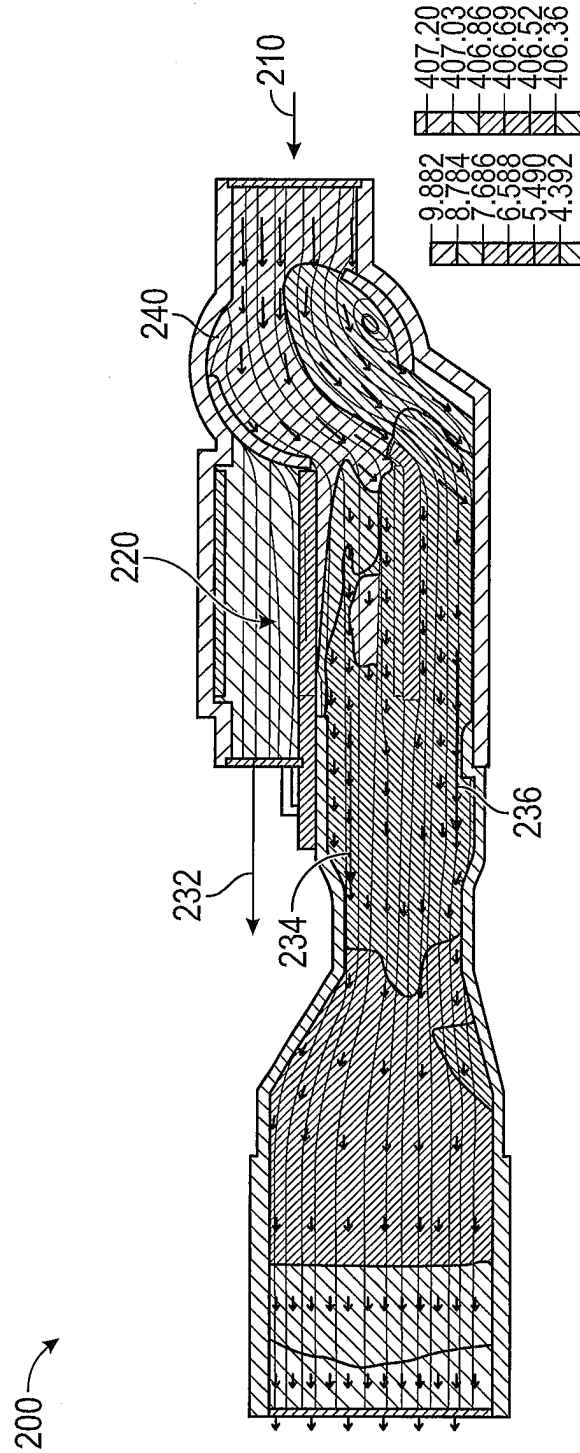


FIG. 2C

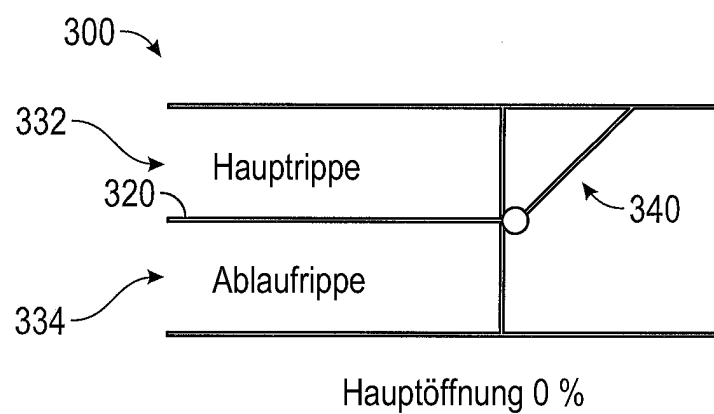


FIG. 3A

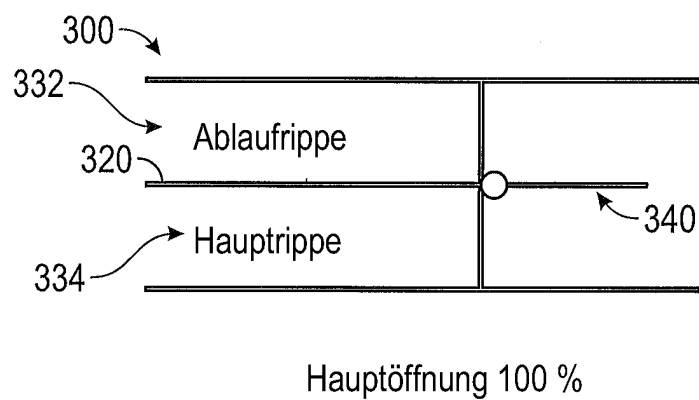


FIG. 3B

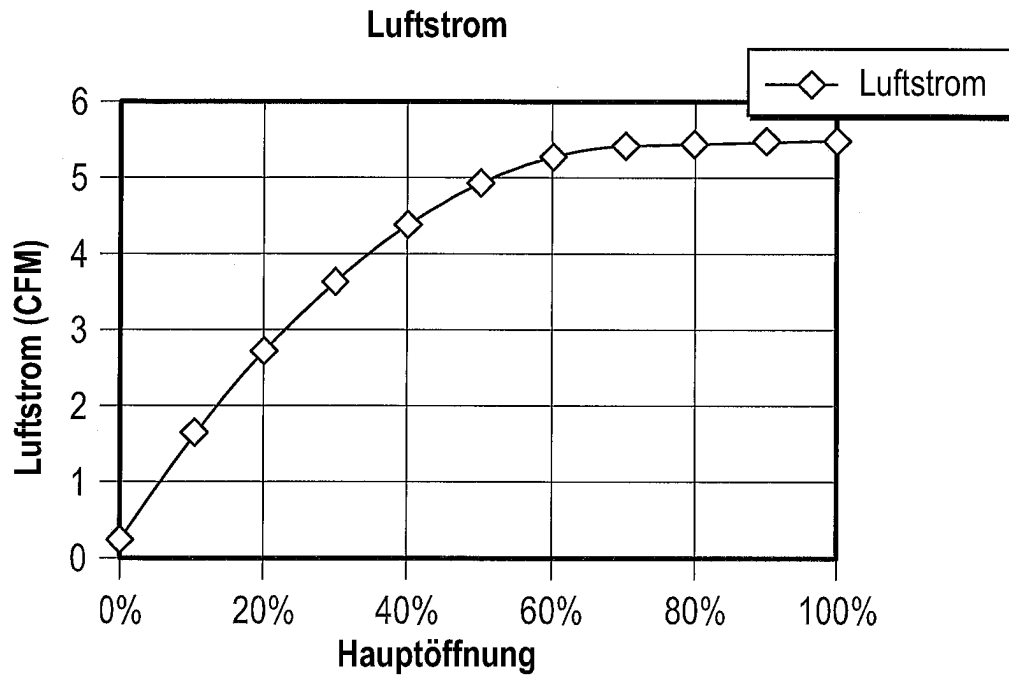


FIG. 3C

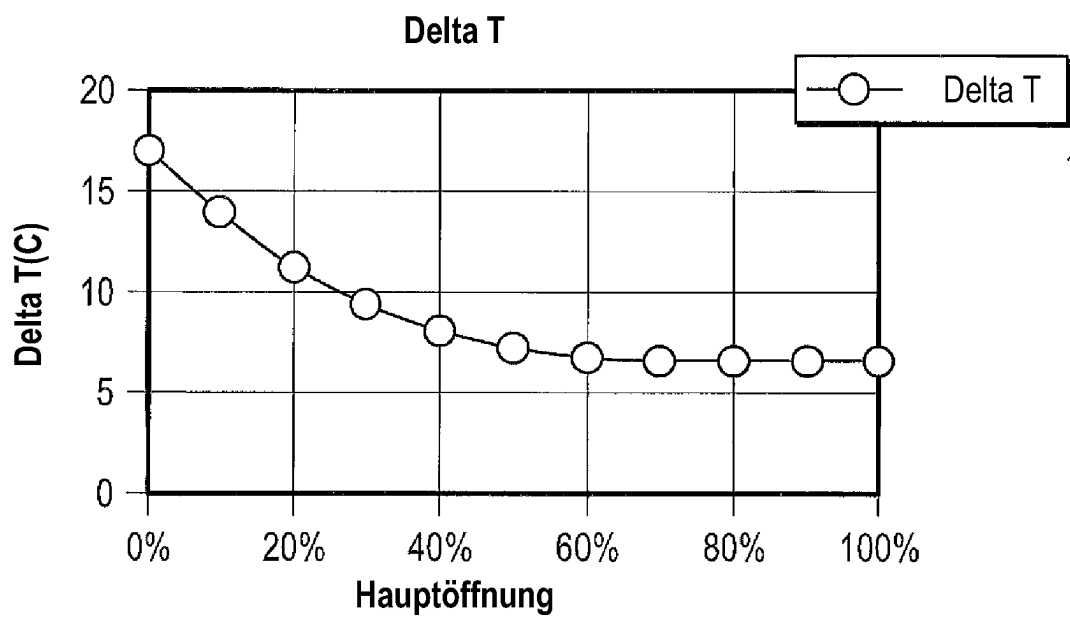


FIG. 3D

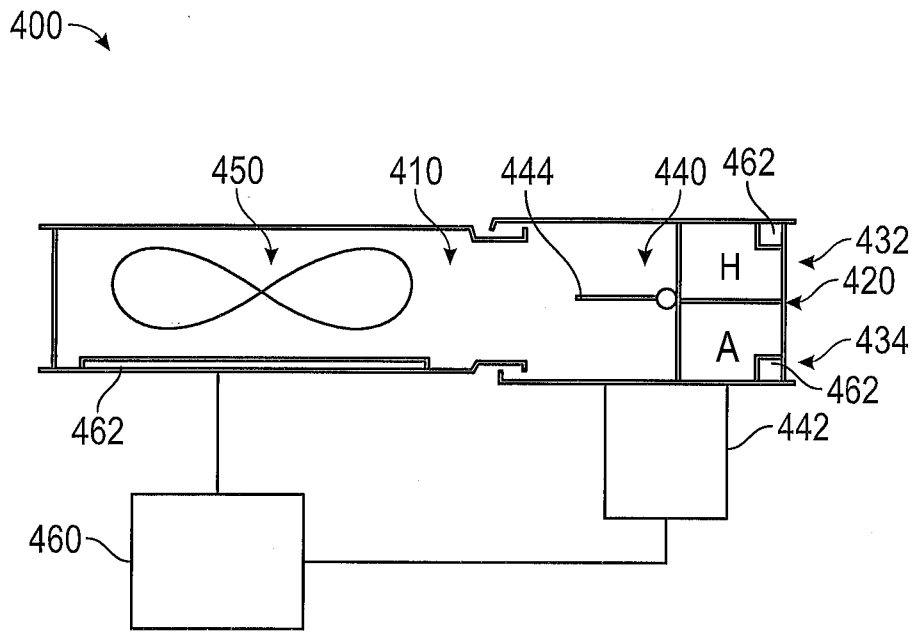


FIG. 4

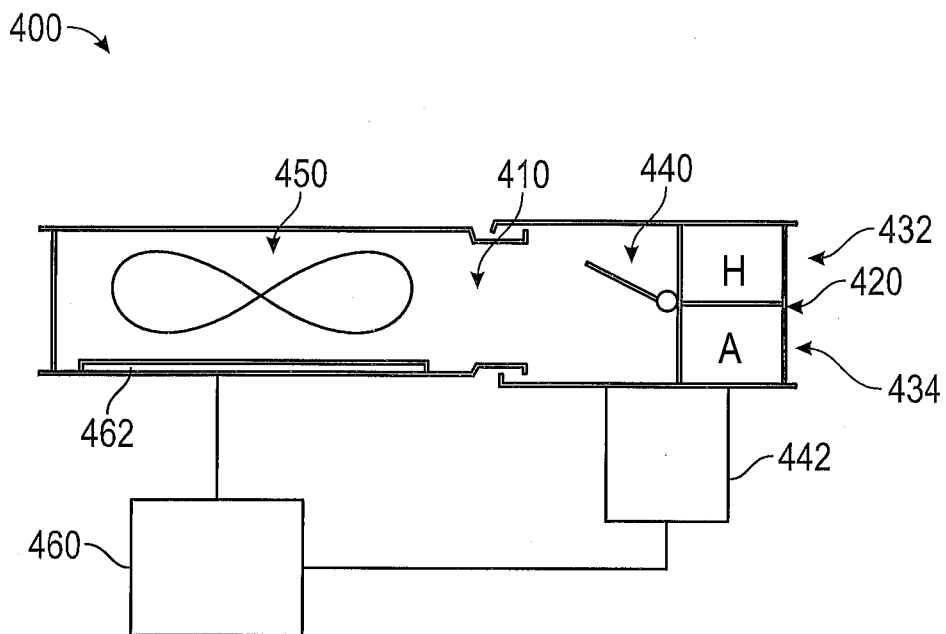


FIG. 5

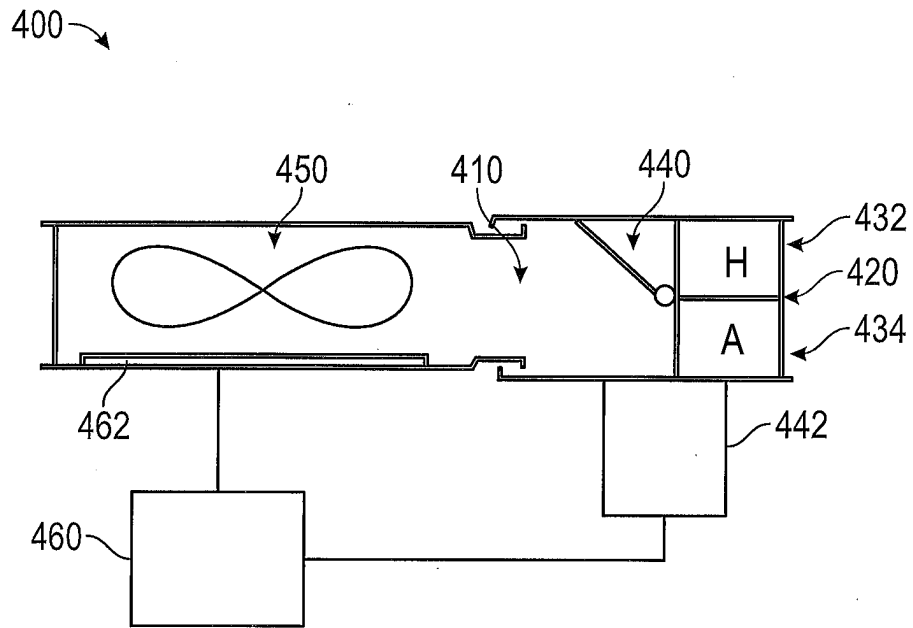


FIG. 6

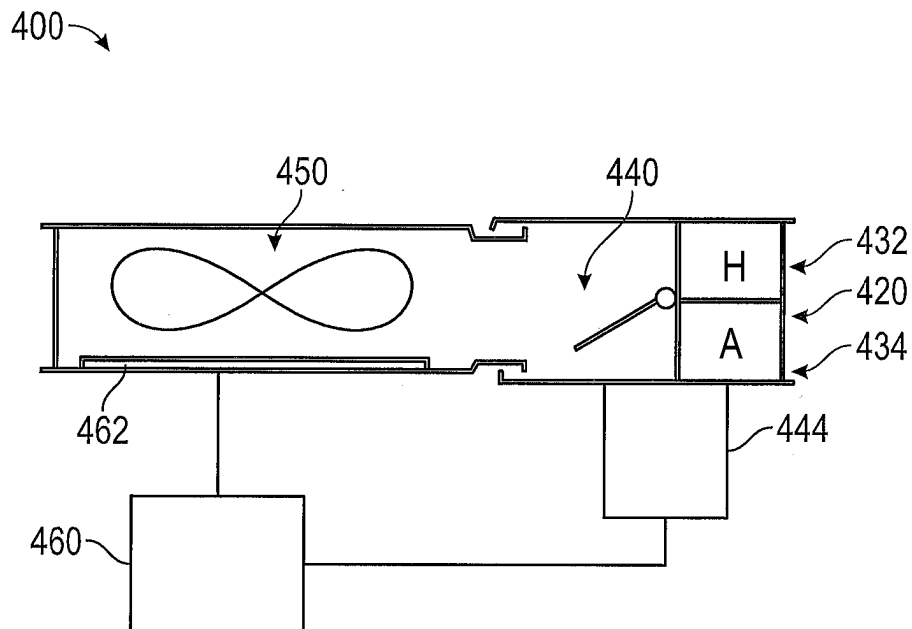


FIG. 7

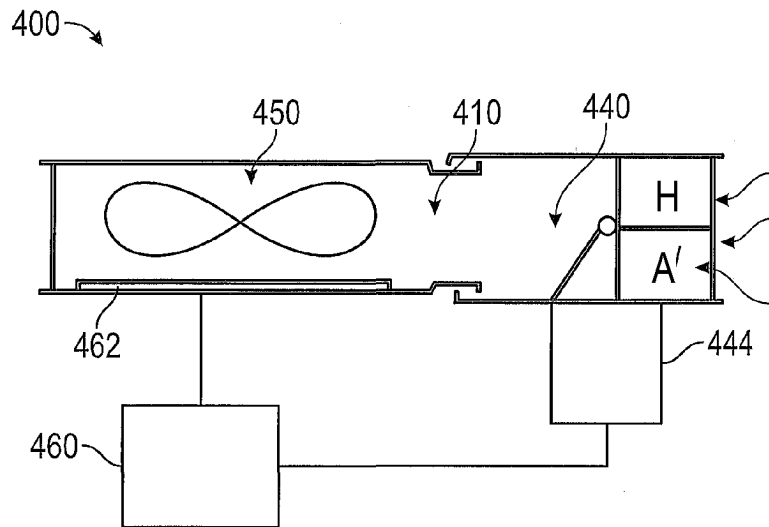
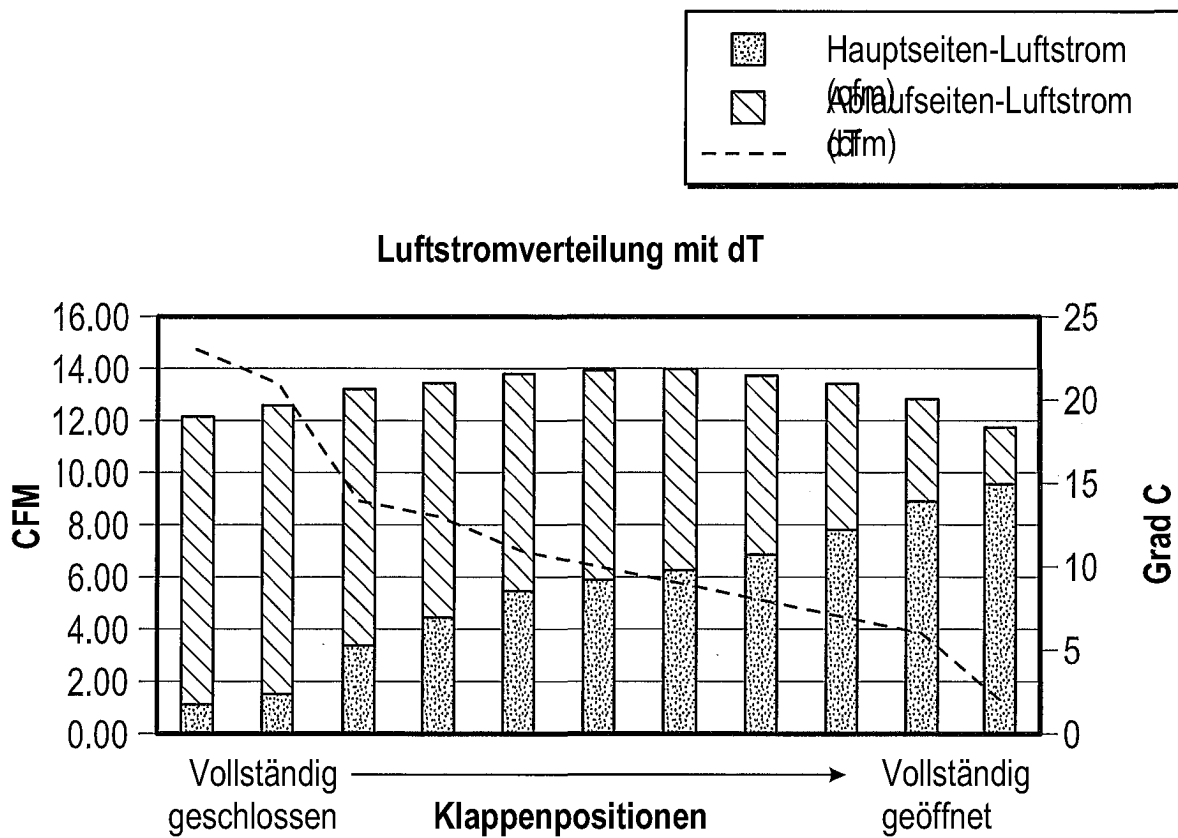


FIG. 8



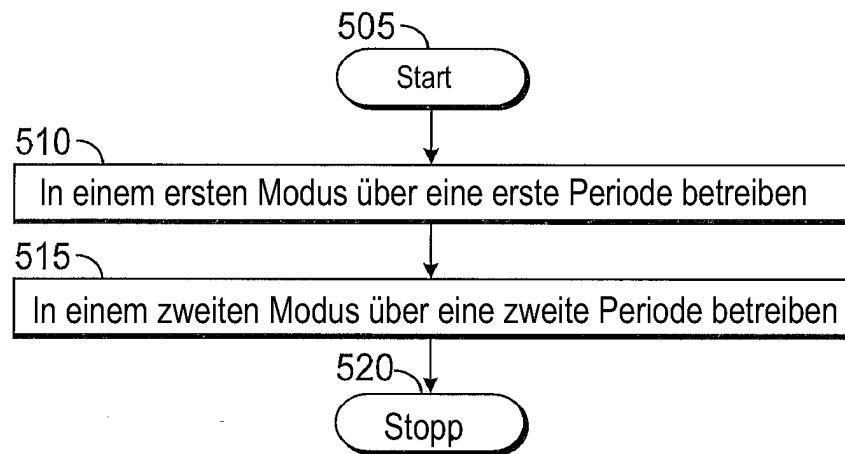


FIG. 10

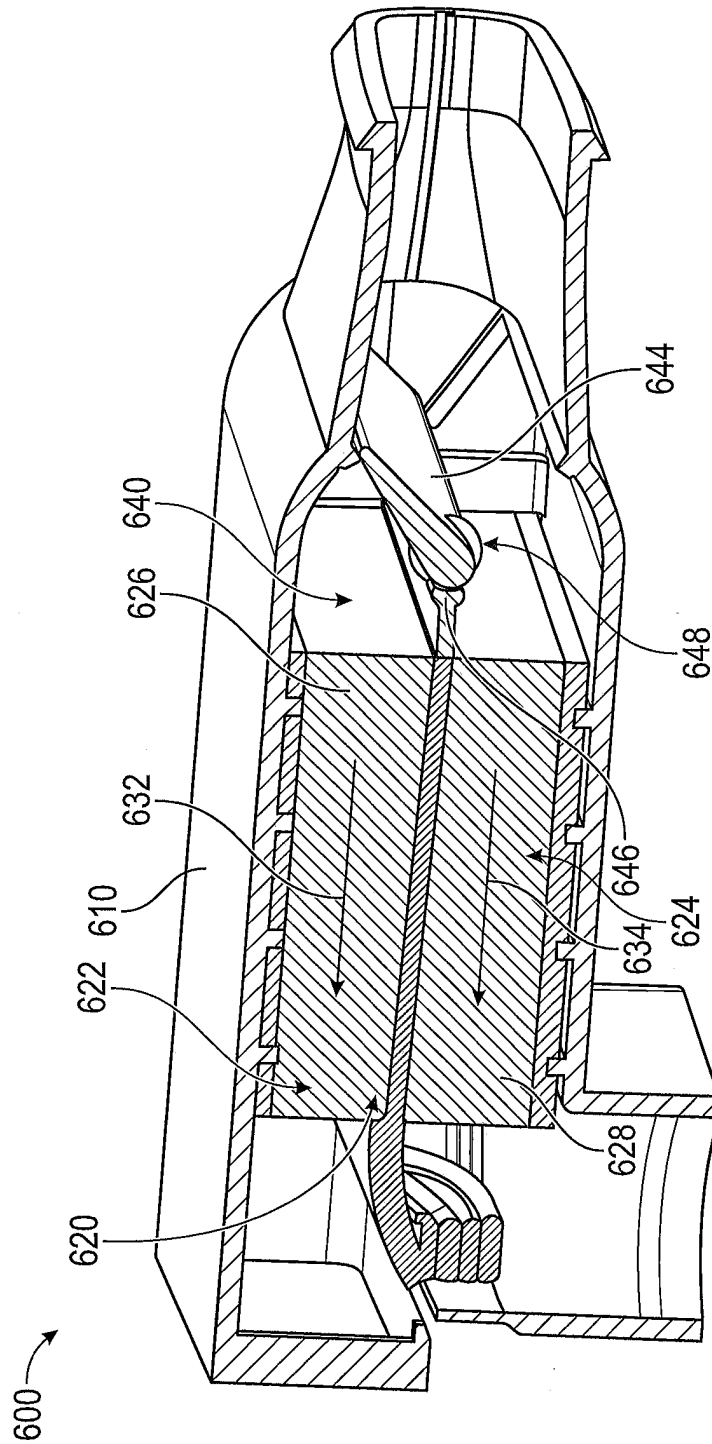


FIG. 11