

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 146 209 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2001 Patentblatt 2001/42

(51) Int Cl.7: F01P 5/04, F28F 9/00

(21) Anmeldenummer: 01106768.3

(22) Anmeldetag: 17.03.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Ehlers, Michael
72202 Nagold (DE)
- Vetter, Frank
70794 Filderstadt (DE)
- Soldner, Jörg
71139 Ehningen (DE)

(30) Priorität: 12.04.2000 DE 10018090

(71) Anmelder: **Modine Manufacturing Company
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)**

(74) Vertreter: **Wolter, Klaus-Dietrich
Modine Europe GmbH,
Patentabteilung
70790 Filderstadt (DE)**

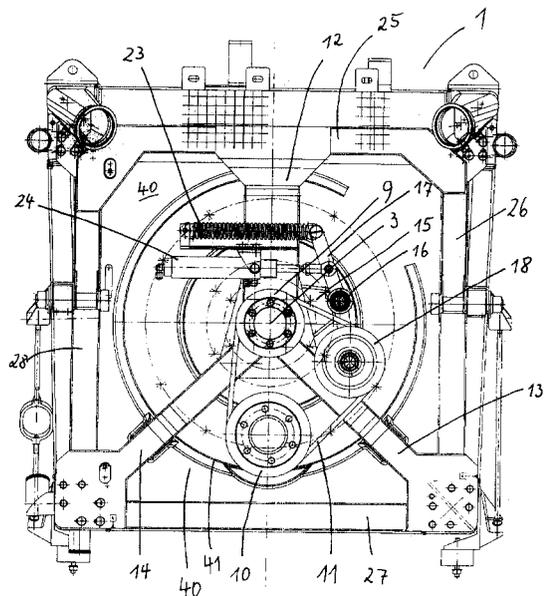
(72) Erfinder:
• **Zobel, Werner
71052 Böblingen (DE)**

(54) Ventilatorantrieb

(57) Die Erfindung betrifft einen Ventilatorantrieb für die Kühlanlage (1) eines Kraftfahrzeuges, bei der der Ventilator (2) im Zentrum (3) einer kastenförmigen Kühlanlage (1), bestehend aus mehreren Kühlern (4; 5; 6) für unterschiedliche Medien, angeordnet ist, dessen Antriebsorgan (7) in der eingezogenen Rückwand (8) der Kühlanlage (1) gelagert ist und eine angetriebene Riemenscheibe (9) aufweist, die mit einer antreibenden Riemenscheibe (10) der Antriebsmaschine des Kraftfahrzeuges mittels Keilriemen (11) oder dergleichen verbunden ist.

Um den Ventilatorantrieb so zu gestalten, daß die Kühlanlage sehr kompakt bleibt, sicheren Dauerbetrieb gewährleistet und montagemaßige Vorteile für die Hersteller von Kraftfahrzeugen bietet, wurde erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Rückwand (8) Tragstreben (12; 13; 14) aufweist, die im Zentrum (3), innerhalb der Kühlanlage (1), zusammenlaufen, wo das Antriebsorgan (7) des Ventilators (2) gelagert ist, wobei außerhalb des Zentrums (3) ein mit der Rückwand (8) verbundener Träger (15) angeordnet ist, an dem sich der Drehpunkt (16) eines Spannhelms (17) befindet, der eine Spannrolle (18) trägt und daß die antreibende (10), die angetriebene Riemenscheibe (9) und die Spannrolle (18) vor oder in der Ebene (31) angeordnet sind, in der die Hinterkante (30) der Kühler (4; 5; 6) oder die Hinterkante (31) des am weitesten nach hinten überstehenden Kühlers (4) der Kühlanlage (1) liegt.

Fig. 1



EP 1 146 209 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ventilatorantrieb für die Kühlanlage eines Kraftfahrzeuges, bei der der Radialventilator im Zentrum einer kastenförmigen Kühlanlage, bestehend aus mehreren Kühlern für unterschiedliche Medien, angeordnet ist, dessen Antriebsorgan in der Rückwand der Kühlanlage gelagert ist und eine angetriebene Riemenscheibe aufweist, die mit einer antreibenden Riemenscheibe an einer Welle der Antriebsmaschine des Kraftfahrzeuges mittels Keilriemen oder dergleichen verbunden ist.

[0002] In der bisher unveröffentlichten Anmeldung DE 199 50 753.8 wird eine kastenförmige Kühlanlage beschrieben, in deren Rückwand die Antriebswelle des Radialventilators gelagert ist, die mit einem Anschlußflansch ausgerüstet ist. Über den Ventilatorantrieb selbst ist dort nur soviel gesagt worden, daß sich derselbe überwiegend in dem Raum befinden kann, der durch die eingezogene Rückwand zur Verfügung gestellt worden ist.

[0003] Mit der DE 41 17 336 A1 wurde ein Ventilatorantrieb bekannt, der Relativbewegungen zwischen Motor und Kühlanlage ausgleichen kann. Das wird dort dadurch erreicht, daß zwischen dem Motor und dem Ventilator eine Bewegungsausgleichsvorrichtung angeordnet wurde, die in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel als Faltenbalg ausgebildet ist. Der Faltenbalg hat möglicherweise gegenüber bekannten elastischen Wellen einige Vorteile, jedoch hat dieser sich bisher nicht durchsetzen können, vermutlich weil seine Eignung im Dauerbetrieb beschränkt ist, denn ein solcher Faltenbalg unterliegt enormen Beanspruchungen, denen die verwendeten Materialien nicht entsprechen können.

[0004] Ventilatoren in Kraftfahrzeugen werden oft mittels Keilriemen angetrieben, die zwischen einer Riemenscheibe an der Kurbelwelle des Motors und einer Riemenscheibe an der Welle des Ventilators angeordnet sind. Zum Ausgleich der erwähnten Relativbewegungen und um der Dehnung der Keilriemen zu begegnen, läuft der Keilriemen zusätzlich über eine bewegliche Spannrolle. Die bewegliche Spannrolle und die antreibende Riemenscheibe sind am Gehäuse des Motors befestigt. Zusätzlich treibt der Motor andere Hilfsmaschinen wie Wasserpumpen, Hydraulikpumpen, Kompressoren und Generatoren an, wodurch in manchen Fällen eine bauliche Enge entsteht, die die Zugänglichkeit im Falle von Inspektions- und Wartungstätigkeiten behindert.

[0005] Auf der VTMS-Konferenz im Mai 1999, wurden drei Prinzipien der Anordnung und antriebsseitigen Verbindung des Motors mit dem Ventilator der Kühlanlage vorgestellt. Das erste Prinzip, auf das die vorliegende Erfindung aufbaut, hat die Kühlanlage am Rahmen des Kraftfahrzeuges befestigt und den Ventilator an der Kühlanlage gelagert. Dieses Prinzip zeigt auch die erwähnte DE 41 17 336 A1. Bei dem zweiten Prinzip sind die Kühlanlage und der Ventilator direkt am Motor befe-

stigt, während bei dem dritten Prinzip die Kühlanlage am Rahmen befestigt ist und der Ventilator an der Kurbelwelle des Motors gelagert hat.

[0006] Der eingangs beschriebene Ventilatorantrieb entspricht der WO 98/45600, die sich auch auf eine kastenförmige Kühlanlage bezieht und im übrigen ebenfalls zum beschriebenen ersten Prinzip gehört. Dort ist allerdings keine konstruktive Lösung für den Antrieb angegeben, sondern nur allgemein von einem Riemenantrieb gesprochen worden.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Ventilatorantrieb so zu gestalten, daß die Kühlanlage sehr kompakt bleibt, sicheren Dauerbetrieb gewährleistet und montagemäßige Vorteile für die Hersteller von Kraftfahrzeugen bietet.

[0008] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Rückwand Tragstreben aufweist, die im Zentrum, innerhalb der Kühlanlage zusammenlaufen, wo das Antriebsorgan des Ventilators gelagert ist, wobei außerhalb des Zentrums ein mit der Rückwand verbundener Träger angeordnet ist, an dem sich der Drehpunkt eines Spannhebels befindet, der eine Spannrolle trägt und daß die antreibende, die angetriebene Riemenscheibe und die Spannrolle vor oder in der Ebene angeordnet sind, in der die Hinterkante der Kühler oder die Hinterkante des am weitesten nach hinten überstehenden Kühlers der Kühlanlage liegt.

[0009] Die Spannrolle ist drehbar an einem Ende eines Spannhebels gelagert, an dessen anderem Ende Spannelemente angeordnet sind, die aus einer Zugfeder und einem Arbeitszylinder bestehen. Der Spannhebel selbst ist an einem festen Punkt der Rückwand bzw. einer Tragstrebe derselben gelagert, so daß er um diesen Punkt schwenkbar ist. Die Zugfeder dient der Aufrechterhaltung der Riemenspannung im Betrieb, während der vorzugsweise pneumatisch beaufschlagbare Arbeitszylinder den Spannhebel und somit die Spannrolle in eine Stellung bringen kann, in der das Wechseln der Keilriemen leicht möglich ist. Ein Pneumatikzylinder ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Kühlanlage für Lastkraftwagen vorgesehen wird, weil diese über Druckluft verfügen, die auch im Stillstand des Lastkraftwagens vorhanden ist und genutzt werden kann.

[0010] Weil die Spannrolle mit sämtlichen Funktionsteilen erfindungsgemäß von der Antriebsmaschine weg, an die Rückwand der Kühlanlage verlegt worden ist, konnte sowohl die Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten oder dergleichen als auch die Montage der Kühlanlage mit der Antriebsmaschine verbessert werden.

[0011] Die durch die angetriebene Riemenscheibe des Ventilators, durch die antreibende Riemenscheibe sowie durch die Spannrolle gebildete Ebene befindet sich innerhalb der eingezogenen Rückwand, so daß nur sehr wenig zusätzlicher Bauraum benötigt wird. Seitliche Relativbewegungen sind ebenfalls möglich, wobei die bewegliche Spannrolle dafür sorgt, daß die Keilriemen in allen Betriebssituationen unter optimaler Spannung stehen. Es ist jedoch auch möglich, die Spannrolle

außerhalb der Ebene der Riemenscheiben anzuordnen, jedoch sollen sich erfindungsgemäß sämtliche beschriebenen Teile vor oder in der Ebene befinden, in der die Hinterkante der Kühler oder des am weitesten hinten angeordneten Kühlers liegt. Die Größe des möglichen Versatzes der Riemenscheiben und der Spannrolle wird sich praktisch in relativ geringen Grenzen bewegen.

[0012] Ferner können auch die Riemenscheiben versetzt zueinander angeordnet sein, wenn die Einbau- bzw. die Platzverhältnisse im Kraftfahrzeug das erfordern.

[0013] Die antreibende Riemenscheibe ist einfach mit dem Anschlußflansch an der Kurbelwelle der Antriebsmaschine zu verbinden. Der Abstand zwischen der Antriebsmaschine und der Kühlanlage wesentlich reduziert ist, wodurch Bauraum eingespart wird.

[0014] Die Kühlanlage ist erfindungsgemäß mit dem kompletten Ventilatorantrieb ausgerüstet, der nunmehr einen Teil derselben darstellt, so daß bei der Montage im Kraftfahrzeug lediglich deren Befestigung am Rahmen des Kraftfahrzeuges und die Verbindung zwischen dem Antriebsorgan, dem Antriebsflansch an der Kurbelwelle des Motors, und dem erwähnten Anschlußflansch an der Kühlanlage erfolgen muß. Durch die Verlagerung der Teile des Ventilatorantriebes vom Motor zur Kühlanlage wurde die konstruktive Freiheit bezüglich der Antriebe für andere Hilfsmaschinen an der Antriebsmaschine verbessert.

[0015] Die Riemenscheiben können in einer Variante des erfinderischen Gedankens Mehrfach-Riemenscheiben sein oder/und die Möglichkeit bieten, die zu übertragenden Drehmomente und Drehzahlen zu variieren, z. B. dadurch, daß eine der Riemenscheiben zweiteilig ausgebildet ist und die beiden Teile in Abhängigkeit vom Drehmoment zusammen oder auseinander geschoben werden können, wodurch sich der in der Riemenscheibe laufende Keilriemen näher oder weiter zur Achse der Riemenscheibe verschiebt, was zu veränderten Drehzahlen führt. Die dafür erforderlichen Vorrichtungen gehören zum Stand der Technik. Ein Riemenantrieb der diese Möglichkeiten bietet, geht beispielsweise aus dem EP 0 020 005 hervor und muß deshalb nicht detaillierter beschrieben werden.

[0016] Wird diese Variante gewählt, kann das Antriebsorgan des Ventilators eine Antriebswelle sein.

[0017] Vorzugsweise soll jedoch das Antriebsorgan eine stufenlos schaltbare Kupplung sein, beispielsweise eine Visco - Kupplung oder eine elektromagnetische Kupplung. Dadurch erübrigt sich die Ausbildung der Riemenscheibe mit drehzahlverändernden Merkmalen bzw. Eigenschaften.

[0018] Die Anzahl und Anordnung der in der Regel als Profile ausgebildeten Tragstreben der Rückwand und deren übrige Gestaltung kann unterschiedlich sein. Überwiegend wird die Rückwand eine vierseitige Rahmenkonstruktion sein. In einem Ausführungsbeispiel sind lediglich drei Tragstreben vorhanden. Zwei davon erstrecken sich aus benachbarten Ecken einer Rah-

menseite der Kühlanlage zum Zentrum und die dritte Tragstrebe geht etwa von der Mitte der gegenüberliegenden Rahmenseite zum Zentrum hin. Es ist jedoch auch möglich, auf den vierseitigen Rahmen zu verzichten und beispielsweise vier Tragstreben sternförmig aus den Ecken zum Zentrum zu führen, so wie es in der bisher unveröffentlichten Anmeldung DE 199 50 753.8 gezeigt wurde. Die dortige Ausbildung der Rückwand soll - zumindest bezüglich der Anordnung der Tragstreben - auch für die vorliegende Anmeldung herangezogen werden. Die Tragkonstruktion der Rückwand besteht vorzugsweise aus Aluminium und kann sowohl als Schweißkonstruktion als auch in Aluminium - Druckguß ausgebildet sein.

[0019] Die Abdeckung zwischen den Tragstreben kann aus Kunststoff oder aus Aluminiumblech bestehen. Die Abdeckung besitzt Versteifungssicken oder dergleichen die Stabilität erhöhende Merkmale, die aus dem Leichtmetallbau bekannt sind.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen beschrieben, woraus weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung hervorgehen. Die beiliegenden Zeichnungen zeigen:

Fig.1 Ansicht auf eine kastenförmige Kühlanlage von hinten;

Fig. 2 Querschnitt durch die Kühlanlage von Fig. 1;

Fig. 3 Einzelheiten aus Fig. 1;

Fig. 4 Schnitt aus Fig. 3;

[0021] Aus Fig. 1 ist zu erkennen, daß die Rückwand 8 eine Rahmenkonstruktion ist, die vier Seiten 25 bis 28 aufweist, die aus profiliertem Aluminium bestehen. Drei Tragstreben 12, 13 und 14 erstrecken sich zum Zentrum 3, in dem das Antriebsorgan 7 des Ventilators 2 drehbar gelagert ist. (Fig. 2) Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Antriebsorgan 7 eine stufenlos schaltbare elektromagnetische Kupplung. Die Kupplung 7 ist mit einer angetriebenen Riemenscheibe 9 ausgerüstet und auf der Abtriebsseite mit dem Laufrad des Ventilators 2 verbunden. Mit dem Zentrum 3 ist ein Träger 15 verbunden. Bei einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Träger 15 nicht mit dem Zentrum 3 sondern mit der Rahmenkonstruktion der Rückwand 8 verbunden.

[0022] An dem Träger 15 ist der Drehpunkt 16 oder Schwenkpunkt des Spannhebels 17 vorgesehen worden. Das eine Ende 20 des Spannhebels 17 trägt eine Spannrolle 18. Wie die Fig. 4 zeigt, ist die Spannrolle 18 mit einem Kugellager 29 am Ende 20 des Spannhebels 17 verbunden. Der Schwenkpunkt 16 des Spannhebels 17 ist gewöhnlicher Art. Am anderen Ende 21 des Spannhebels 17 greifen eine Zugfeder 23 und ein Pneumatikzylinder 24 an, wie die Fig. 1, 3 und 4 zeigen. In diesem Ausführungsbeispiel weisen die Zugfeder 23 und der Pneumatikzylinder 24 ein gemeinsames Widerlager 32 an der Tragstrebe 12 auf. Der Pneumatikzylinder 24 ist ausschließlich an dem Widerlager 32 befestigt worden, während für die Funktion der Zugfeder 23 eine

Schiene 34 vorgesehen worden ist, die an ihrem Ende ein Gegenlager 35 für die Zugfeder 23 aufweist, das die im Betrieb der Kühlanlage 1 über den Spannhebel 17 auf die Zugfeder 23 einwirkenden Kräfte aufnimmt. Um die Keilriemen 11 zu lösen, wird die Kolbenstange 33 des doppelt wirkenden Pneumatikzylinders 24 ausgefahren, wodurch der Spannhebel 17 um den Schwenkpunkt 16 gedreht und die Spannrolle 18 eine Position einnimmt, in der das Abnehmen der Keilriemen 11 erfolgen kann. Selbstverständlich könnten anstelle der Zugfeder 23 und des Pneumatikzylinders 24 auch ein bekanntes Spannelement 22 eingesetzt werden, das beide Funktionen in sich vereinigt. Ein solches Spannelement 22, daß in sich eine Spannfeder mit einem Dämpfungselement aufweist ist z. B. Gegenstand der DE 40 39 815. Wobei dann allerdings ein schwenkbares Gegenlager 32 vorgesehen werden muß, um den Keilriemen 11 wechseln zu können.

[0023] Aus Fig. 2 geht hervor, daß die Kühlanlage verschiedene Kühler 4, 5 und 6 aufweist. Ein weiterer nicht gezeigter Kühler befindet sich gegenüber dem Kühler 6, so daß die Kühlanlage 1 an allen vier Seiten einen Kühler aufweist. Es versteht sich jedoch, daß diese Kühler auch verschaltet sein können, so daß es sich dann nicht mehr um unterschiedliche Kühler handelt. Beispielsweise könnte der Kühler 6 und der Kühler 5 ein gemeinsamer Kühlflüssigkeitskühler sein. Im Ausführungsbeispiel ist der obere Kühler 4 ein Ladeluftkühler. Der Ladeluftkühler 4 hat eine Hinterkante 30, die sich in der Ebene 31 befindet. Die Hinterkante 30 der anderen Kühler 5 und 6 befindet sich in diesem Ausführungsbeispiel weiter vorne. Vor der beschriebenen Ebene 31 sind die beiden Riemenscheiben 9 und 10 und die Spannrolle 18 angeordnet worden, die in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls auf einer Ebene 19 angeordnet sind. Die Riemenscheiben 9 und 10 und die Spannrolle 18 könnten jedoch sehr wohl auch versetzt zueinander, also nicht in einer gemeinsamen Ebene 19 liegend, angeordnet sein. Die antreibende Riemenscheibe 10 ist mit einem Anschlußflansch 35 versehen, an den eine nicht gezeigte Antriebswelle der Antriebsmaschine angeschlossen wird. Aus der Fig. 2 geht auch hervor, daß der Ventilatorantrieb und die gesamte Kühlanlage 1 so ausgebildet wurden, daß keinerlei Überstand nach hinten vorhanden ist, weshalb eine raumsparende, kompakte Gestaltung der Kühlanlage mit der Antriebsmaschine erreicht worden ist.

[0024] Zwischen den Tragstreben 12, 13, und 14 ist eine Abdeckung 40 befestigt, die eine weiter in das Innere der Kühlanlage 1 führende Abstufung 41 aufweist, die im Ausführungsbeispiel kreisförmig gestaltet wurde.

Patentansprüche

1. Ventilatorantrieb für die Kühlanlage (1) eines Kraftfahrzeuges, bei der der Ventilator (2) im Zentrum (3) einer kastenförmigen Kühlanlage(1), bestehend

aus mehreren Kühlern (4; 5; 6) für unterschiedliche Medien, angeordnet ist, dessen Antriebsorgan (7) in der eingezogenen Rückwand (8) der Kühlanlage (1) gelagert ist und eine angetriebene Riemenscheibe (9) aufweist, die mit einer antreibenden Riemenscheibe (10) der Antriebsmaschine des Kraftfahrzeuges mittels Keilriemen (11) oder dergleichen verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Rückwand (8) Tragstreben (12; 13; 14) aufweist, die im Zentrum (3), innerhalb der Kühlanlage (1), zusammenlaufen, wo das Antriebsorgan (7) des Ventilators (2) gelagert ist, wobei außerhalb des Zentrums (3) ein mit der Rückwand (8) verbundener Träger (15) angeordnet ist, an dem sich der Drehpunkt (16) eines Spannhebels (17) befindet, der eine Spannrolle (18) trägt und daß die antreibende (10), die angetriebene Riemenscheibe (9) und die Spannrolle (18) vor oder in der Ebene (31) angeordnet sind, in der die Hinterkante (30) der Kühler (4; 5; 6) oder die Hinterkante (30) des am weitesten nach hinten überstehenden Kühlers (4) der Kühlanlage (1) liegt.

2. Ventilatorantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die antreibende (10), die angetriebene Riemenscheibe (9) sowie die Spannrolle (18) in einer gemeinsamen Ebene (19) angeordnet sind.
3. Ventilatorantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ebene der Spannrolle (18) zu der oder den Ebenen der Riemenscheiben (9; 10) zueinander versetzt angeordnet sind.
4. Ventilatorantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannrolle (18) an einem Ende (20) des Spannhebels (17) drehbar gelagert ist, an dessen anderem Ende (21) mindestens ein Spannelement (22) mit einem Ende befestigt ist, dessen anderes Ende an einer der Tragstreben (12) der Rückwand (8) befestigt ist.
5. Ventilatorantrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei Spannelemente (22) vorhanden sind, wovon das eine eine Zugfeder (23) und das andere ein doppelt wirkender pneumatisch beaufschlagbarer Arbeitszylinder (24) ist.
6. Ventilatorantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Tragstreben (12; 13, 14) eine profilierte Abdeckung angeordnet ist.
7. Ventilatorantrieb nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine der Riemenscheiben (9; 10) mit drehzahlverändernden Mitteln ausgestattet ist und das Antriebsorgan (7)

des Ventilators (2) eine Antriebswelle ist.

8. Ventilatorantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Antriebsorgan (7) eine stufenlos schaltbare Kupplung ist, die auf der Antriebsseite mit der Riemenscheibe 9 und auf der Abtriebsseite mit dem Laufrad des Ventilators 2 verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

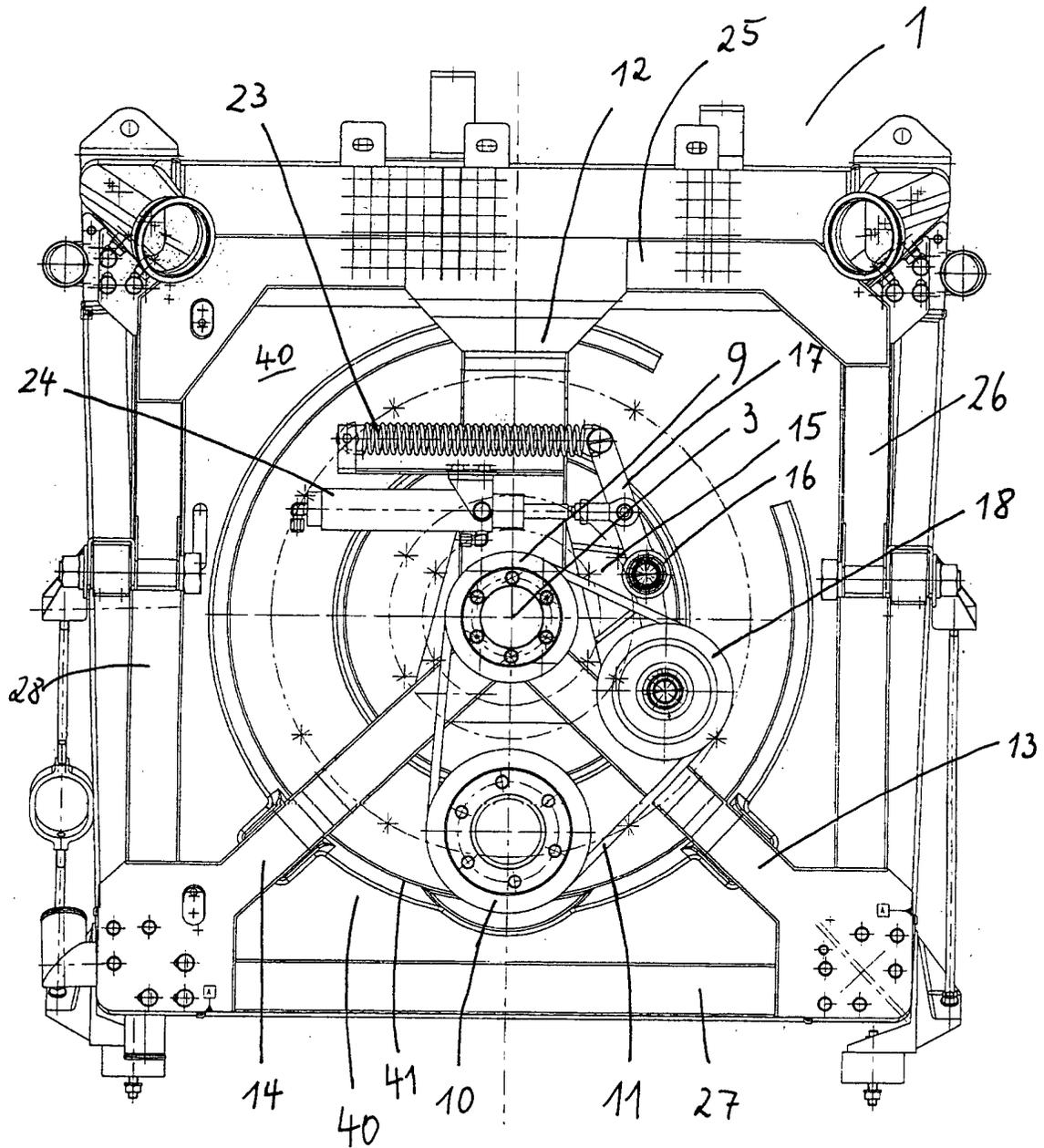


Fig. 2

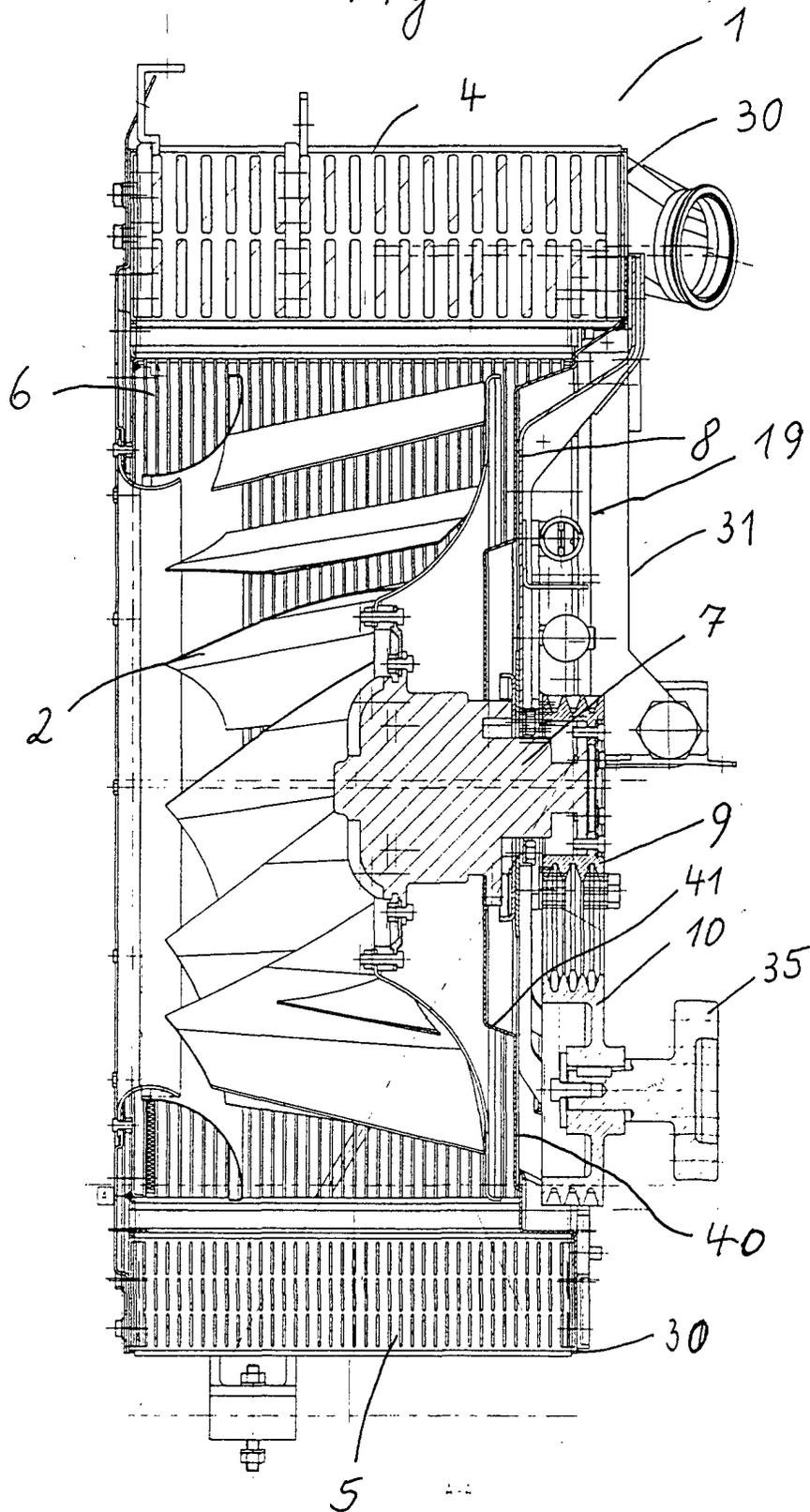


Fig. 3

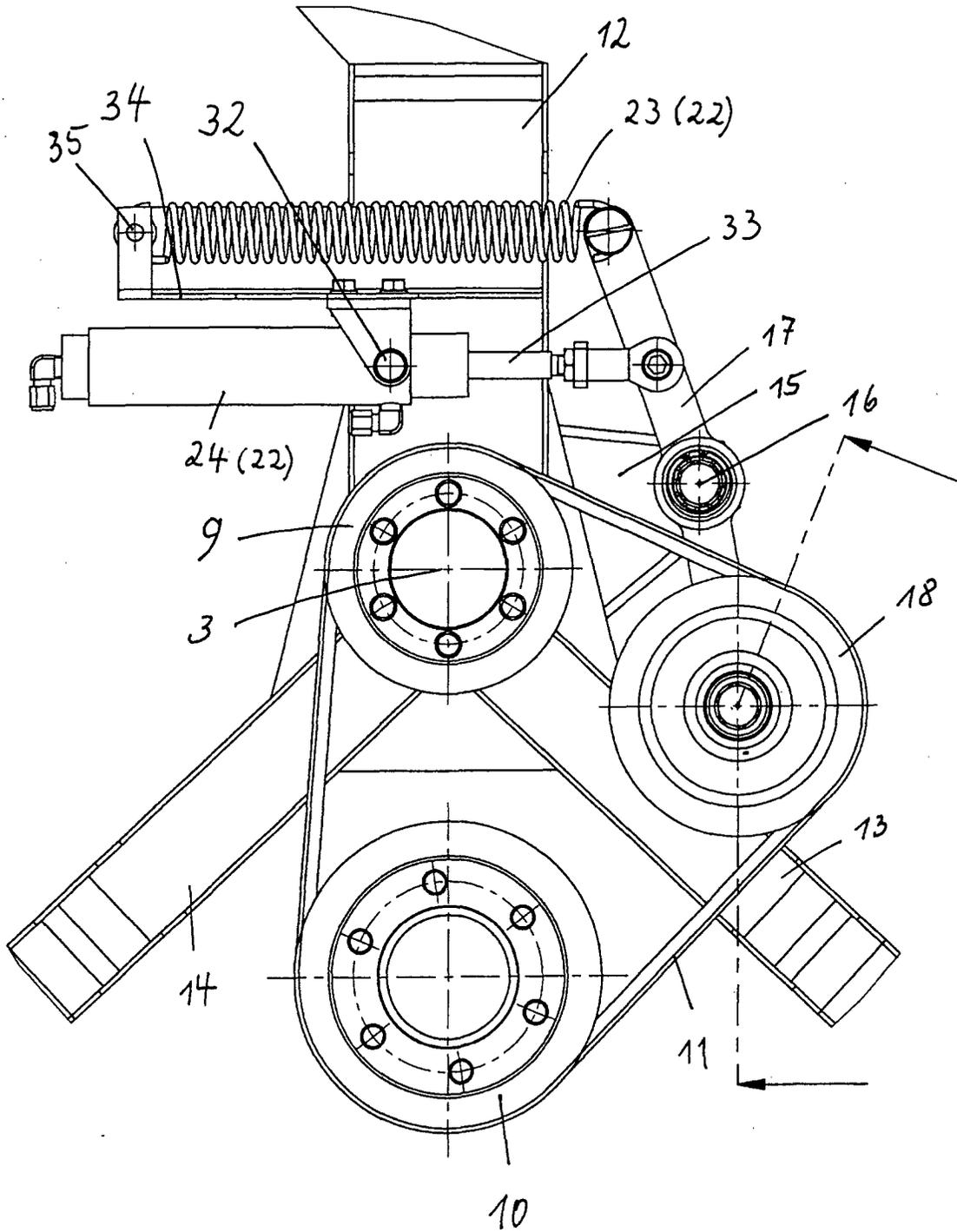


Fig. 4

