

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 139/2012
(22) Anmeldetag: 01.02.2012
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2013

(51) Int. Cl. : **F24F 12/00** (2006.01)
F24F 7/08 (2006.01)

(30) Priorität:
25.10.2011 DE 1020111168358 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

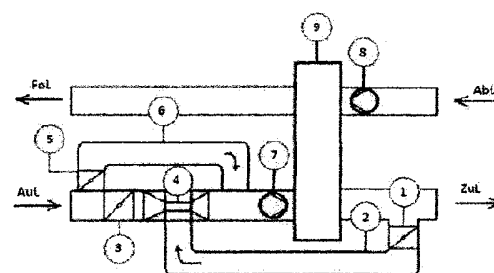
(73) Patentanmelder:
HOLZER TAMARA
8160 WEIZ (AT)
LAMBDA CONSULTING
8160 WEIZ (AT)

(72) Erfinder:
HOLZER TAMARA
WEIZ (AT)

(54) **REZIRKULATIONSANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Rezirkulationsanlage gemäß Figur 1, welche bedarfsabhängig einen Anteil des Außenluftvolumenstroms mit Hilfe eines Bypass Kanals (2) auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor dem Eintritt in einen Tauscher für Wärme bzw. Feuchte (9) zurückführt, um diesen neuerlich zu durchströmen und dadurch das Ausmaß an Wärme bzw. Feuchte in der Zuluft zu erhöhen. Herzstück der Anlage ist eine Venturi Düse (4), welche den Knotenpunkt zwischen dem, die Außenluft ansaugenden Kanalstück, dem seitlich dazu einmündenden Bypass Kanal (2) und dem, der Außenluftseite gegenüberliegenden Anschlußkanal des Tauschers für Wärme bzw. Feuchte (9) bildet. Aufgrund der Abzweigung eines Teils der Außenluft nach durchströmen eines die Eigenschaften der Außenluft verändernden Bauteils (Heizung, Kühlung, Befeuchtung, Trocknung, Filterung, Ionisierung usw.) und dessen Rückführung auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor diesen Bauteil, kann die Rezirkulationsanlage für eine Reihe von An- und Abreicherungsprozessen verwendet werden. Dies trifft neben dem Arbeitsmedium Luft auch auf andere Gase und Fluide zu.

Figur 1:



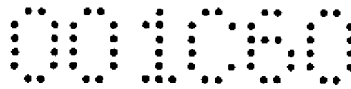
001050

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Rezirkulationsanlage gemäß Figur 1, welche bedarfsabhängig einen Anteil des Außenluftvolumenstroms mit Hilfe eines Bypass Kanals (2) auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor dem Eintritt in einen Tauscher für Wärme bzw. Feuchte (9) zurückführt, um diesen neuerlich zu durchströmen und dadurch das Ausmaß an Wärme bzw. Feuchte in der Zuluft zu erhöhen. Herzstück der Anlage ist eine Venturi Düse (4), welche den Knotenpunkt zwischen dem, die Außenluft ansaugenden Kanalstück, dem seitlich dazu einmündenden Bypass Kanal (2) und dem, der Außenluftseite gegenüberliegenden Anschlußkanal des Tauschers für Wärme bzw. Feuchte (9) bildet.

Aufgrund der Abzweigung eines Teils der Außenluft nach durchströmen eines die Eigenschaften der Außenluft verändernden Bauteils (Heizung, Kühlung, Befeuchtung, Trocknung, Filterung, Ionisierung usw.) und dessen Rückführung auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor diesen Bauteil, kann die Rezirkulationsanlage für eine Reihe von An- und Abreicherungsprozessen verwendet werden. Dies trifft neben dem Arbeitsmedium Luft auch auf andere Gase und Fluide zu.

(Fig 1)



Beschreibung der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Rezirkulationsanlage, welche bedarfsabhängig einen Anteil des Außenluftvolumenstroms auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor dem Eintritt in einen Tauscher für Wärme bzw. Feuchte zurückführt, um diesen neuerlich zu durchströmen und dadurch das Ausmaß an Wärme bzw. Feuchte in der Zuluft zu erhöhen.

Die Rückgewinnung von Wärme bzw. Feuchte in Lüftungsanlagen kann mit Hilfe von Rekuperatoren (z.B. Plattenwärmetauscher, Rohrbündelwärmetauscher) oder Regeneratoren (z.B. Rotationswärmetauscher mit bzw. ohne hygroskopischer Oberfläche, Plattenregeneratoren) durchgeführt werden. Die der Abluft entzogene Wärme bzw. Feuchte wird, je nach Rückgewinnungsgrad (Wärmerückzahl bzw. Feuchterückzahl) des Tauschers in einem mehr oder weniger großen Ausmaß auf die einströmende Außenluft übertragen. Die Dimensionierung des Wärme bzw. Feuchte Tauschers erfolgt in der Weise, daß für einen definierten Außen- und Raumluftzustand sowie für einen bestimmten Zuluftvolumenstrom ein vom Verbraucher gewünschter bzw. akzeptabel hoher Übertragungsgrad an Wärme bzw. Feuchte auf die einströmende Außenluft erreicht wird. Begrenzt wird das Ausmaß an übertragener Wärme bzw. Feuchte durch wirtschaftliche Überlegungen, welche die Baugröße und damit die Anschaffungskosten des Wärme bzw. Feuchte Tauschers beschränken. Weichen die sich über den Jahresverlauf einstellenden Außenluft bzw. Abluftzuständen vom, in der Auslegung festgelegten Soll Zustand ab, so stellen sich auch Rückwärmeezahlen bzw. Rückfeuchteezahlen ein, welche mehr oder minder stark vom Auslegungszustand abweichen. Beständig hohe Rückwärmeezahlen bzw. Rückfeuchteezahlen würden sich nur durch eine Überdimensionierung des Wärme bzw. Feuchte Tauschers erreichen lassen, was jedoch aus wirtschaftlichem Gesichtspunkt nicht zu rechtfertigen ist. Grundlage für die Bestimmung der Leistungskriterien von Luft/Luft und Luft/Abgas Wärmerückgewinnungsanlagen ist die Europäische Norm EN 308.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, das eingangs beschriebene Problem der im Jahresverlauf unzureichenden Wärme bzw. Feuchte Übertragung von der Abluft zur Zuluft bei Anlagen zur Wärme bzw. Feuchte Rückgewinnung in Lüftungsanlagen zu verbessern. Dies wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden gemäß den Unteransprüchen vorgeschlagen.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf ein Ausführungsbeispiel, welches in den nachfolgend angeführten Zeichnungsfiguren schematisch dargestellt ist, weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt das Anlagenschema der Rezirkulationsanlage

Fig. 2 zeigt die Rezirkulationsanlage im Grundriß

Fig. 3 zeigt die Rezirkulationsanlage in der Seitenansicht

Fig. 4 zeigt die Rezirkulationsanlage im Aufriß

Fig. 5 zeigt die Rezirkulationsanlage im Kreuzriß

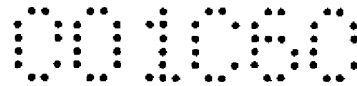
Fig. 6 zeigt das Detail Venturi Düse mit Lochgitter in der Seitenansicht

Fig. 7 zeigt das Detail Venturi Düse mit Lochgitter im Aufriß

Fig. 8 zeigt die Venturi Düse mit Lochgitter im Kreuzriß

Stünde einem Gasteilchen unendlich viel Zeit zur Verfügung, Wärme bzw. Feuchte von der Oberfläche eines Tauschers aufzunehmen bzw. an eine Tauscheroberfläche abzugeben, so würde der Übertragungsvorgang so lange vor sich gehen, bis sich auf beiden Seiten, der Quelle und der Senke, ein Gleichgewicht einstellt. Im Grenzfall würde dies jedoch bedeuten, daß entweder die Strömungsgeschwindigkeit des Gases im Tauscher unendlich klein oder die Oberfläche des Tauschers unendlich groß ist.

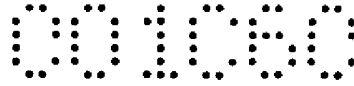
Offensichtlich handelt es sich bei der Unvollständigkeit der Übertragung von Wärme bzw. Feuchte, wie häufig bei Stofftransportvorgängen, um ein dynamisches Problem. Eine Möglichkeit die Reaktionszeit zwischen der Oberfläche des Wärme bzw. Feuchte Tauschers und der über diesen strömenden Luft zu erhöhen, kann durch ein Bypass System erreicht werden, welches sowohl bei regenerativen als auch bei rekuperativen Anlagen zur Wärme bzw. Feuchte Rückgewinnung verwendet werden kann. Mit Hilfe eines Bypass Kanals soll ein Teil der Außenluft nach dem Durchströmen des Tauschers für Wärme bzw. Feuchte abgezweigt und der Außenluft, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor dem Tauscher für Wärme bzw. Feuchte erneut zugeführt werden.



Der, im Falle einer gewünschten Befeuchtung, bereits mit Feuchte angereicherte Teil der Außenluft wird nach durchströmen eines Feuchtetauschers auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor dem Feuchtetauscher rückgeführt, vermischt sich mit der, aus dem Freien einströmenden Außenluft und durchläuft neuerlich die Feuchterückgewinnung. Ähnliches gilt auch für die Wärmeübertragung. Ein, im Falle einer gewünschten Außenlufterwärmung, bereits vorerwärmter Teilvolumenstrom der Außenluft wird nach Austritt aus dem Wärmetauscher auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor dem Wärmetauscher rückgeführt, vermischt sich mit der, aus dem Freien einströmenden Außenluft und durchläuft neuerlich die Wärmerückgewinnung. Der Vorgang des mehrfachen Durchströmens eines Teiles der Außenluft durch den Wärme bzw. den Feuchte Tauscher stellt gewissermaßen eine virtuelle Vergrößerung der Tauscheroberfläche dar. Da primärseitig (Quelle) das Ausmaß an vorhandener Wärme bzw. Feuchte konstant bleibt, steigt auf der Sekundärseite die Temperatur bzw. die Feuchte in der Zuluft mit zunehmendem Bypass Anteil kaskadenartig an. Jener Volumenstrom, welcher vom Zuluftventilator transportiert wird, setzt sich somit aus einem Anteil vom Freien einströmender Außenluft und einem Anteil bereits vorkonditionierter und über einem Bypass Kanal rückgeführter Außenluft zusammen.

Wie der *Figur 1* entnommen werden kann, besteht die Rezirkulationsanlage aus den Bauteilen, Bypass Kanal Steuerklappe (1), Bypass Kanal (2), Venturi Düsen Steuerklappe (3), Venturi Düse (4), Umgehungskanal Steuerklappe (5) und dem Umgehungskanal (6). Weitere Bauteile, welche für den Betrieb der Rezirkulationsanlage notwendig, jedoch nicht Bestandteil dieser sind, ist der Zuluftventilator (7), der Abluftventilator (8) sowie der Tauscher für Wärme bzw. Feuchte (9). In den Darstellungen (Figuren) wird die Zuluft mit ZuL, die Abluft mit Abl, die Fortluft mit FoL und die Außenluft mit AuL bezeichnet. Die *Bypass Kanal Steuerklappe 1* kann manuell oder mittels eines Antriebs verstellt werden und besitzt die Dimension des Bypass Kanals (2). Die Bypass Steuerklappe beeinflusst aufgrund ihrer Stellung das Ausmaß des über den Bypass Kanal (2) strömenden Außenluftvolumenstroms und wird mit Hilfe eines Formstücks, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, nach dem Tauscher für Wärme bzw. Feuchte, am Beginn des einmündenden Bypass Kanals eingebaut. *Figur 1* zeigt die Position der Bypass Steuerklappe in Einbaulage. Der *Bypass Kanal 2* dient zur Rückführung eines Teils der Außenluft auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor dem Tauscher für Wärme bzw. Feuchte. Die Dimension des Bypass Kanals richtet sich nach der Dimension der Venturi Düse 4 bzw. nach dem über den Bypass Kanal strömenden maximalen Volumenstrom. *Figur 1* zeigt die Position des Bypass Kanals in Einbaulage. Die *Venturi Düsen Steuerklappe 3* kann manuell oder mittels eines Antriebs verstellt werden und besitzt die Dimension des Außenluft Kanals. Die Venturi Düsen Steuerklappe befindet sich, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, am Anfang der Venturi Düse (4) und ist aufgrund ihrer Stellung maßgebend, ob die Außenluft der Venturi Düse (4) oder dem Umgehungskanal (6) zugeführt wird. *Figur 1* zeigt die Position der Venturi Düsen Steuerklappe in Einbaulage. Die *Venturi Düse 4* ist ein Bauteil, welcher den statischen Druck eines Gases bzw. Fluids in einen dynamischen Druck umwandelt. Im Unterschied zur klassischen Venturi Düse wie diese in der DIN 19215 bzw. in der ISO 5167 beschrieben wird, besitzt die in der Rezirkulationsanlage verwendete Venturi Düse auf Höhe der, in Strömungsrichtung des Außenluftvolumenstroms gesehen, normal zur Längsachse einmündenden Ansaug Öffnung (Bypass Tor) einen Lochgitter (10), welches sich manschettenartig über den Bereich der Engstelle der Venturi Düse erstreckt und dazu dient, den über das Bypass Tor einströmenden Luftstrom gleichmäßig und strömungsgünstig auf die im Kernbereich der Venturi Düse strömenden Außenluft zu verteilen. Eine Venturi Düse entsprechend der beschriebenen Bauart ist in den verschiedenen Ansichten in *Figur 6*, *Figur 7* und *Figur 8* abgebildet. Die Abgrenzung nach außen erfolgt durch eine zylinderförmige Abdeckung (11) sowie zwei, links bzw. rechts und im rechten Winkel zur Abdeckung angeordnete scheibenförmige Bauteile (12), welche sich zusammen mantelartig über das Lochgitter (10) erstrecken. Die sonstigen geometrischen Merkmale der in der Rezirkulationsanlage verwendeten Venturidüse, wie die Öffnungswinkel, die Proportionen und die Abmessungen des Einlauf- bzw. Auslaufrichters sowie des Halsteils, entsprechen jenen Vorgaben, wie dieses in der DIN 19215 bzw. in der ISO 5167 angeführt sind. Die Venturi Düse bildet somit einen Knotenpunkt zwischen dem, die Außenluft ansaugenden Kanalstück, dem seitlich dazu einmündenden Bypass Kanal und dem, der Außenluftseite gegenüberliegenden Anschlußkanal des Tauschers für Wärme bzw. Feuchte. Die Dimensionierung und der daraus resultierende Druckabfall der Venturi Düse gibt das Ausmaß der über den Bypass Kanal rückgeführten Außenluftmenge vor. *Figur 1* zeigt die Position der Venturi Düse in Einbaulage. Die *Umgehungskanal Steuerklappe 5* ist manuell oder mittels eines Antriebs verstellbar und besitzt die Dimension des Umgehungskanals. Die Umgehungskanal Steuerklappe befindet sich in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, am Anfang des Umgehungskanals (6) und ist aufgrund ihrer Stellung maßgebend, ob die einströmende Außenluft der Venturi Düse (4) oder dem Umgehungskanal (6) zugeführt wird. *Figur 1* zeigt die Position der Umgehungskanal Steuerklappe in Einbaulage. Der *Umgehungskanal 6* dient in Zeiten des Stillstands der Rezirkulationsanlage zur Umgehung der Venturi Düse (4). Die Dimension des Umgehungskanals richtet sich nach der Außenluftmenge. Die Anbindung des Umgehungskanals zum Außenluftkanal erfolgt, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor und nach der Venturidüse (4). Die Anbindung selbst kann mit Hilfe von strömungsgünstigen Formstücken erfolgen. *Figur 1* zeigt die Position des Umgehungskanals in Einbaulage.

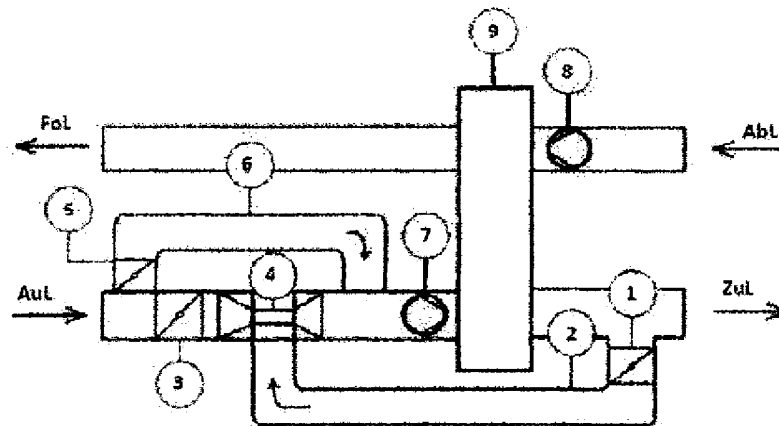
Patentansprüche



1. Die Erfindung betrifft eine **Rezirkulationsanlage**, welche bedarfsabhängig einen Anteil des Außenluftvolumenstroms auf eine Position, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, vor dem Eintritt in einen Tauscher für Wärme bzw. Feuchte (9) zurückführt, um diesen neuerlich zu durchströmen und dadurch das Ausmaß an Wärme bzw. Feuchte in der Zuluft zu erhöhen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der, zum Transport des über einem Bypass Kanal (2) rückgeführte Luftstrom, notwendige Differenzdruck durch eine Venturi Düse (4) erzeugt wird, welche auf Höher der seitlich einmündenden Ansaugöffnung (Bypass Tor) ein Lochgitter (10) besitzt, welches sich manschettenartig über den Bereich der Engstelle der Venturi Düse (4) erstreckt und dazu dient, den über das Bypass Tor einströmenden Luftstrom gleichmäßig und strömungsgünstig auf die im Kernbereich der Venturi Düse (4) strömende Außenluft zu verteilen, wobei die Venturi Düse außerhalb der Betriebszeiten der Rezirkulationsanlage mit Hilfe eines Umgehungskanals (6) umgangen wird und der Öffnungsquerschnitt, in Strömungsrichtung der Außenluft gesehen, sowohl der Venturi Düse (4) als auch des Umgehungskanals (6) mit Hilfe einer jeweils am Anfang der Bauteile positionierten Steuerklappe, der Umgehungskanal Steuerklappe (5) und der Venturi Düsen Steuerklappe (3) freigegeben wird und das Ausmaß des über den Bypass Kanal strömenden Volumenstroms durch eine Bypass Kanal Steuerklappe (1) erfolgt.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Tauscher für Wärme und/oder Feuchte (9) ein regenerativer Tauscher ohne hygroskopischer Oberfläche verwendet wird.
3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Tauscher für Wärme und/oder Feuchte (9) ein regenerativer Tauscher mit hygroskopischer Oberfläche verwendet wird.
4. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Tauscher für Wärme (9) ein rekuperativer Wärmetauscher verwendet wird.
5. Anlage nach einen der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Venturi Düse (4) nach klassischer Bauart, welche im Unterschied zur im Anspruch 1 beschriebenen Bauweise, ohne Lochgitter zur gleichmäßigen Luftstromverteilung, verwendet wird.
6. Anlage nach einen der Ansprüche 1,2,3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle von Luft technische Gase verwendet werden und an Stelle von Wärme und/oder Feuchte, Stoffe auf Basis der physikalischen oder chemischen Adsorption übertragen werden. Jener Gasstrom, welcher im Falle von Luft als Arbeitsmedium dem Zuluftvolumenstrom entspricht, würde einem Anreicherungsverfahren unterzogen und jener Gasstrom, welcher im Falle von Luft als Arbeitsmedium die Position der Fortluft einnimmt würde einem Abreicherungsverfahren unterzogen werden.
7. Anlage nach einen der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß anstatt zweier Steuerklappen zur Regelung des, der Venturi Düse (4) bzw. dem Venturi Düsen Umgehungskanal (6), zugeführten Volumenstroms eine einzelne Regelungseinheit, welche sowohl die Funktion der Venturi Düsen Steuerklappe (3) als auch der Umgehungskanal Steuerklappe (5), zur Anwendung kommt.
8. Anlage nach einen der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß anstatt der Venturi Düsen Steuerklappe (3) bzw. der Umgehungskanal Steuerklappe (5) zur Regelung des, der Venturi Düse (4) bzw. dem Venturi Düsen Umgehungskanal (6), zugeführten Volumenstroms Schieber, Hähne oder Ventile zur Regulierung des Luftvolumenstroms verwendet werden.
9. Anlage nach einen der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß anstatt der Bypass Kanal Steuerklappe (1) Schieber, Hähne oder Ventile zur Regulierung des über den Bypass Kanal (2) strömenden Luftvolumenstroms verwendet werden.
10. Anlage nach einen der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der zum Transport des Bypass Volumenstroms notwendig Druckdifferenz anstatt mit Hilfe einer Venturi Düse (4) durch einen im Bypass Kanal (2) eingebauten Stützventilator erfolgt.

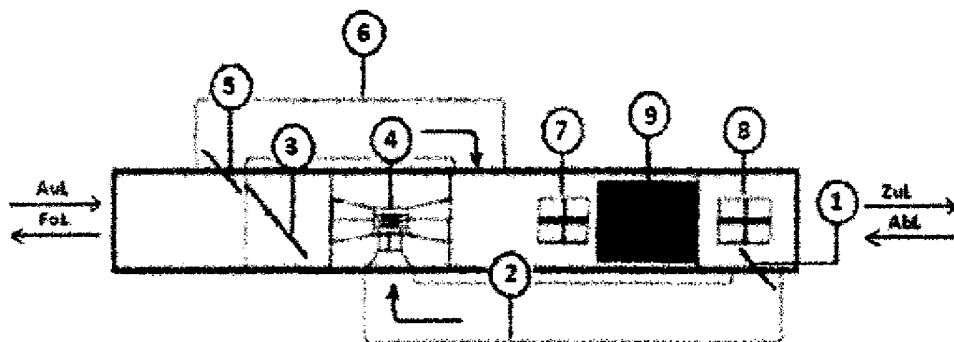
001080

Figur 1:



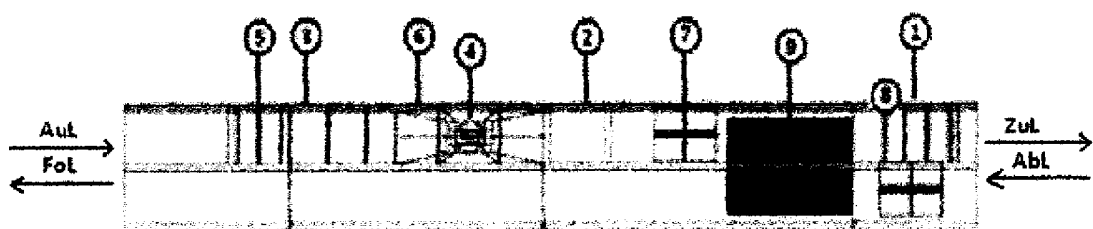
Tamara Holzer

Figur 2:



Tamara Holzer

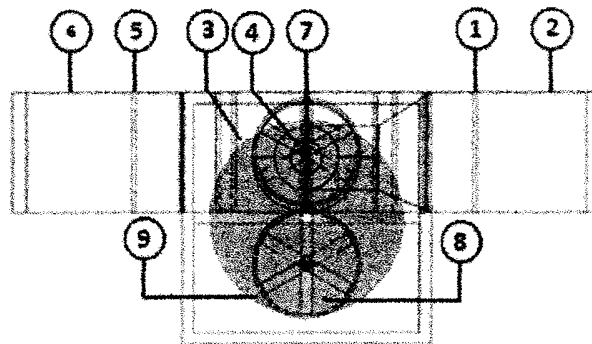
Figur 3:



Tamara Holzer

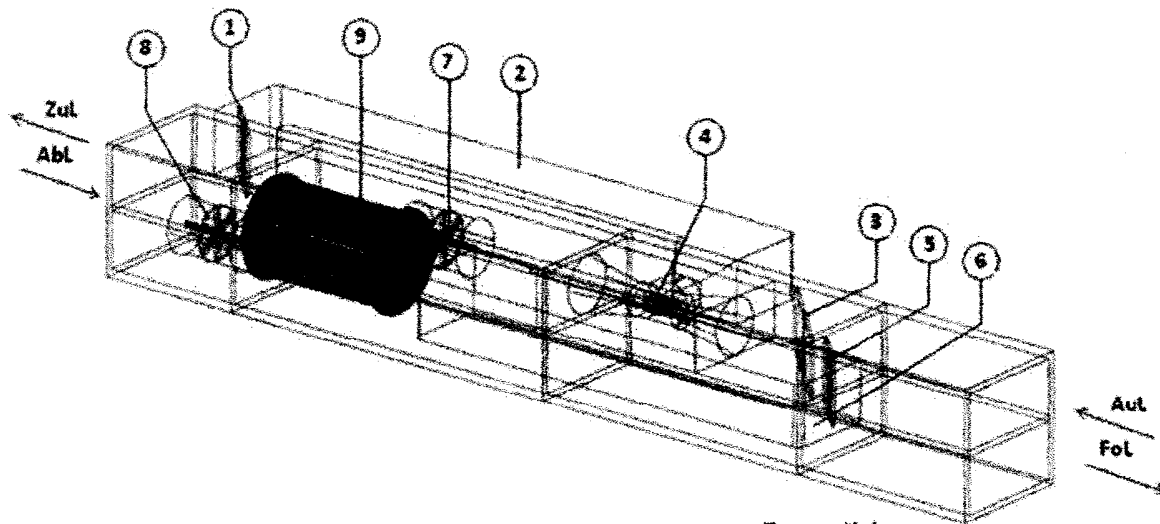
001080

Figur 4:



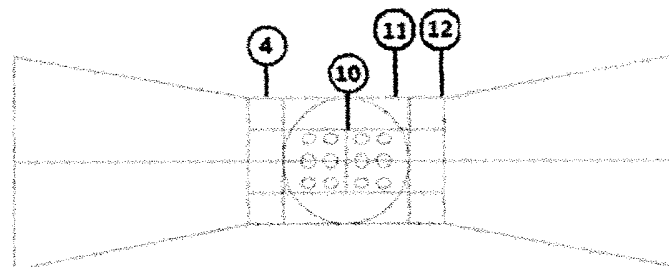
Tamara Holzer

Figur 5:



Tamara Holzer

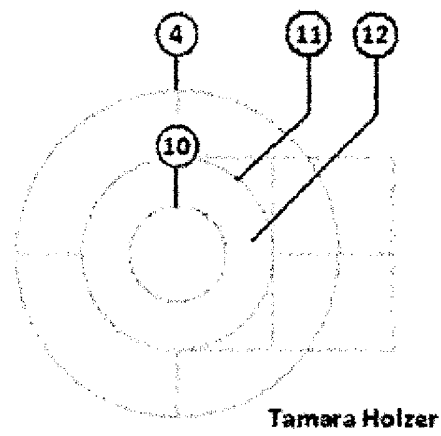
Figur 6:



Tamara Holzer

001080

Figur 7:



Figur 8:

