

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50247/2021  
(22) Anmeldetag: 07.04.2021  
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2022

(51) Int. Cl.: **F16F 15/10** (2006.01)  
**F16F 15/16** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
GB 650891 A  
KR 20010056009 A

(73) Patentinhaber:  
AVL LIST GMBH  
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:  
Pöschl Robert Dr.  
8111 Judendorf-Straßengel (AT)

(74) Vertreter:  
Babeluk Michael Dipl. Ing. Mag.  
1080 Wien (AT)

### (54) DREHSCHWINGUNGSDÄMPFERANORDNUNG

(57) Die Erfindung betrifft Drehschwingungsdämpferanordnung (7) mit zumindest einem Drehschwingungsdämpfer (10) und mit einer Kühleinrichtung (13) zur Kühlung des Drehschwingungsdämpfers (10), wobei der Drehschwingungsdämpfer (10) auf einer in einem Maschinengehäuse (4) um eine Drehachse (9a) drehbar gelagerten Welle (9) angeordnet ist, wobei die Kühleinrichtung (13) zumindest eine in einem äußeren Mantelbereich (100) des Drehschwingungsdämpfers angeordnete Strömungsstörvorrichtung (23) mit zumindest einer Strömungsstörfläche (231) aufweist, welche unter einem definierten ersten Winkel ( $\beta$ ) in Bezug auf die Drehachse (9a) der Welle (9) und/oder in Bezug auf eine Parallele (9a') zur Drehachse (9a) der Welle (9) geneigt angeordnet ist, und die Strömungsstörfläche (231) durch zumindest eine vom äußeren Mantelbereich (100) radial vorstehende Rippe (234) gebildet ist, und wobei zumindest eine Strömungsstörfläche (231) mit einer die Rippe (234) schneidenden Radialebene ( $\epsilon$ ) einen zweiten Winkel ( $\gamma$ ) einschließt.

Um die Wärmeabfuhr zu verbessern ist vorgesehen, dass die Rippe (234) eine in radialer Richtung bezüglich der Drehachse (9a) gemessene Höhe ( $h$ ) aufweist, welche 10% bis 30% einer in Richtung der Drehachse (9a) gemessene Breite ( $B_{10}$ ) des Drehschwingungsdämpfers (10) aufweist, und dass der zweite Winkel ( $\gamma$ ) etwa  $45^\circ$  bis  $80^\circ$  beträgt.

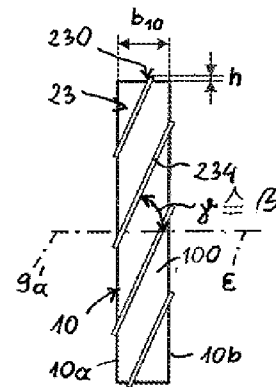


Fig. 7

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Drehschwingungsdämpferanordnung mit zumindest einem Drehschwingungsdämpfer und mit einer Kühleinrichtung zur Kühlung des Drehschwingungsdämpfers, wobei der Drehschwingungsdämpfer auf einer in einem Maschinengehäuse um eine Drehachse drehbar gelagerten Welle angeordnet ist, wobei die Kühleinrichtung zumindest eine in einem äußeren Mantelbereich des Drehschwingungsdämpfers angeordnete Strömungsvorrichtung mit zumindest einer Strömungsstörfläche aufweist, welche unter einem definierten ersten Winkel in Bezug auf die Drehachse der Welle und/oder in Bezug auf eine Parallele zur Drehachse der Welle geneigt angeordnet ist, und die Strömungsstörfläche durch zumindest eine vom äußeren Mantelbereich radial vorstehende Rippe gebildet ist, und wobei zumindest eine Strömungsstörfläche mit einer die Rippe schneidenden Radialebene einen zweiten Winkel einschließt.

**[0002]** Drehschwingungsdämpfer werden, um ungleichmäßige rotatorische Bewegungen von bewegten Bauteilen zu dämpfen und/oder zu vergleichmäßigen und so zum Beispiel die Belastungen dieser Bauteile und/oder damit verbundener Bauteile zu verringern. Drehschwingungsdämpfer werden beispielsweise an Kurbelwellen von Brennkraftmaschinen angeflanscht.

**[0003]** Drehschwingungsdämpfer weisen im Allgemeinen ein erstes Drehteil und ein zweites Drehteil auf, wobei das erste Drehteil mit dem zu dämpfenden drehbaren Bauteil verbunden ist und das zweite Drehteil drehbar in Bezug auf das erste Drehteil angeordnet ist. Das erste Drehteil kann dabei als Scheibe ausgebildet sein. Das zweite Element kann insbesondere das erste Drehteil als Gehäuse umgeben. Zwischen dem ersten und dem zweiten Element befindet sich eine Flüssigkeitsschicht, durch welche die Rotationsbewegung des ersten Drehteiles auf das zweite Drehteil übertragen wird.

**[0004]** Durch die relativen Bewegungen des ersten Drehteiles und des zweiten Drehteiles bezüglich der Flüssigkeit der Flüssigkeitsschicht wird kinetische Energie zum Teil in thermische Energie umgewandelt, wodurch die Flüssigkeit, das erste Drehteil und/oder das zweite Drehteil erwärmt wird. Durch die erhöhte Temperatur kann die Flüssigkeit seine Viskosität ändern, wodurch die Dämpferleistung des Drehschwingungsdämpfers nachteilig beeinflusst wird und die Alterung der Flüssigkeit beschleunigt wird, wodurch ein Austausch oder eine Wartung des Drehschwingungsdämpfers notwendig wird.

**[0005]** Aus der DE 10 2014 018 807 A1 ist ein Drehschwingungsdämpferanordnung mit einem Lüfter zum Kühlen eines Drehschwingungsdämpfers bekannt. Dabei sind auf einer Grundplatte des drehfest mit einer Kurbelwelle verbundenen Lüfters Fördererlemente zum Bewegen eines Kühlmediums entlang der Grundplatte vorgesehen. Durch den sich mit der Kurbelwelle mitdrehenden Lüfter kommt es zu Verwirbelungen, welche die Wärmeabfuhr des Drehschwingungsdämpfers tendenziell verbessert aber in erster Linie die umgebende Luft erwärmt. Die Kühlwirkung wird erst dauerhaft verbessert, wenn der Austausch der umgebenden Luft mit frischer kalter Luft sichergestellt wird. Dazu benötigt es allerdings auch Schaufeln an beiden Seiten der mitrotierenden Grundplatte, wodurch neben akustischen Störgeräuschen auch eine Leistungsreduktion und weitere Aufheizung der umgebenden Luft entsteht. Ein weiterer Nachteil ist, dass durch die zusätzlich auf der Kurbelwelle angebrachte beschleunigte Masse diese stärker belastet wird und ihre Lager rascher verschleiben.

**[0006]** Die DE 10 2014 018 805 A1 beschreibt einen Lüfter zum Kühlen eines Drehschwingungsdämpfers, wobei Luft mittels aufgebogener Fördererlemente durch eine zentrale Ausnehmung in einer Grundplatte des Lüfters axial angesaugt wird und durch Lüftungsöffnungen in radialer Richtung gefördert wird. Dabei wird keine erwärmte Luft aus dem Bereich zwischen der Hubkolbenmaschine und den Drehschwingungsdämpfermodulen abgeführt. Außerdem liegen ungünstige Strömungsverhältnisse vor, da der Eintrittsquerschnitt für die Luft im Bereich der Lüfterscheibe geringer ist als der gesamte Öffnungsquerschnitt der radialen Lüftungsöffnungen, was die Strömungsgeschwindigkeit negativ beeinflusst.

**[0007]** Die EP 1 556 628 B1 beschreibt einen Viskositäts-Drehschwingungsdämpfer, wobei zumindest eine Stirnfläche des Drehschwingungsdämpfers eine Lüfterscheibe mit Kühlkanälen trägt. Dabei sind auf zumindest zwei konzentrischen Teilkreisen der Lüfterscheibe Kühlkanäle angeordnet, wobei radial innere Kühlkanäle gegenüber radial äußeren Kühlkanälen unterschiedliche Abmessungen besitzen.

**[0008]** Die DE 10 2007 057 952 A1 offenbart einen Visco-Drehschwingungsdämpfer, wobei an zumindest einer der beiden Stirnseiten des Drehschwingungsdämpfers eine Rändelung aufgebracht ist. Durch Aufbringen dieser Rändelung bei der Herstellung des Dämpfergehäuses wird eine Kühlvorrichtung ohne Änderung der Dämpferbreite geschaffen.

**[0009]** Die GB 650 891 A offenbart einen Drehschwingungsdämpfer, welcher zur Kühlung an seinem äußeren Mantelbereich schräg angeordnete Rippen oder Schaufeln aufweist. Die Höhe der Rippen bzw. Schaufeln ist relativ groß, der in Bezug auf eine Radialebene gemessene Winkel ist relativ klein. Dadurch wird ein relativ großer Luftstrom mittransportiert, wodurch relativ viel Förderleistung seitens der Kurbelwelle benötigt wird. es ergibt sich somit eine hohe Förderwirkung.

**[0010]** Die KR 2001 0056009 A zeigt einen Drehschwingungsdämpfer mit einem Gummielement, welches einen Luftströmungskanal und eine vom äußeren Mantel radial vorragende Luftstromführung aufweist. Das Gummielement wird durch Luft gekühlt, welche bei Drehung des Drehschwingungsdämpfers durch die Luftstromführung in den Luftströmungskanal geleitet wird.

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Drehschwingungsdämpferanordnung der eingangs genannten Art die Wärmeabfuhr zu verbessern.

**[0012]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, dass die Rippe eine in radialer Richtung bezüglich der Drehachse gemessene Höhe aufweist, welche 10% bis 30% einer in Richtung der Drehachse gemessene Breite des Drehschwingungsdämpfers aufweist, und dass der zweite Winkel etwa 45° bis 80°, vorzugsweise 50° bis 70°, besonders vorzugsweise etwa 60° beträgt, wobei vorzugsweise der erste Winkel etwa 10° bis 90°, vorzugsweise 45° bis 80°, besonders vorzugsweise 65° bis 75°, insbesondere 70°, beträgt.

**[0013]** In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Strömungsstörvorrichtung mehrere Strömungsstörflächen aufweist, wobei die Strömungsstörflächen durch eine Vielzahl von schräg am äußeren Mantelbereich des Drehschwingungsdämpfers angeordnete Rippen gebildet sind. Die Strömungsstörflächen sind also durch eine Vielzahl von - ähnlich einer steilen Schrägverzahnung - schräg am äußeren Mantelbereich des Drehschwingungsdämpfers angeordneten Rippen gebildet.

**[0014]** Die Strömungsstörvorrichtung weist somit zumindest eine Strömungsstörfläche auf, welche unter einem definierten ersten Winkel in Bezug auf die Drehachse der Welle und/oder in Bezug auf eine Parallele zur Drehachse der Welle und/oder unter einem definierten zweiten Winkel in Bezug auf eine die Drehachse der Welle beinhaltende und die Strömungsstörfläche schneidenden Radialebene geneigt angeordnet ist.

**[0015]** Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn sich zumindest eine Rippe wellenartig über einen Windungswinkel von mindestens 30°, vorzugsweise mindestens 50°, besonders vorzugsweise mindestens 120°, um die Drehachse erstreckt. Dadurch wird die Luft entlang der sich um die Drehachse wellenartig windenden heißen Strömungsstörflächen verschoben, um mehr Oberfläche mit kalter Frischluft zu benetzen. Dafür reicht eine relativ geringe Anzahl an Wendeln aus.

**[0016]** Durch die schräg zur Drehachse und/oder zur Radialebene verlaufende Strömungsstörfläche wird eine die am äußeren Mantelbereich mitrotierenden Strömungsschichten störende radial unterschiedliche Strömungskomponente initiiert, so dass sich ein lokaler Strömungsaustausch zwischen den Strömungsschichten entlang des äußeren Mantelbereichs des Drehschwingungsdämpfers ergibt. Somit kann die Wärmeabfuhr an dieser signifikant großen Oberfläche am Mantelbereich mit größtem Durchmesser maßgeblich verbessert werden.

**[0017]** Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der in den nicht einschränkenden Figuren dar-

gestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin zeigen schematisch:

- [0018]** Fig. 1 eine Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Drehschwingungsdämpferanordnung samt Kühleinrichtung zur Kühlung des Drehschwingungsdämpfers,
- [0019]** Fig. 2 eine erfindungsgemäße Drehschwingungsdämpferanordnung in einer ersten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt,
- [0020]** Fig. 3 eine erfindungsgemäße Drehschwingungsdämpferanordnung in einer zweiten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt,
- [0021]** Fig. 4 einen Drehschwingungsdämpfer der Drehschwingungsdämpferanordnung aus Fig. 3 in einer Vorderansicht und
- [0022]** Fig. 5 einen Drehschwingungsdämpfer einer erfindungsgemäßen Drehschwingungsdämpferanordnung in einer dritten Ausführungsvariante in einer Vorderansicht,
- [0023]** Fig. 6 einen Drehschwingungsdämpfer einer erfindungsgemäßen Drehschwingungsdämpferanordnung in einer vierten Ausführungsvariante in einer Seitenansicht,
- [0024]** Fig. 7 diesen Drehschwingungsdämpfer in einer Vorderansicht,
- [0025]** Fig. 8 einen Drehschwingungsdämpfer einer erfindungsgemäßen Drehschwingungsdämpferanordnung in einer fünften Ausführungsvariante in einer Seitenansicht und
- [0026]** Fig. 9 diesen Drehschwingungsdämpfer in einer Vorderansicht.

**[0027]** Gleiche Teile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0028]** Fig. 1 zeigt eine Brennkraftmaschine 1 mit einem durch einen Zylinderkopf 2 und ein Kurbelgehäuse 3 gebildeten Maschinengehäuse 4 mit mehreren Zylindern 5, wobei in jedem Zylinder 5 jeweils ein entlang der Zylinderachse 5a hin- und hergehender Kolben 6 angeordnet ist, sowie mit einer Drehschwingungsdämpferanordnung 7. Die Brennkraftmaschine 1 weist eine im Maschinengehäuse 4 gelagerte - durch die Kurbelwelle 8 gebildete - Welle 9 auf, deren Drehachse mit 9a bezeichnet ist. Die Kolben 6 wirken über Pleuelstangen 60 auf die Kurbelwelle 8 ein. Nur bei einem Kolben 6 ist die Pleuelstange mit Bezugszeichen versehen, die anderem Kolben 6 haben aber identische Pleuelstangen 60. Die Drehschwingungsdämpferanordnung 7 weist zumindest einen Drehschwingungsdämpfer 10 auf, welcher auf der Welle 9 angeordnet und mit dieser drehfest verbunden ist.

**[0029]** In allen Ausführungsvarianten weist der Drehschwingungsdämpfer 10 ein erstes Drehteil 11 und ein zweites Drehteil 12 auf, wobei das erste Drehteil 11 mit der zu dämpfenden drehbaren Welle 9 verbunden ist und das zweite Drehteil 12 drehbar in Bezug auf das erste Drehteil 11 angeordnet ist. Zwischen dem ersten Drehteil 11 und dem zweiten Drehteil 12 befindet sich eine Flüssigkeitsschicht, durch welche die Rotationsbewegung des ersten Drehteiles 11 auf das zweite Drehteil 12 übertragen wird, wobei durch die relativen Bewegungen des ersten Drehteils 11 und des zweiten Drehteils 12 bezüglich der Flüssigkeit der Flüssigkeitsschicht die kinetische Energie zum Teil in thermische Energie umgewandelt wird.

**[0030]** Zur Verbesserung der Wärmeabfuhr vom Drehschwingungsdämpfer 7 ist eine Kühleinrichtung 13 vorgesehen.

**[0031]** Mit Bezugszeichen 10a ist eine der Brennkraftmaschine 1 zugewandte erste Stirnfläche auf einer ersten Seite 10A und mit Bezugszeichen 10b eine von der Brennkraftmaschine 1 abgewandte zweite Stirnfläche auf einer zweiten Seite 10B des Drehschwingungsdämpfers 10 bezeichnet.

**[0032]** Die Kühleinrichtung 13 weist eine in einem äußeren Mantelbereich 100 des Drehschwingungsdämpfers 10 angeordnete Strömungsstörvorrichtung 23 auf.

**[0033]** Die Strömungsstörvorrichtung 23 weist zumindest einen am radialen Umfang des Drehschwingungsdämpfers 10 angeordneten Strömungstörkörper 230 mit einer unter einem ersten

Winkel  $\beta$  in Bezug zur der Drehachse 9a bzw. einer Parallelen 9a' zur Drehachse 9a geneigt angeordneten Strömungsstörfläche 231 auf.

**[0034]** Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsvariante ist der Strömungsstörkörper 230 als Rotationskörper 232 um die Drehachse 9a ausgebildet, wobei die Strömungsstörfläche 231 eine Rotationsfläche, beispielsweise eine allgemeine Kegelmantelfläche ist. Im Ausführungsbeispiel ist die erzeugende Kurve des Rotationskörpers 232 ein Dreieck, dessen Basis in der äußeren Mantelfläche liegt und dessen der Basis gegenüberliegende Spitze auf einer von der Drehachse 9a radial abgewandten Seite angeordnet ist. Der Rotationskörper 232 wird also durch die um die Drehachse 9a rotierende Dreieckfläche gebildet und weist somit einen dreieckigen Querschnitt auf. Insbesondere ist das Dreieck als gleichschenkeliges Dreieck ausgebildet, dessen Basis zur Drehachse 9a weist. Die dem Maschinengehäuse 4 zugewandte Strömungsstörfläche 231 ist unter einem ersten Winkel  $\beta$  von etwa  $10^\circ$  bis  $90^\circ$ , vorzugsweise  $45^\circ$  bis  $80^\circ$ , insbesondere zwischen  $65^\circ$  und  $75^\circ$  - beispielsweise  $70^\circ$  -, in Bezug auf die Drehachse 9a bzw. die Parallele 9a' zur Drehachse 9a geneigt. Der erste Winkel  $\beta$  ist in Fig.2 in einer die erzeugende Kurve - also das Dreieck - und die Drehachse 9a beinhaltenden Radialebene gemessen. Bei der beschriebenen Ausführung als gleichschenkeliges Dreieck ist auch die vom Maschinengehäuse 4 abgewandte Seite in Gegenrichtung unter dem besagten ersten Winkel  $\beta$  geneigt. Aber auch eine asymmetrische Ausbildung des Dreiecks ist möglich.

**[0035]** Die Fig. 3 und 4 zeigen eine Ausführungsvariante der Erfindung, bei der die Strömungsstörfläche 231 in einer Normalebene  $n$  auf die Drehachse 9a angeordnet und als Kreisringfläche ausgebildet ist. Der Strömungsstörkörper 230 ist dabei durch zumindest eine ringförmige Leiste 233 gebildet, welche sich im Wesentlichen entlang der Normalebene  $n$  auf die Drehachse 9a erstreckt, wobei der Strömungsstörkörper 230 umlaufend am äußeren Mantelbereich 100 des Drehschwingungsdämpfers 10 angeordnet ist. Die Höhe  $h$  der Leiste 233 kann dabei bis zu 40% der Breite  $b_{10}$  des Drehschwingungsdämpfers 10 betragen.

**[0036]** In den Fig. 5 bis 9 sind weitere Ausführungsvariante der Erfindung dargestellt, bei denen jeweils der die Strömungsstörflächen 231 ausbildende Strömungsstörkörper 230 durch eine Vielzahl von - ähnlich einer Schrägverzahnung - schräg am äußeren Mantelbereich 100 des Drehschwingungsdämpfers 10 angeordnete Rippen 234 gebildet sind.

**[0037]** Die durch die Rippen 234 gebildeten Strömungsstörflächen 231 schließen bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils mit einer die Drehachse 9a beinhaltenden Radialebene  $\varepsilon$  einen zweiten Winkel  $\gamma$  ein, der beispielsweise zwischen  $10^\circ$  und  $45^\circ$ , insbesondere etwa  $20^\circ$ , beträgt.

**[0038]** Die Fig. 6 bis 9 zeigen Ausführungsbeispiele, bei denen der zweite Winkel  $\gamma$   $45^\circ$  bis  $80^\circ$ , insbesondere  $60^\circ$ , beträgt.

**[0039]** Für eine gute Wärmeabfuhr ist es vorteilhaft, wenn sich jede Strömungsstörfläche 231 wendelartig um einen Windungswinkel  $\varphi$  von mindestens  $30^\circ$  um die Drehachse 9a erstreckt, wie in den Fig. 6 bis 9 dargestellt ist. In den Fig. 6 und 8 ist dabei zur Demonstration des Windungswinkels  $\varphi$  nur eine einzige Rippe 234 dargestellt - die anderen Rippen sind aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgespart.

**[0040]** Die Fig. 6 und 7 zeigen ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Windungswinkel  $\varphi$  etwa  $50^\circ$  bis  $60^\circ$  beträgt. Die Fig. 8 und 9 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem der Windungswinkel  $\varphi$  etwa  $140^\circ$  bis  $150^\circ$  ist. Die Höhe  $h$  der Rippen 234 beträgt etwa 10% bis 30 % der Breite  $b_{10}$  des Drehschwingungsdämpfers 10. Dadurch kann eine größere Benetzung der Oberfläche mit kalter Frischluft erzielt werden und ein Mitrotieren von erwärmter Luft in Zwischenräumen zwischen den Rippen 234 großteils vermieden werden.

**[0041]** Die Größe des in einer Tangentialebene auf die äußere Mantelfläche 100 gemessenen zweiten Winkels  $\gamma$  entspricht bei den in den Fig. 5 bis 9 dargestellten Ausführungsbeispielen der Größe des ersten Winkels  $\beta$  zwischen der Strömungsstörfläche 231 und der Drehachse 9a.

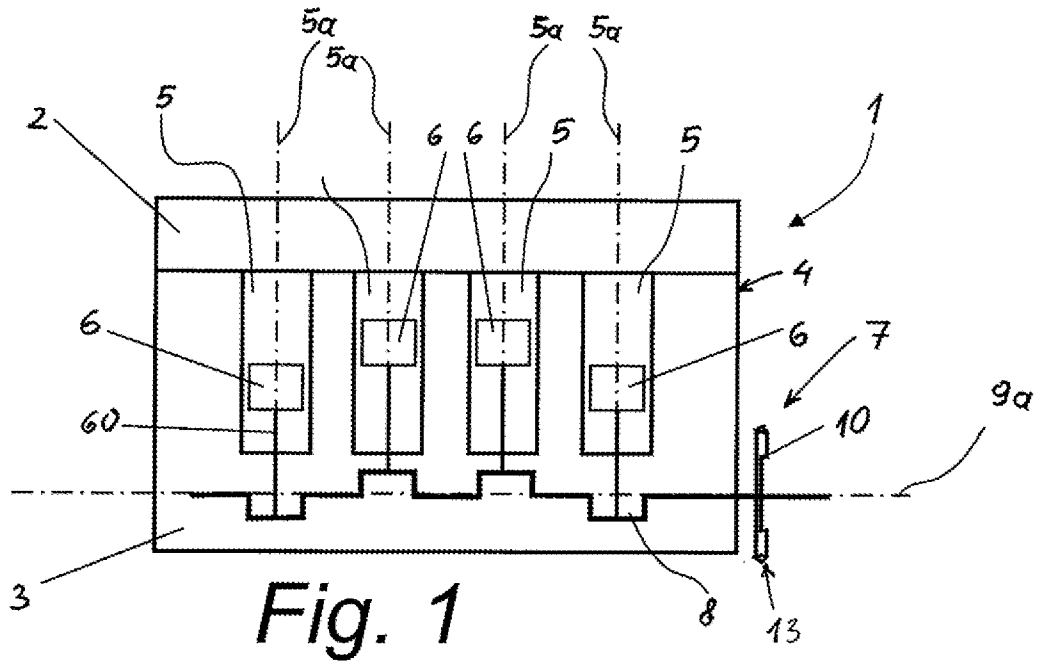
**[0042]** Durch die schräg zur Drehachse 9a und/oder zur Radialebene  $\varepsilon$  verlaufende Strömungs-

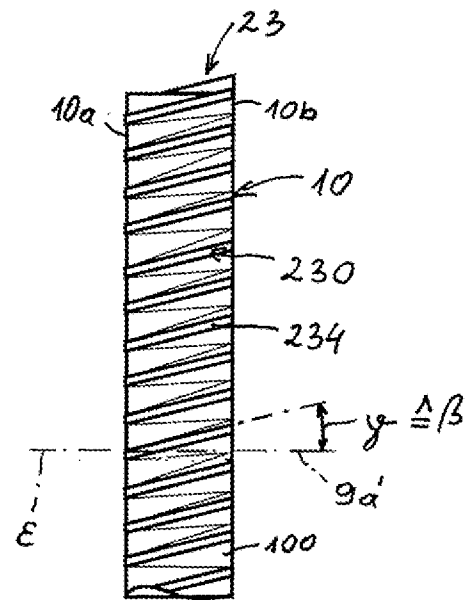
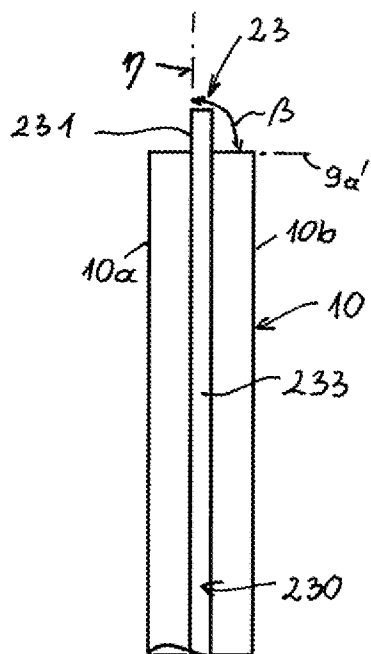
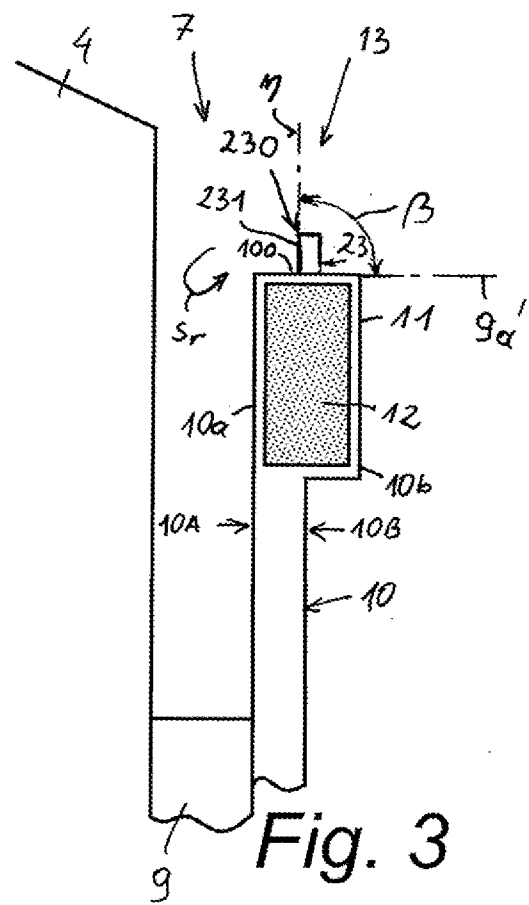
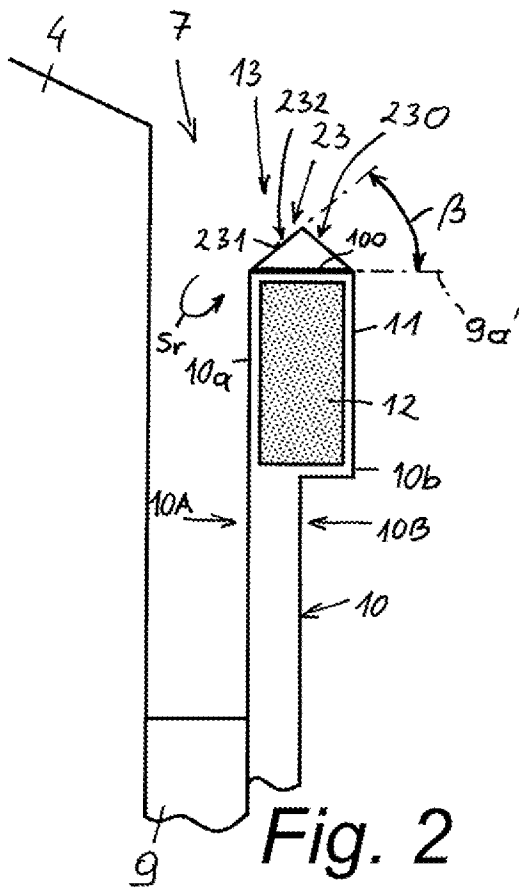
störfläche 231 wird eine die Strömungsschichten störende radiale Strömungskomponente und eine axiale Strömungskomponente initiiert, welche eine resultierende Strömung  $S_r$  erzeugen, so dass sich ein lokaler Luftaustausch zwischen den Strömungsschichten entlang der ersten Stirnfläche 10a des Drehschwingungsdämpfers 10 ergibt. Dadurch kommt es zu einem Austausch mit frischer kalter Luft, wodurch die Kühlung des Drehschwingungsdämpfers 10 wesentlich verbessert wird.

## Patentansprüche

1. Drehschwingungsdämpferanordnung (7) mit zumindest einem Drehschwingungsdämpfer (10) und mit einer Kühleinrichtung (13) zur Kühlung des Drehschwingungsdämpfers (10), wobei der Drehschwingungsdämpfer (10) auf einer in einem Maschinengehäuse (4) um eine Drehachse (9a) drehbar gelagerten Welle (9) angeordnet ist, wobei die Kühleinrichtung (13) zumindest eine in einem äußeren Mantelbereich (100) des Drehschwingungsdämpfers angeordnete Strömungsstörvorrichtung (23) mit zumindest einer Strömungsstörfläche (231) aufweist, welche unter einem definierten ersten Winkel ( $\beta$ ) in Bezug auf die Drehachse (9a) der Welle (9) und/oder in Bezug auf eine Parallele (9a') zur Drehachse (9a) der Welle (9) geneigt angeordnet ist, und die Strömungsstörfläche (231) durch zumindest eine vom äußeren Mantelbereich (100) radial vorstehende Rippe (234) gebildet ist, und wobei zumindest eine Strömungsstörfläche (231) mit einer die Rippe (234) schneidenden Radialebene ( $\epsilon$ ) einen zweiten Winkel ( $\gamma$ ) einschließt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rippe (234) eine in radialer Richtung bezüglich der Drehachse (9a) gemessene Höhe (h) aufweist, welche 10% bis 30% einer in Richtung der Drehachse (9a) gemessene Breite ( $B_{10}$ ) des Drehschwingungsdämpfers (10) aufweist, und dass der zweite Winkel ( $\gamma$ ) etwa  $45^\circ$  bis  $80^\circ$ , vorzugsweise  $50^\circ$  bis  $70^\circ$ , besonders vorzugsweise etwa  $60^\circ$  beträgt.
2. Drehschwingungsdämpferanordnung (7) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Winkel ( $\beta$ ) etwa  $10^\circ$  bis  $90^\circ$ , vorzugsweise  $45^\circ$  bis  $80^\circ$ , besonders vorzugsweise  $65^\circ$  bis  $75^\circ$ , insbesondere  $70^\circ$ , beträgt.
3. Drehschwingungsdämpferanordnung (7) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsstörvorrichtung (23) mehrere Strömungsstörflächen (231) aufweist, wobei die Strömungsstörflächen (231) durch eine Vielzahl von schräg am äußeren Mantelbereich (100) des Drehschwingungsdämpfers (10) angeordnete Rippen (234) gebildet sind.
4. Drehschwingungsdämpferanordnung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Rippe (234) sich wendelartig über einen Windungswinkel ( $\varphi$ ) von mindestens  $30^\circ$ , vorzugsweise mindestens  $50^\circ$ , besonders vorzugsweise mindestens  $140^\circ$ , um die Drehachse (9a) erstreckt.
5. Brennkraftmaschine (1) mit einer Drehschwingungsanordnung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 4.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen





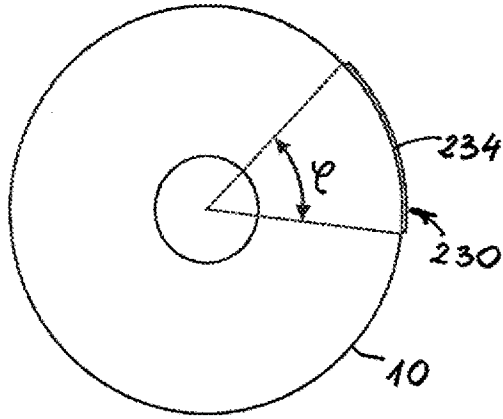


Fig. 6

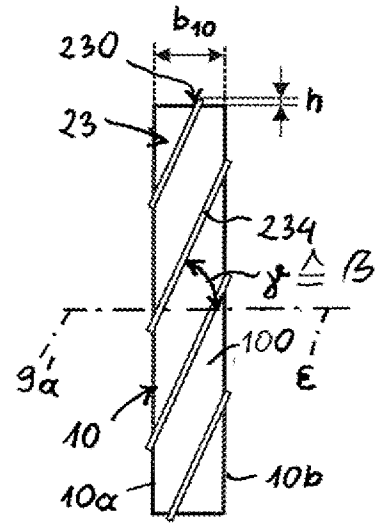


Fig. 7

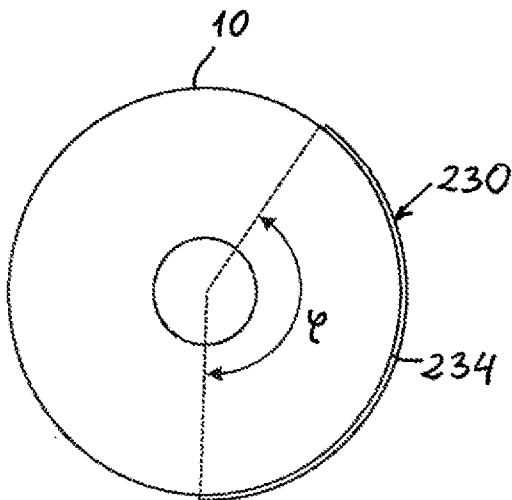


Fig. 8

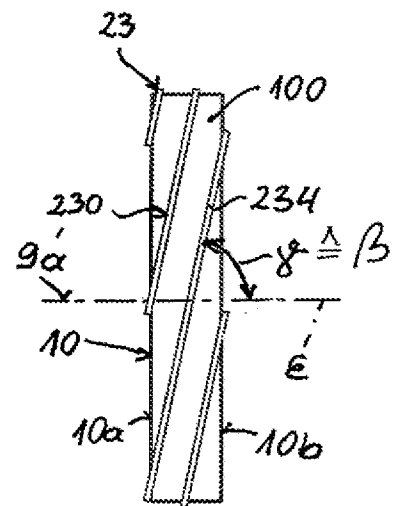


Fig. 9