



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 03 518 B4 2010.01.14**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 03 518.0**
 (22) Anmeldetag: **29.01.1999**
 (43) Offenlegungstag: **03.08.2000**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **14.01.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B60H 1/00 (2006.01)**
B60H 1/34 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01)
B05B 1/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
J. Eberspächer GmbH & Co. KG, 73730 Esslingen, DE

(74) Vertreter:
Bongen, Renaud & Partner, 70173 Stuttgart

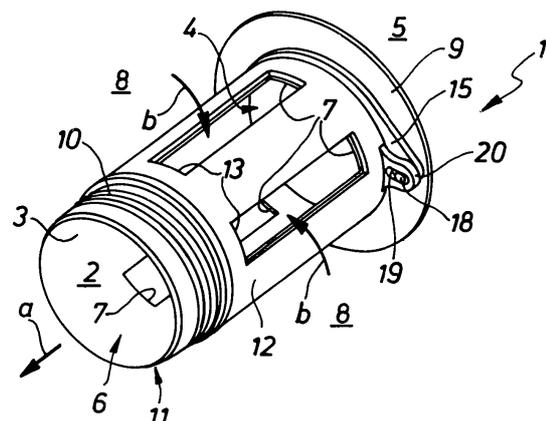
(72) Erfinder:
Alber, Andreas, 70619 Stuttgart, DE; Haefner, Michael, 70469 Stuttgart, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

US	32 73 799	A
US	26 02 878	A
DE	23 04 041	A1
US	46 25 911	A
GB	3 76 381	A

(54) Bezeichnung: **Mischdüse für eine motorunabhängige Heizung**

(57) Hauptanspruch: Mischdüse für eine von einem Verbrennungsmotor unabhängige Heizung (23) in einem zu beheizenden Raum (8), z. B. ein Fahrgastraum eines Fahrzeuges, umfassend eine Mischkammer (2) mit einer steuerbaren Umlufteinlassöffnung (7), die zum Einlass von Umluft aus dem Raum (8) in die Mischkammer (2) dient, mit einer steuerbaren Frischlufteinlassöffnung (4), die zum Einlass von Frischluft aus einer den Raum (8) umgebenden Umgebung (5) in die Mischkammer (2) dient, und mit einer Luftauslassöffnung (6), die zum Auslass von Luft aus der Mischkammer (2) in die Heizung (23) dient, wobei Stellmittel (12, 15) vorgesehen sind, mit denen durch Steuerung der Einlassöffnungen (4, 7) ein Mischungsverhältnis zwischen Frischluft und Umluft in der der Heizung (23) zugeführten Luft einstellbar ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 – die Mischkammer (2) ist in einem zylindrischen Rohr (3) ausgebildet, dessen eine axiale Rohröffnung die Frischlufteinlassöffnung (4) und dessen andere axiale Rohröffnung die Luftauslassöffnung (6) bildet und das...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischdüse für eine brennkraftmaschinenunabhängige bzw. motorunabhängige Heizung in einem zu beheizenden Raum, z. B. ein Fahrgastraum eines Fahrzeuges, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Mischdüse umfasst üblicherweise eine Mischkammer mit einer steuerbaren Umlufteinlassöffnung, die zum Einlass von Umluft aus dem zu beheizenden Raum in die Mischkammer dient. Ferner ist eine steuerbare Frischlufteinlassöffnung vorgesehen, die zum Einlass von Frischluft aus einer den Raum umgebenden Umgebung in die Mischkammer dient. Außerdem ist eine Luftauslassöffnung vorgesehen, die zum Auslass von Luft aus der Mischkammer in die Heizung dient. Dabei sind Stellmittel vorgesehen, mit denen durch Steuerung der Einlassöffnungen ein Mischungsverhältnis zwischen Frischluft und Umluft in der Heizung zugeführten Luft einstellbar ist.

[0003] Derartige Mischdüsen sind beispielsweise aus der US 3,273,799 A sowie aus der US 2,602,878 A bekannt.

[0004] Weitere Mischeinrichtungen bzw. Fahrzeugheizungen sind z. B. aus der DE 23 04 041 A1, aus der GB 376,381 A und aus der US 4,625,911 A bekannt.

[0005] Im Unterschied zu motorabhängigen Heizungen, die zum Heizen die beim Motorbetrieb entstehende Abwärme verwenden, erzeugen motorunabhängig arbeitende Heizungen selbst Wärmeenergie und können daher unabhängig von einer Brennkraftmaschine bzw. einem Motor betrieben werden. Derartige Heizungen finden als Standheizung oder Zusatzheizung in Personenkraftwagen, Nutzkraftwagen, Schiffen, Campingfahrzeugen ihre bevorzugte Anwendung. Um einen Raum zu beheizen, erzeugt eine solche Heizung Warmluft, die mittels eines Gebläses in den zu beheizenden Raum eingeblasen wird. Die für die Erwärmung benötigte Luft wird dabei üblicherweise durch das Gebläse aus dem zu beheizenden Raum selbst (Umluft) und/oder aus einer den zu beheizenden Raum umgebenden Umgebung (Frischluft) angesaugt. Komfortable Heizungen weisen sowohl eine Umluftzuführung als auch eine Frischluftzuführung auf, wobei ein Mischungsverhältnis von Frischluft zu Umluft in der der Heizung zugeführten Luft mit Hilfe einer Mischdüse der eingangs genannten Art einstellbar ist. Beispielsweise kann für eine schnelle Aufheizung des Raumes ein relativ großer Umluftanteil eingestellt werden, während zu einem späteren Zeitpunkt zur Vermeidung eines überhöhten CO₂-Anteiles in der Atemluft mehr Frischluft zugemischt wird.

[0006] Eine derartige Mischdüse umfasst üblicherweise eine Mischkammer mit einer steuerbaren Umlufteinlassöffnung, die zum Einlass von Umluft aus dem zu beheizenden Raum in die Mischkammer dient, mit einer steuerbaren Frischlufteinlassöffnung, die zum Einlass von Frischluft aus einer den zu beheizenden Raum umgebenden Umgebung in die Mischkammer dient, und mit einer Luftauslassöffnung, die zum Auslass von Luft aus der Mischkammer in die Heizung dient. Darüber hinaus weist eine solche Mischdüse Stellmittel auf, mit denen durch Steuerung der Umlufteinlassöffnung und der Frischlufteinlassöffnung das Mischungsverhältnis zwischen Frischluft und Umluft in der der Heizung zugeführten Luft einstellbar ist.

[0007] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem für eine Mischdüse der eingangs genannten Art eine zuverlässig arbeitende, kompakte und preiswert herstellbare Ausführungsform anzugeben.

[0008] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch eine Mischdüse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch die Ausbildung der Mischkammer in einem Rohr oder einem Rohrabschnitt, dessen eines axiales Ende die Frischlufteinlaßöffnung und dessen anderen axiales Ende die Luftauslaßöffnung bildet und bei dem die Umlufteinlaßöffnung durch eine oder mehrere radiale Öffnungen ausgebildet ist, die durch eine, das Rohr umfassende, nach Art eines Drehschiebers arbeitende Hülse mit entsprechenden radialen Öffnungen steuerbar ist, ergibt sich für die Mischdüse eine besonders kompakte Bauform. Durch die Zwangskopplung von Verstellbewegungen der Hülse mit Verstellbewegungen einer die Frischlufteinlaßöffnung steuernden Schwenkscheibe sind relativ wenige Einzelteile erforderlich, die eine zuverlässig arbeitende Mischungsverhältniseinstellung sowie einen preiswerten Aufbau für die Mischdüse ermöglichen.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsform können Kopplungsmittel, die eine Zwangskopplung zwischen der Drehverstellung der Hülse und der Schwenkverstellung der Schwenkscheibe bewirken, einen koaxial zur Schwenkachse angeordneten Schwenkzapfen aufweisen, durch den die Schwenkscheibe am Rohr oder an einem rohrfesten Bauteil schwenkverstellbar gelagert ist. Außerdem können diese Kopplungsmittel dann einen an der Schwenkscheibe angebrachten, parallel und exzentrisch zur Schwenkachse verlaufenden Betätigungszapfen aufweisen, der zur Zwangskopplung der Verstellbewegungen von Schwenkscheibe und Hülse mit einem an der Hülse angebrachten Betätigungshebel zusammenwirkt. Durch diese Maßnahmen ergibt sich ein besonders einfacher Aufbau für die erfindungsgemäße Mischdüse, da die der Hülse, der Schwenkscheibe und dem Rohr jeweils zugeordneten Ele-

mente der Kopplungsmittel einteilig mit der Schwenkscheibe, der Hülse oder dem Rohr hergestellt werden können. Beispielsweise können der Schwenkzapfen und der Betätigungszapfen an der Schwenkscheibe angeformt und einteilig mit dieser hergestellt sein, während am Rohr bzw. an einem Rohrbauteil, z. B. an einem sich radial nach außen erstreckenden Flansch, eine Lageröffnung für den Schwenkzapfen ausgebildet und der Betätigungshebel an der Hülse einteilig angeformt ist. Insgesamt besteht dann die erfindungsgemäße Mischdüse lediglich aus drei Einzelteilen, die vorzugsweise aus Kunststoff durch ein Spritzgußverfahren herstellbar sind, so daß sich für die erfindungsgemäße Mischdüse ein besonders preiswerter Aufbau ergibt.

[0010] Vorzugsweise kann der an der Hülse ausgebildete Betätigungshebel einen als Kulissenführung dienenden, bezüglich der Hülsenachse radial verlaufenden Radialschlitz aufweisen, in dem der an der Schwenkscheibe ausgebildete Betätigungszapfen als Kuplissenstein dienend geführt verstellbar gelagert ist. Durch diese Ausgestaltungsform ergibt sich eine besonders zuverlässig arbeitende Zwangskopplung nach Art eines Kurbeltriebes zwischen den Schwenkverstellungen der Schwenkscheibe und der Hülse.

[0011] Um die Zuverlässigkeit der Schwenkverstellbarkeit der Schwenkscheibe zusätzlich zu verbessern, kann bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Mischdüse das Rohr im Bereich der die Frischlufteinlaßöffnung bildenden axialen Rohröffnung einen in einer zur Rohrachse senkrechten Ebene verlaufenden, sich entlang eines Bogens von wenigstens 180° erstreckenden Schlitz aufweisen, in den die Schwenkscheibe zum Schließen bzw. zum Bedecken der Frischlufteinlaßöffnung seitlich eindringt. Der Schlitz bildet dabei eine Führung für die Schwenkverstellung der Schwenkscheibe.

[0012] Eine alternative Ausführungsform beruht auf dem allgemeinen Gedanken, den Durchströmungswiderstand der Frischlufteinlaßöffnung oder den Strömungswiderstand bis zur Frischlufteinlaßöffnung im Vergleich zum Durchströmungswiderstand der Umlufteinlaßöffnung oder zum Strömungswiderstand bis zur Umlufteinlaßöffnung so groß zu gestalten, daß das Mischungsverhältnis zwischen Frischluft und Umluft allein durch die Steuerung der Umlufteinlaßöffnung einstellbar ist. Bei geschlossener Umlufteinlaßöffnung wird demnach ausschließlich Frischluft angesaugt. Bei mehr oder weniger geöffneter Umlufteinlaßöffnung wird dementsprechend mehr oder weniger Frischluft angesaugt, insbesondere wird bei vollständig geöffneter Umlufteinlaßöffnung im wesentlichen ausschließlich Umluft angesaugt. Es ist klar, daß sich diese Ausführungsform nur für eine solche Heizung eignet, bei der die zu erwärmende Luft aus der Mischdüse angesaugt wird. Die vorgenannte

Ausführungsform zeichnet sich durch einen besonders einfachen und preiswerten Aufbau aus, da Stellmittel zum Steuern der Frischlufteinlaßöffnung entbehrlich sind.

[0013] Zur Verbesserung der Montage der Mischdüse kann am Rohr im Bereich der die Frischlufteinlaßöffnung bildenden axialen Rohröffnung ein Adapter, z. B. ein Flansch, ausgebildet sein, mit dem die Frischlufteinlaßöffnung an eine Frischluftzuführung oder an eine, den zu beheizenden Raum von der diesen Raum umgebenden Umgebung abtrennende Trennwand anschließbar ist, die eine mit der Frischlufteinlaßöffnung kommunizierende Durchtrittsöffnung enthält. Alternativ oder zusätzlich kann am Rohr im Bereich der die Luftauslaßöffnung bildenden axialen Rohröffnung ein anderer Adapter, z. B. ein Gewindestück, ausgebildet sein, mit dem die Luftauslaßöffnung an die Heizung oder an eine Luftzuführung der Heizung anschließbar ist.

[0014] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mischdüsen kann sich jede radiale Rohröffnung nahezu entlang der gesamten axialen Länge der Mischkammer erstrecken, wodurch sich ein besonders großer Einlaßquerschnitt für die Umlufteinlaßöffnung ergibt, wenn sich die Hülse in ihrer Offenstellung befindet.

[0015] Von besonderem Vorteil ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Mischdüse in einer motorunabhängigen Heizung in einem zu beheizenden Raum, z. B. ein Fahrgastraum eines Fahrzeuges, da diese Heizung dann insgesamt preiswerter herstellbar ist und eine zuverlässig arbeitende Mischung von Frischluft und Umluft gewährleistet.

[0016] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Mischdüse ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0017] Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0018] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0019] Es zeigen, jeweils schematisch,

[0020] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht auf eine Mischdüse bei reinem Umluftbetrieb,

[0021] [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht wie in

Fig. 1, jedoch bei einem Mischluftbetrieb,

[0022] **Fig. 3** eine perspektivische Ansicht wie in **Fig. 1**, jedoch bei einem reinen Frischluftbetrieb,

[0023] **Fig. 4** eine Seitenansicht auf eine Heizung, die eine Mischdüse aufweist, und

[0024] **Fig. 5** ein Blockschaltbild für einen Mischluftregelkreis einer Heizung gemäß **Fig. 4**.

[0025] Entsprechend den **Fig. 1** bis **Fig. 3** weist eine Mischdüse **1** eine Mischkammer **2** auf, die im Inneren eines zylindrischen Rohrabschnittes oder Rohres **3** ausgebildet ist. Eine erste, entsprechend den perspektivischen Darstellung der **Fig. 1** bis **Fig. 3** hintere, axiale Rohröffnung **4** des Rohres **3** bildet eine Frischlufteinlaßöffnung, durch die Frischluft aus einer mit der ersten Rohröffnung bzw. Frischlufteinlaßöffnung **4** kommunizierenden Umgebung **5** in die Mischkammer **2** eintreten kann, sofern die Frischlufteinlaßöffnung **4** geöffnet ist.

[0026] Eine zweite, entsprechend der perspektivischen Darstellung der **Fig. 1** bis **Fig. 3** vordere, axiale Rohröffnung **6** bildet eine Luftaustrittsöffnung, durch die Luft aus der Mischkammer **2** in eine nicht dargestellte Heizung oder Heizungszuführungsleitung eintreten kann.

[0027] Entlang des Rohrumfanges sind im Rohr **3** mehrere, vorzugsweise symmetrisch verteilte, hier rechteckig ausgebildete radiale Durchbrüche oder Öffnungen **7** ausgebildet, die zusammen eine Umlufteinlaßöffnung bilden. Durch diese radialen Rohröffnungen bzw. Umlufteinlaßöffnung **7** kann die Mischkammer **2** mit einem die Mischdüse **1** umgebenden Raum **8** kommunizieren, sofern die Umlufteinlaßöffnung **7** geöffnet ist.

[0028] Im Bereich des die Frischlufteinlaßöffnung **4** bildenden axialen Endes des Rohres **3** ist am Rohr **3** ein sich radial nach außen erstreckender Flansch **9** ausgebildet, mit dem die Mischdüse **1** beispielsweise an einer nicht dargestellten Trennwand befestigbar ist, die den Raum **8** von der Umgebung **5** abtrennt. Es ist klar, daß die genannte Trennwand dann eine mit der Frischlufteinlaßöffnung **4** kommunizierende Durchtrittsöffnung enthält.

[0029] Im Bereich des die Luftauslaßöffnung **6** bildenden axialen Endes des Rohres **3** ist am Rohr **3** ein Außengewinde **10** aufweisender Rohrabschnitt **11** ausgebildet, mit dem die Mischdüse **1** an die Heizung oder an die Heizungszuführungsleitung anschließbar ist.

[0030] Koaxial zum Rohr **3** ist auf der Außenseite des Rohres **3** eine Hülse **12** aufgebracht oder aufgesteckt, wobei der Innendurchmesser der Hülse **12**

etwa dem Außendurchmesser des Rohres **3** entspricht, derart, daß sich eine Lagerung für die Hülse **12** am Rohr **3** ausbildet, die Drehverstellungen der Hülse **12** bezüglich des Rohres **3** ermöglicht. In der Wandung der Hülse **12** ist für jede radiale Öffnung **7** des Rohres **3** eine, hier dazu deckungsgleiche, zugehörige radiale Öffnung **13** vorgesehen. Durch die Drehverstellbarkeit der Hülse **12** relativ zum Rohr **3** ist die radiale Überlappung bzw. Überdeckung zwischen der radialen Rohröffnungen **7** und der radialen Hülsenöffnungen **13** verstellbar, so daß der vom Raum **8** in die Mischkammer **2** durchströmbare Querschnitt und somit die Umlufteinlaßöffnung **7** steuerbar ist.

[0031] Am Flansch **9** ist an einer der Hülse **12** zugewandten Seite ein parallel zur Längsachse des Rohres **3** verlaufender Schwenkzapfen **14** angebracht. Auf diesen Schwenkzapfen **14** ist eine Schwenkscheibe **15** aufgesetzt, wobei der Schwenkzapfen **14** in ein entsprechendes Lagerauge **16** eindringt. Auf diese Weise ist die Schwenkscheibe **15** um die die Schwenkachse bildende Längsachse des Schwenkzapfens **14** schwenkbar am Flansch **9** gelagert.

[0032] Zwischen dem Flansch **9** und der Hülse **12** ist im Rohr **3** ein Schlitz **17** ausgebildet, der sich in einer senkrecht zur Längsachse des Rohres **3** verlaufenden Ebene erstreckt und einen Bogen von wenigstens 180° aufspannt. Dieser Schlitz **17** bildet dabei eine Führung für die Schwenkscheibe **15** während deren Schwenkverstellung um den Schwenkzapfen **14**. Durch die Schwenkverstellbarkeit der Schwenkscheibe **15** kann die Schwenkscheibe **15** seitlich mehr oder weniger in die Frischlufteinlaßöffnung **4** eindringen. Dadurch wird der von der Umgebung **5** in die Mischkammer **2** durchströmbare Querschnitt und somit die Lufteinlaßöffnung **4** durch die Schwenkscheibe **15** steuerbar.

[0033] Bei einer anderen Ausführungsform kann der Schwenkzapfen **14** auch an der Schwenkscheibe **15** befestigt sein und in einem entsprechenden Lagerauge im Flansch **9** gelagert sein.

[0034] An der Schwenkscheibe **15** ist eine Nase **21** ausgebildet, die mit einem an den **Fig. 1** bis **Fig. 3** verdeckten Randabschnitt des Schlitzes **17** zusammenwirkt und dabei einen Endanschlag für die Schwenkverstellung der Schwenkscheibe **15** beim Verschließen der Frischlufteinlaßöffnung **4** ausbildet.

[0035] An der Schwenkscheibe **15** ist ein Betätigungszapfen **18** ausgebildet, der sich auf einer der Hülse **12** zugewandten Seite parallel und exzentrisch zum Schwenkzapfen **16** von der Schwenkscheibe **15** abgehend erstreckt. Der Betätigungszapfen **18** greift dabei in einen sich bezüglich des Rohres **3** radial erstreckenden Radialschlitz **19** ein, der in einem an der Hülse **12** ausgebildeten Betätigungshebel **20** ausge-

bildet ist. Der Radialschlitz **19** bildet eine Führungskulisse für den als Gleitstein dienenden Betätigungszapfen **18**, wobei Radialschlitz **19** und Betätigungszapfen **18** nach Art eines Kurbeltriebes zusammenwirken. Durch den bezüglich der Hülse **12** ortsfesten Betätigungshebel **20** und den bezüglich der Schwenkscheibe **15** ortsfesten und im Radialschlitz **19** geführt verstellbar gelagerten Betätigungszapfen **18** ist eine Zwangskopplung ausgebildet, die eine Drehverstellung der Hülse **12** zwangsläufig an eine Schwenkverstellung der Schwenkscheibe **15** koppelt.

[0036] Die Frischluftdüse **1** funktioniert wie folgt: In [Fig. 1](#) ist die Mischdüse **1** auf einen reinen Umluftbetrieb eingestellt, wobei die als Stellglied für die Umlufteinlaßöffnung **7** dienende Hülse **12** ihre Offenstellung einnimmt, während die als Stellglied für die Frischlufteinlaßöffnung **4** dienende Schwenkscheibe **15** ihre Schließstellung einnimmt. Dabei ergibt sich zwischen den radialen Öffnungen **13** der Hülse **12** und den radialen Öffnungen **7** des Rohres **3** eine maximale, hier vollständige, Überdeckung, während die Schwenkscheibe **15** vollständig den Querschnitt des Rohres **3** sperrt. Eine Luft aus der Mischkammer **2** der Heizung zuführende Luftströmung, symbolisiert durch einen Pfeil a, kann daher ausschließlich mit Luft gebildet werden, die aus der Umgebung **8** entsprechend Pfeilen b durch die Umlufteinlaßöffnung **7** in die Mischkammer **2** eintritt.

[0037] Um an der Mischdüse **1** einen in [Fig. 2](#) dargestellten Mischluftbetrieb einzustellen, ist eine Drehverstellung der Hülse **12** erforderlich, die bei einer einfachen Ausführungsform manuell oder bei einer komfortableren Ausführungsform mit Hilfe entsprechender Stellantriebe erfolgen kann. Durch die Drehverstellung der Hülse **12** wird der Betätigungshebel **20** mitverstellt, wodurch die Drehverstellung der Hülse **12** über den Kurbeltrieb **18**, **19**, **20** in eine Schwenkverstellung der Schwenkscheibe **15** übersetzt wird. Eine die Umlufteinlaßöffnung **7** verschließende Drehverstellung der Hülse **12** erzeugt dabei eine Schwenkverstellung der Schwenkscheibe **15**, die ein zum Schließen der Umlufteinlaßöffnung **7** proportionales Öffnen der Frischlufteinlaßöffnung **4** bewirkt. Entsprechend [Fig. 2](#) wird die Mischkammer **2** zur Ausbildung der Luftzuführung zur Heizung gemäß dem Pfeil a sowohl aus dem Raum **8** gemäß den Pfeilen b als auch aus der Umgebung **5** gemäß Pfeilen c mit Umgebungsluft bzw. Frischluft versorgt. Je nach dem Grad der Drehverstellung der Hülse **12** ergibt sich in der Mischkammer **2** ein anderes Mischungsverhältnis zwischen Umgebungsluft und Frischluft.

[0038] Entsprechend [Fig. 3](#) ist die Mischdüse **1** auf einen reinen Frischluftbetrieb eingestellt, wobei die Hülse **12** ihre Schließstellung einnimmt, während die Schwenkscheibe **15** ihre Offenstellung einnimmt. Da-

bei ergibt sich zwischen den radialen Hülsenöffnungen **13** und den radialen Rohröffnungen **7** eine minimale, hier keine, Überlappung, so daß die Umlufteinlaßöffnung **7** vollständig verschlossen ist, während die Schwenkscheibe **15** vollständig aus dem Querschnitt des Rohres **3** herausverschwenkt ist, so daß der gesamte Rohrquerschnitt als Einlaßöffnungsquerschnitt dienen kann. Dementsprechend erfolgt die Versorgung der Mischkammer **2** zur Aufrechterhaltung einer Zuströmung zur Heizung gemäß dem Pfeil a ausschließlich aus der Umgebung **5** gemäß den Pfeilen c.

[0039] Entsprechend [Fig. 4](#) kann die Mischdüse **1** einem Lufteinlaß **22** einer von einem Verbrennungsmotor unabhängigen Heizung **23** vorgeschaltet sein. Der zu beheizende Raum **8** wird dabei durch einen im übrigen nicht dargestellten Fahrgastraum eines Fahrzeuges gebildet, während die Umgebung **5** durch die atmosphärische Umgebung des Fahrzeuges gebildet wird, die durch eine Fahrzeugaußenwand **24** von dem Fahrgastraum abgetrennt ist. Die Trennwand oder Fahrzeugaußenwand **24** enthält eine Durchtrittsöffnung **25**, die mit der Frischluftzuführungsöffnung **4** der Mischdüse **1** kommuniziert. Die Mischdüse **1** ist mit Hilfe des Flansches **9** an der Trennwand **24** befestigt. In der Heizung **23** erfolgt die Erwärmung der durch die Mischdüse **1** der Heizung **23** zugeführten Luft. Die erwärmte Luft wird dann über einen Luftauslaß **26** der Heizung **23** direkt in den Raum **8** oder indirekt über entsprechende Verteilerschläuche oder Verteilerleitungen in den Raum **8** eingeleitet.

[0040] Die Heizung **23** enthält ein Steuergerät **27**, das in Abhängigkeit vorbestimmter Parameter einen Elektromotor **28** betätigt, der über ein Getriebe **29** als Stellantrieb für die Hülse **12** der Mischdüse **1** dient. Anstelle des indirekt über das Getriebe **29** an der Hülse **12** angreifenden Elektromotors **28** kann auch ein direkt an der Hülse **12** angreifender Schrittmotor verwendet werden. Das Steuergerät **27** ist mit verschiedenen Sensoren, z. B. mit einem Raumlufttemperatursensor **30**, einem Umgebungslufttemperatursensor **31** und einem CO₂-Sensor **32** verbunden, die Parameter für die Steuerung der Heizung sowie für die Steuerung der Mischdüse **12** liefern.

[0041] Ein Mischluftregelkreis zur Betätigung der Mischdüse **1** bei einer in [Fig. 4](#) dargestellten Heizung **23** kann beispielsweise entsprechend der in [Fig. 5](#) stark vereinfachten Darstellung ausgebildet sein. In dem zu beheizenden Raum **8** herrscht ein mit **33** bezeichneter Ist-Zustand für die Raumtemperatur und für den CO₂-Gehalt der Raumluft. Dieser Ist-Zustand **33** hängt von einer Vielzahl von Bedingungen ab. Beispielsweise symbolisiert ein Block **34** die in der Umgebung **5** des Fahrgastraumes **8** herrschende Umgebungstemperatur. Ein Block **35** symbolisiert die Anzahl der Personen, die sich im Fahrgastraum **8** befinden. Ein Block **36** steht für den Einfluß eines öff-

neten Fahrzeugfensters. Ein Block **37** kann beispielsweise den Einfluß einer starken Sonneneinstrahlung auf das Fahrzeug symbolisieren. Ein mit **38** gekennzeichneten Sollzustand wird durch physiologische Vorgaben und durch den durch den Block **39** symbolisierten Wunsch der Fahrzeuginsassen vorgegeben. Der Ist-Zustand **33** wird durch die vorgenannten Sensoren **30, 31, 32** der Steuerung **27** zugeleitet, ebenso wie der erwünschte Sollzustand **38**. Das Steuergerät **27** verarbeitet die eingehenden Signale und betätigt dementsprechend den Stellantrieb **28, 29** der Mischdüse **1**, wodurch sich der Ist-Zustand **33** im Fahrerhaus **8** in der gewünschten Weise verändert.

Bezugszeichenliste

1	Mischdüse
2	Mischkammer
3	Rohr
4	(hintere) axiale Rohröffnung/Frischlufteinlaßöffnung
5	Umgebung
6	(vordere) axiale Rohröffnung/Luftauslaßöffnung
7	radiale Rohröffnung/Umlufteinlaßöffnung
8	zu beheizender Raum
9	Flansch
10	Außengewinde
11	Rohrabschnitt
12	Hülse
13	radiale Hülsenöffnung
14	Schwenkzapfen
15	Schwenkscheibe
16	Lagerauge
17	Schlitz
18	Betätigungszapfen
19	Radialschlitz
20	Betätigungshebel
21	Nase
22	Lufteinlaß
23	Heizung
24	Trennwand
25	Durchtrittsöffnung
26	Luftauslaß
27	Steuergerät
28	Elektromotor
29	Getriebe
30	Umgebungslufttemperatursensor
31	Raumtemperatursensor
32	CO ₂ -Sensor
33	Ist-Zustand
34	Außentemperatureinfluß
35	Personenzahleinfluß
36	Fenstereinfluß
37	Sonneneinfluß
38	Soll-Zustand
39	physiologische Vorgabe/Wunschvorgabe

Patentansprüche

1. Mischdüse für eine von einem Verbrennungsmotor unabhängige Heizung (**23**) in einem zu beheizenden Raum (**8**), z. B. ein Fahrgastraum eines Fahrzeuges, umfassend eine Mischkammer (**2**) mit einer steuerbaren Umlufteinlassöffnung (**7**), die zum Einlass von Umluft aus dem Raum (**8**) in die Mischkammer (**2**) dient, mit einer steuerbaren Frischlufteinlassöffnung (**4**), die zum Einlass von Frischluft aus einer den Raum (**8**) umgebenden Umgebung (**5**) in die Mischkammer (**2**) dient, und mit einer Luftauslassöffnung (**6**), die zum Auslass von Luft aus der Mischkammer (**2**) in die Heizung (**23**) dient, wobei Stellmittel (**12, 15**) vorgesehen sind, mit denen durch Steuerung der Einlassöffnungen (**4, 7**) ein Mischungsverhältnis zwischen Frischluft und Umluft in der der Heizung (**23**) zugeführten Luft einstellbar ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

– die Mischkammer (**2**) ist in einem zylindrischen Rohr (**3**) ausgebildet, dessen eine axiale Rohröffnung die Frischlufteinlassöffnung (**4**) und dessen andere axiale Rohröffnung die Luftauslassöffnung (**6**) bildet und das wenigstens eine die Umlufteinlassöffnung (**7**) bildende radiale Rohröffnung aufweist,

– die Stellmittel weisen eine zylindrische Hülse (**12**) auf, die für jede radiale Rohröffnung eine radiale Hülsenöffnung (**13**) enthält und die koaxial zum Rohr (**3**) an dessen Aussenseite zwischen einer Offenstellung, in der die radiale Hülsenöffnung (**13**) die zugehörige radiale Rohröffnung maximal radial überdeckt, und einer Schliessstellung drehverstellbar gelagert ist, in der die radiale Hülsenöffnung (**13**) die radiale Rohröffnung minimal radial überdeckt,

– die Stellmittel weisen eine Schwenkscheibe (**15**) auf, die im Bereich der die Frischlufteinlassöffnung (**4**) bildenden axialen Rohröffnung um eine parallel zum Rohr (**3**) verlaufende Schwenkachse zwischen einer Offenstellung, in der die Schwenkscheibe (**15**) die Frischlufteinlassöffnung (**4**) minimal axial bedeckt, und einer Schliessstellung schwenkverstellbar gelagert ist, in der die Schwenkscheibe (**15**) die Frischlufteinlassöffnung (**4**) maximal axial bedeckt,

– die Stellmittel weisen Kopplungsmittel (**14, 18, 19, 20**) auf, die eine Zwangskopplung zwischen der Drehverstellung der Hülse (**12**) und der Schwenkverstellung der Schwenkscheibe (**15**) bewirken, derart, dass sich beim Öffnen der Umlufteinlassöffnung (**7**) die Frischlufteinlassöffnung (**4**) proportional schliesst und sich beim Schliessen der Umlufteinlassöffnung (**7**) die Frischlufteinlassöffnung (**4**) proportional öffnet, wobei sich die Schwenkscheibe (**15**) in der Offenstellung der Hülse (**12**) in ihrer Schliessstellung und in der Schliessstellung der Hülse (**12**) in ihrer Offenstellung befindet.

2. Mischdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsmittel einen koaxial zur Schwenkachse angeordneten Schwenkzapfen (**14**) aufweisen, durch den die Schwenkscheibe (**15**) am

Rohr (3) oder an einem rohrfesten Bauteil (9) schwenkverstellbar gelagert ist, dass die Kopplungsmittel einen an der Schwenkscheibe (15) angebrachten, parallel und exzentrisch zur Schwenkachse verlaufenden Betätigungszapfen (18) aufweisen, der zur Zwangskopplung der Verstellbewegungen von Schwenkscheibe (15) und Hülse (12) mit einem an der Hülse (12) angebrachten Betätigungshebel (20) zusammenwirkt.

3. Mischdüse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungshebel (20) einen als Kulissenführung dienenden, bezüglich der Hülsenachse radial verlaufenden Radialschlitz (19) aufweist, in dem der Betätigungszapfen (18) als Kulissenstein dienend geführt verstellbar gelagert ist.

4. Mischdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (3) im Bereich der die Frischlufteinlassöffnung (4) bildenden axialen Rohröffnung einen in einer zur Rohrachse senkrechten Ebene verlaufenden, sich entlang eines Bogens von wenigstens 180° erstreckenden Schlitz (17) aufweist, in den die Schwenkscheibe (15) zum Bedecken der Frischlufteinlassöffnung (4) seitlich eindringt.

5. Mischdüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkscheibe (15) eine Nase (21) aufweist, die mit einer Berandung des Schlitzes (17) zur Ausbildung eines Endanschlages für die Verstellbewegung der Schwenkscheibe (15) zusammenwirkt.

6. Mischdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass am Rohr (3) im Bereich der die Frischlufteinlassöffnung (4) bildenden axialen Rohröffnung ein Adapter, z. B. ein Flansch (9), ausgebildet ist, mit dem die Frischlufteinlassöffnung (4) an eine Frischluftzuführung oder an eine den Raum (8) von der Umgebung (5) trennende Trennwand (24) anschliessbar ist, die eine mit der Frischlufteinlassöffnung (4) kommunizierende Durchtrittsöffnung (25) enthält.

7. Mischdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Rohr (3) im Bereich der die Luftauslassöffnung (6) bildenden axialen Rohröffnung ein Adapter, z. B. ein Gewindestück (10, 11), ausgebildet ist, mit dem die Luftauslassöffnung (6) an die Heizung (23) oder an eine Luftzuführung der Heizung (23) anschliessbar ist.

8. Mischdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die radiale Rohröffnung nahezu entlang der gesamten axialen Länge der Mischkammer (2) erstreckt.

9. Mischdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Hülsenöff-

nung (13) im wesentlichen deckungsgleich zur zugehörigen radialen Rohröffnung ausgebildet ist.

10. Mischdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere radiale Rohröffnungen entlang des Umfanges des Rohres (3) angeordnet sind, die zusammen die Umlufteinlassöffnung (7) bilden.

11. Von einem Verbrennungsmotor unabhängige Heizung zum Erwärmen von Luft in einem zu beheizenden Raum, z. B. ein Fahrgastraum eines Fahrzeuges,

dadurch gekennzeichnet, dass die Heizung (23) eine Mischdüse (1) aufweist, umfassend eine Mischkammer (2) mit einer steuerbaren Umlufteinlassöffnung (7), die zum Einlass von Umluft aus dem Raum (8) in die Mischkammer (2) dient, mit einer steuerbaren Frischlufteinlassöffnung (4), die zum Einlass von Frischluft aus einer den Raum (8) umgebenden Umgebung (5) in die Mischkammer (2) dient, und mit einer Luftauslassöffnung (6), die zum Auslass von Luft aus der Mischkammer (2) in die Heizung (23) dient, wobei Stellmittel (12, 15) vorgesehen sind, mit denen durch Steuerung der Einlassöffnungen (4, 7) ein Mischungsverhältnis zwischen Frischluft und Umluft in der der Heizung (23) zugeführten Luft einstellbar ist, außerdem gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

– die Mischkammer (2) ist in einem zylindrischen Rohr (3) ausgebildet, dessen eine axiale Rohröffnung die Frischlufteinlassöffnung (4) und dessen andere axiale Rohröffnung die Luftauslassöffnung (6) bildet und das wenigstens eine die Umlufteinlassöffnung (7) bildende radiale Rohröffnung aufweist,

– die Stellmittel weisen eine zylindrische Hülse (12) auf, die für jede radiale Rohröffnung eine radiale Hülsenöffnung (13) enthält und die coaxial zum Rohr (3) an dessen Aussenseite zwischen einer Offenstellung, in der die radiale Hülsenöffnung (13) die zugehörige radiale Rohröffnung maximal radial überdeckt, und einer Schliessstellung drehverstellbar gelagert ist, in der die radiale Hülsenöffnung (13) die radiale Rohröffnung minimal radial überdeckt,

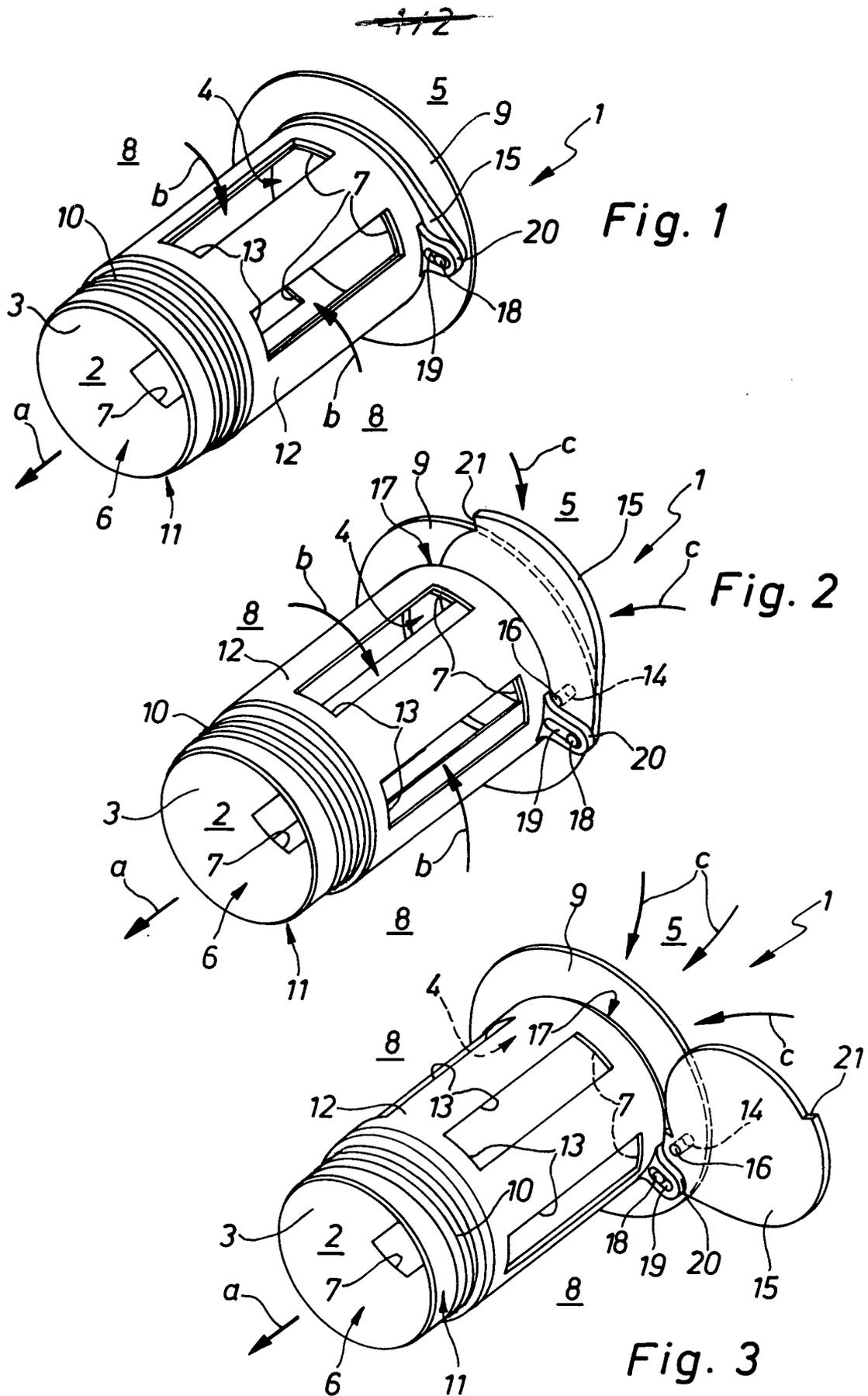
– die Stellmittel weisen eine Schwenkscheibe (15) auf, die im Bereich der die Frischlufteinlassöffnung (4) bildenden axialen Rohröffnung um eine parallel zum Rohr (3) verlaufende Schwenkachse zwischen einer Offenstellung, in der die Schwenkscheibe (15) die Frischlufteinlassöffnung (4) minimal axial bedeckt, und einer Schliessstellung schwenkverstellbar gelagert ist, in der die Schwenkscheibe (15) die Frischlufteinlassöffnung (4) maximal axial bedeckt,

– die Stellmittel weisen Kopplungsmittel (14, 18, 19, 20) auf, die eine Zwangskopplung zwischen der Drehverstellung der Hülse (12) und der Schwenkverstellung der Schwenkscheibe (15) bewirken, derart, dass sich beim Öffnen der Umlufteinlassöffnung (7) die Frischlufteinlassöffnung (4) proportional schliesst und sich beim Schliessen der Umlufteinlassöffnung

(7) die Frischlufteinlassöffnung (4) proportional öffnet, wobei sich die Schwenkscheibe (15) in der Offenstellung der Hülse (12) in ihrer Schliesstellung und in der Schliesstellung der Hülse (12) in ihrer Offenstellung befindet.

12. Heizung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch die kennzeichnenden Merkmale wenigstens eines der Ansprüche 2 bis 10.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



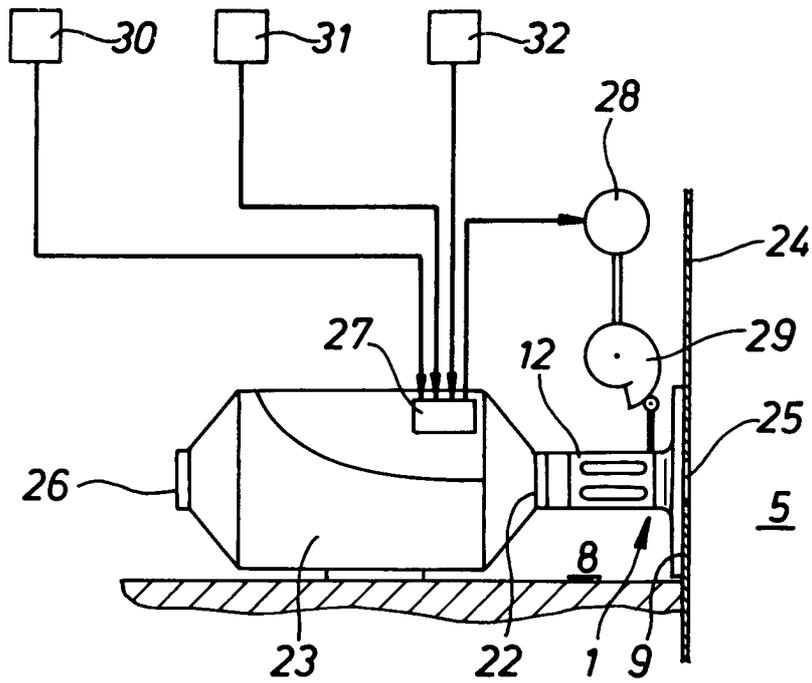


Fig. 4

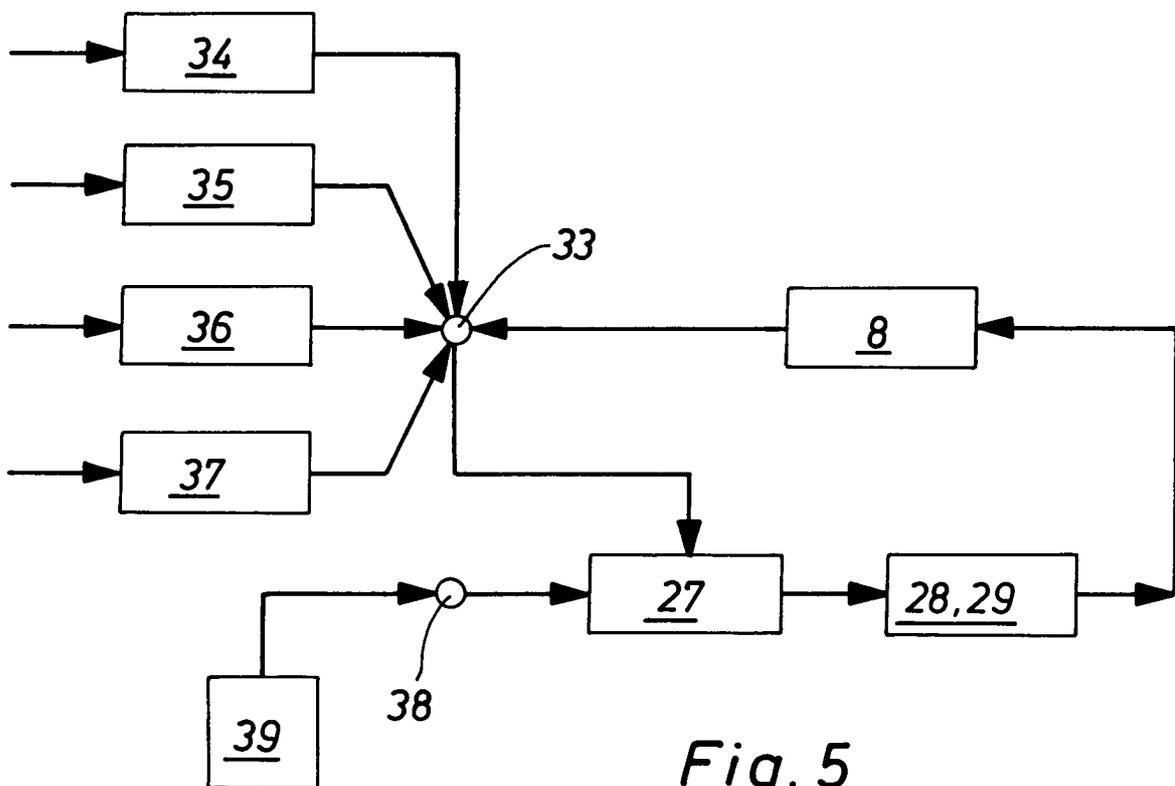


Fig. 5