

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50205/2023  
(22) Anmeldetag: 17.03.2023  
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2025

(51) Int. Cl.: **F24F 13/06** (2006.01)  
**F24F 13/08** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 2908681 A1  
JP 2016057010 A  
JP S5348342 A  
US 2019331361 A1

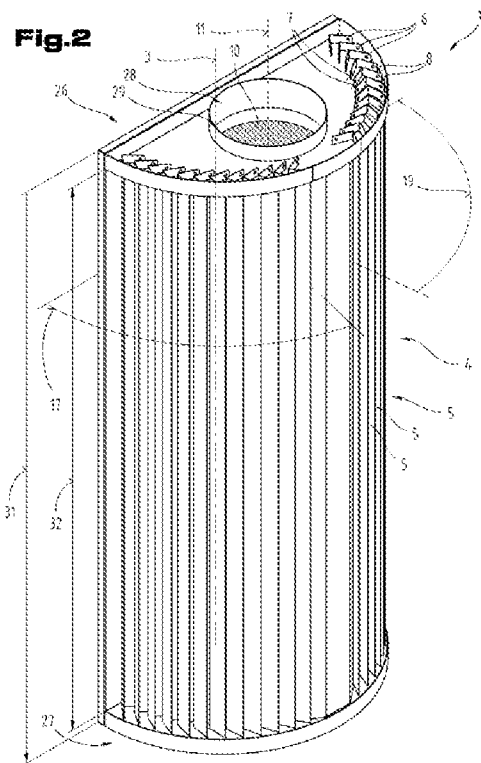
(73) Patentinhaber:  
Kappa Filter Systems GmbH  
4407 Steyr-Gleink (AT)

(72) Erfinder:  
Krüger Klaus  
4400 Steyr (AT)

(74) Vertreter:  
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt  
GmbH  
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Zuluftverteiler, Hallenschichtlüftungssystem und Verfahren zur Dimensionierung eines Hallenschichtlüftungssystems**

(57) Die Erfindung betrifft einen Zuluftverteiler (1) und ein Hallenschichtlüftungssystem. Der Zuluftverteiler (1) umfasst einen Außenkörper (2) mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen oder halbhohlzylindrischen Grundform. Der Zuluftverteiler (1) umfasst weiters eine Vielzahl an Stäben (6), wobei die Stäbe (6) lamellenartig voneinander beabstandet am Frischluftauslass (5) angeordnet sind, und wobei jeweils eine erste Längskante (7) eines Stabes (6) der Außenkörper-Mittelachse (3) zugewandt ist und eine zweite Längskante (8) desselben Stabes (6) von der Außenkörper-Mittelachse (3) abgewandt ist. Der Zuluftverteiler (1) umfasst weiters eine Strömungsbremse, wobei die Strömungsbremse als Innenkörper (10) mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundform ausgebildet ist, wobei sich der Innenkörper (10) entlang einer Innenkörper-Mittelachse (11) erstreckt, und wobei der Innenkörper (10) in dem Außenkörper (2) angeordnet ist, und wobei ein Außenmantel des Innenkörpers (10) eine Vielzahl an Kanälen aufweist und der Außenmantel des Innenkörpers (10) mit dem Frischluftauslass (5) strömungsverbunden ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Zuluftverteiler und ein Hallenschichtlüftungssystem.

**[0002]** Gattungsgemäße Zuluftverteiler sind bauliche Komponenten von Hallenschichtlüftungssystemen und auch unter alternativen Begriffen wie Luftauslass, Quellauslass und Draller geläufig. Bei Hallenschichtlüftungssystemen wird Zuluft, wie Frischluft oder auch Umluft, mittels eines Lüftungsgerätes bzw. Ventilators über Zuluftkanäle bzw. Zuluftleitungen in eine Halle transportiert. Die Zuluftkanäle sind zumeist verzweigt und erstrecken sich deckennahe oder im Nahbereich von Wänden oder Säulen in einem Gebäude oder einzelnen Räumen oder Hallen, wobei jeweils einzelne Zuluftkanäle in einen Zuluftverteiler münden. Zuluftverteiler zum bodennahen Zuführen und Verteilen von Zuluft sind zumeist am Boden stehend angeordnet oder an einer Wand oder auch an einer Säule bodennahe, oftmals auch bis auf 3 m Höhe, hängend positioniert. Mittels der Zuluftverteiler wird die Zuluft bodennahe in die Halle eingebracht und im Raum verteilt. Bedingt durch Wärmequellen in der Halle, beispielsweise durch Maschinen, Menschen, etc., entsteht aus der bodennahe eingebrachten Zuluft ein Thermikstrom, sodass mit dem Thermikstrom Stoff- und Wärmelasten als Abluft nach oben in Richtung Hallendecke transportiert werden. Üblicherweise wird diese aufsteigende Abluft in einem oberen Hallenbereich abgesaugt und als Fortluft abgeführt, oder nach einer Abluftreinigung wieder rückgeführt oder zumindest teilweise rückgeführt.

**[0003]** Die DE 29 08 681 A1 und die JP 2016-57010 A zeigen jeweils einen Zuluftverteiler umfassend einen Außenkörper mit hohlzylindrischer respektive halbhohlzylindrischer Grundform, wobei am Außenmantel ein Luftauslass gebildet ist, und eine Vielzahl an Stäben, welche lamellenartig voneinander beabstandet angeordnet sind, wobei ein Innenabstand zwischen den ersten Längskanten der Stäbe kleiner ist als ein Außenabstand zwischen den zweiten Längskanten der Stäbe.

**[0004]** Die JP-S53-48342 A zeigt (gem. Fig. 4) einen Zuluftverteiler umfassend einen Außenkörper mit halbhohlzylindrischer Grundform, wobei am Außenmantel ein Luftauslass gebildet ist; und eine Vielzahl einstellbarer Stäbe, welche lamellenartig voneinander beabstandet angeordnet sind, wobei ein Innenabstand zwischen den ersten Längskanten der Stäbe kleiner ist als ein Außenabstand zwischen den zweiten Längskanten. Durch Verstellen von R und S (Fig. 4 und 7) kann die Reichweite und/oder die Ausblasgeschwindigkeit des Zuluftverteilers mittels der Stäbe eingestellt werden.

**[0005]** Die US 2019/0331361 A1 zeigt (gem. Fig. 7) einen Zuluftverteiler umfassend einen Außenkörper mit quaderförmiger Grundform, wobei an einer Seitenfläche des Außenmantels ein Luftauslass gebildet ist. Dieser Zuluftverteiler umfasst weiters eine Vielzahl an winkelförmigen Stäben, welche lamellenartig voneinander beabstandet angeordnet sind, wobei jeder Stab einen Abschnitt aufweist, welcher zu der Seitenfläche des Außenmantels orthogonal ist.

**[0006]** Der Begriff Halle wird nachfolgend für jegliche Räume und Gebäudeteile verwendet, in welcher eine Lüftung erforderlich ist. Gemeint sind hier insbesondere Fertigungshallen, Industriehallen, Büroräume, Klassenräume, usw.

**[0007]** Die im Stand der Technik bekannten Lösungen haben den Nachteil, dass aus dem Zuluftverteiler ausströmende Zuluft nicht ausreichend tief in die Halle einströmt bzw. eindiffundiert, sodass Menschen oder Arbeitsplätze, die weit von dem Zuluftverteiler entfernt sind, nicht oder nicht ausreichend erfasst werden und sich so kein oder nur ein unzureichender aufsteigender Thermikstrom ausbilden kann. Somit sind Menschen oder deren Arbeitsplätze trotz Lüftung unerwünschten Emissionen, wie Stäuben, Aerosolen, Schadgasen, Pathogenen und unerwünschter thermischer Belastung, ausgesetzt.

**[0008]** Es wurde versucht, diesem Nachteil Abhilfe zu verschaffen, indem die Luftgeschwindigkeit, der aus dem Zuluftverteiler ausströmenden Zuluft erhöht wurde. Das hat jedoch den Nachteil, dass Personen einem sowohl unangenehmen als auch ungesunden Luftzug ausgesetzt sind. Es wurde auch versucht, die Menge bzw. das Volumen an Zuluft und/oder die Anzahl an Luftaus-

lassen zu erhöhen. Das hat aber den Nachteil, dass dadurch ein erhöhter Energiebedarf und damit erhöhte Kosten entstehen.

**[0009]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und einen Zuluftverteiler und ein Hallenschichtlüftungssystem zur Verfügung zu stellen, mittels derer ein effizienter Abtransport von Emissionen, respektive eine effiziente Reduktion von Immissionen auf den menschlichen Körper erzielt werden kann.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch einen Zuluftverteiler zum bodennahen Zuführen und Verteilen von Zuluft in eine Halle gemäß den Ansprüchen gelöst. Der Zuluftverteiler umfasst einen Außenkörper mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen oder halbhohlzylindrischen Grundform, wobei sich der Außenkörper entlang einer Außenkörper-Mittelachse erstreckt. Die Außenkörper-Mittelachse verläuft dabei sowohl bei der hohlzylindrischen, als auch bei der halbhohlzylindrischen Ausführung durch die Zylinderachse. An einem Außenmantel des Außenkörpers ist ein Frischluftauslass ausgebildet. Der Zuluftverteiler umfasst weiters eine Vielzahl an Stäben bzw. Lamellen, wobei jeder Stab eine erste Längskante und eine zweite Längskante aufweist, und wobei die Stäbe lamellenartig voneinander beabstandet am Frischluftauslass angeordnet sind, wobei jeweils die erste Längskante eines Stabes der Außenkörper-Mittelachse zugewandt ist, also nach innen in den hohlen Innenbereich des Außenkörpers zeigt, und die zweite Längskante desselben Stabes von der Außenkörper-Mittelachse abgewandt ist, also nach außen in den Raum bzw. in die Halle zeigt. Im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse betrachtet ist ein Innenabstand zwischen den ersten Längskanten benachbart angeordneter Stäbe kleiner als ein Außenabstand zwischen den zweiten Längskanten derselben benachbart angeordneten Stäbe, wobei ein Verhältnis zwischen Außenabstand und Innenabstand zwischen 1,05 und 1,35, bevorzugt zwischen 1,25 und 1,30 beträgt.

**[0011]** Mit den beiden Abständen ist dabei jeweils der direkteste bzw. kürzeste Abstand zwischen den jeweiligen benachbarten Kanten gemeint.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Ausbildung hat den Vorteil, dass durch die spezielle Anordnung bzw. Ausrichtung der Stäbe bzw. Lamellen die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft besonders gut im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft einbringung erheblich verbessert ist. Überraschenderweise entsteht hierbei ein austretender Luftstrom, welcher über die Höhe des Frischluftauslasses nicht homogen, sondern keilförmig ist. Das bedeutet, dass der ausströmende Luftstrom in einem unteren Bereich des Frischluftauslasses, also bodennahe, schneller ausströmt und damit quasi breiter oder größer ist als im oberen Bereich des Frischluftauslasses. Darüber hinaus hat die spezielle Anordnung bzw. Ausrichtung der Stäbe bzw. Lamellen den überaus vorteilhaften Effekt, dass der Innenbereich des hohlen Außenkörpers sehr gut vor etwaig eintretenden Verschmutzungen geschützt wird. Dadurch wird die Lebensdauer des Zuluftverteilers erhöht, und etwaige Wartungs- und Reparaturarbeiten sind weniger häufig erforderlich oder auch gestalten sich weniger aufwendig. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Zuluftverteilers ein effizienter Abtransport von Emissionen, respektive eine effiziente Reduktion von Immissionen auf den menschlichen Körper erzielt werden kann, welche sogar höher oder auch signifikant höher ist, als sich rein durch die Verdünnung mit Frischluft bzw. Zuluft ergeben würde.

**[0013]** Bevorzugt ist der Außenkörper aus einem Metall gebildet. Der Zuluftverteiler weist üblicherweise ein oberes Außenkörper-Ende und ein unteres Außenkörper-Ende auf. Hierbei ist zu meist an dem oberen Außenkörper-Ende oder im Nahbereich des oberen Außenkörper-Endes ein Frischlufteinlass, respektive ein Zuluft einlass, beispielsweise als Rohranschluss, ausgebildet. Das untere Außenkörper-Ende ist als Standfläche ausgebildet, wenn der Zuluftverteiler als Standgerät vorgesehen ist. Alternativ oder zusätzlich kann der Zuluftverteiler auch beispielsweise an einer Wand oder einer Säule befestigt sein.

**[0014]** Der Frischluftauslass, welcher am Außenmantel des Außenkörpers ausgebildet ist, ist bei einem Zuluftverteiler mit einer hohlzylindrischen Grundform bevorzugt am gerundeten bzw. zylindrischen Bereich des Außenkörpers angeordnet. Der gerade Bereich eines solchen Zuluftverteilers bildet bevorzugt eine Rückwand mittels welcher der Zuluftverteiler platzsparend und nahe

an einer Wand positioniert werden kann.

**[0015]** Bei den Stäben handelt es sich bevorzugt um lamellenförmige bzw. profolförmige, längliche Elemente. Diese können gerade sein, aber auch gebogene oder gewinkelte Grundformen sind denkbar. Gebogene Lamellen können beispielsweise ähnlich geformt sein, wie Lamellen für Jalousien. Bevorzugt können die Stäbe aus Blech gebildet sein oder ein Blech umfassen. Weiteres können sämtliche oder zumindest einzelne der Stäbe baugleich ausgebildet sein.

**[0016]** Die Stäbe können an dem bzw. in dem Frischluftauslass bevorzugt vertikal, also stehend, angeordnet sein und deren jeweilige Längserstreckung kann parallel zur Außenkörper-Mittelachse positioniert sein.

**[0017]** Der Frischluftauslass kann sich über eine gesamte Höhe des Außenkörpers oder über einen Großteil der Höhe des Außenkörpers erstrecken. Alternativ oder zusätzlich kann es sein, dass sich jeder Stab über eine gesamte Höhe des Frischluftauslasses erstreckt. Mit Höhe des Außenkörpers ist dabei die Distanz zwischen oberem und unterem Außenkörper-Ende gemeint, also dessen Bauhöhe im stehenden Zustand. Mit Höhe des Frischluftauslasses ist die Distanz zwischen einem oberen und unteren Frischluftauslass-Ende gemeint, also ebenso im stehenden Zustand des Zuluftverteilers betrachtet.

**[0018]** Die Stäbe können positionsfest mit dem Außenkörper verbunden sein. Insbesondere können die Stäbe positionsfest mit dem oberen Außenkörper-Ende und dem unteren Außenkörper-Ende verbunden sein. Beispielsweise können die Stäbe in die jeweiligen Enden eingehängt oder eingesteckt sein oder auch eingeschraubt oder eingeschweißt sein. Vorteilhafterweise können die Stäbe derart verankert sein, dass sie weder gedreht bzw. rotiert werden können, noch nach oben oder unten bewegbar sind. Dadurch kann eine etwaige Geräusch- oder gar Lärmentwicklung durch die die Stäbe anströmende Zuluft verhindert oder vermindert werden.

**[0019]** Bei Betrachtung des Zuluftverteilers entlang der Außenkörper-Mittelachse, respektive im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse betrachtet, kann der Frischluftauslass bei halbhohlzylindrischer Ausbildung zwischen  $45^\circ$  und  $180^\circ$  des Außenmantels des Außenkörpers einnehmen bzw. sich zwischen  $45^\circ$  und  $180^\circ$  des Außenmantels des Außenkörpers erstrecken. Bevorzugt erstreckt sich der Frischluftauslass zwischen  $100^\circ$  und  $180^\circ$ , besonders bevorzugt zwischen  $140^\circ$  und  $180^\circ$  des zylindrischen Bereichs des Außenmantels, sodass die durch den Frischluftauslass ausströmende Luft einen möglichst großen Bereich des Raumes erreicht. Bei frei im Raum bzw. in der Halle stehendem Zuluftverteiler ist dieser bevorzugt hohlzylindrisch ausgebildet, wobei hierbei der Frischluftauslass bevorzugt den gesamten Außenmantel oder ein Großteil des Außenmantels einnimmt, also zwischen  $270^\circ$  und  $360^\circ$ , bevorzugt zwischen  $300^\circ$  und  $360^\circ$  einnimmt.

**[0020]** Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird, wo anwendbar, auf die obenstehende Beschreibung des zylindrischen bzw. hohlzylindrischen Zuluftverteilers verwiesen.

**[0021]** Alle Bauarten von Zuluftverteilern, also die zylindrische oder hohlzylindrische Form, haben somit den gemeinsamen Effekt und Vorteil, dass die ausströmende Luft besonders gut gerichtet wird, sodass der austretende Luftstrom einen großen Raumbereich erreichen kann und damit belüftet, wobei durch die spezielle Ausrichtung und Anordnung der Stäbe am Frischluftauslass zugleich ein sehr guter Schutz des Außenkörper-Inneren gewährleistet ist.

**[0022]** Der Zuluftverteiler umfasst weiters eine Strömungsbremse, wobei die Strömungsbremse als Innenkörper mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundform ausgebildet ist, wobei sich der Innenkörper entlang einer Innenkörper-Mittelachse erstreckt, und wobei der Innenkörper in dem Außenkörper angeordnet ist, und wobei ein Außenmantel des Innenkörpers eine Vielzahl an Kanälen aufweist und der Außenmantel des Innenkörpers mit dem Frischluftauslass strömungsverbunden ist.

**[0023]** Das hat den Vorteil, dass dadurch die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft noch besser im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft-einbringung zusätzlich verbessert ist. Durch die Kombination aus stabilem bzw. robustem Außenkörper aus Metall mit einem vergleichsweise weichem bzw. formflexiblem Innenkörper ist ein Zu-

luftverteiler gebildet, welcher besonders gut dazu geeignet ist, Frischluft auf effiziente Art und Weise in einem großen, bodennahen Raumbereich zu verteilen. Hierbei kommt dem Außenkörper eine Doppelfunktion zu. Er leistet einen Beitrag dazu, dem austretenden Luftstrom mittels der speziellen Anordnung der Stäbe eine Richtung zu geben, sodass der Luftstrom ausreichend tief in den Raum eindringt und bietet zugleich einen Schutz des Innenkörpers vor Verunreinigungen oder auch Beschädigungen von außen.

**[0024]** Bevorzugt sind die Außenkörper-Mittelachse und die Innenkörper-Mittelachse zueinander parallel. Zweckmäßigerweise weist der Innenkörper ein oberes Innenkörper-Ende und ein unteres Innenkörper-Ende auf. Bevorzugt ist das obere Innenkörper-Ende mit dem Frischlufteinlass strömungsverbunden, sodass über den Frischlufteinlass einströmende Luft direkt in den Innenkörper gelangt.

**[0025]** Bei dem Innenkörper kann es sich bevorzugt um ein formflexibles Element wie beispielsweise einen Sack oder einen Schlauch handeln. Das Material aus welchem der Innenkörper besteht oder welches der Innenkörper umfasst kann je nach Anwendungsfall verschieden sein. Denkbar und vorteilhaft sind textile Gewebe oder Gewirke aus Kunststoffen, Composite-Materialien oder auch biologischen Fasern. Der Innenkörper bzw. das Material aus welchem dieser gebildet ist, kann ähnlich wie oder wie ein rein textiler Luftauslass, also ein rein textiler Zuluftverteiler ausgebildet sein.

**[0026]** Der Innenkörper ist dazu ausgebildet, die in den Zuluftverteiler einströmende Luft zu bremsen, also die Strömungsgeschwindigkeit des Luftstromes zu reduzieren, sodass die Frischluft kontrolliert zunächst in den Bereich zwischen Innen- und Außenkörper ausströmt und aus diesem wiederum über den Frischluftauslass in den zu belüftenden Raum ausströmt. Bevorzugt kontaktieren der Innenkörper, insbesondere der Außenmantel des Innenkörpers und der Frischluftauslass einander nicht, sind jedoch wie bereits angeführt strömungsverbunden. Bevorzugt schneidet die obenstehend beschriebenen gedachte Verbindungslinie verlaufend durch die erste und zweite Längskante auch die Innenkörper-Mittelachse nicht. Der Innenkörper kann alternativ oder zusätzlich dazu ausgebildet sein, die in den Zuluftverteiler einströmende Luft zu filtern und ggf. zu reinigen, oder auch zu entfeuchten, oder zu ionisieren.

**[0027]** Die vertikale Höhe des Innenkörpers kann je nach Anwendungsfall variieren und zwischen 50% und 100%, bevorzugt zwischen 60% und 90%, besonders bevorzugt zwischen 70% und 80% der Höhe des Außenkörpers betragen.

**[0028]** Eine als Innenkörper mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundform ausgebildete Strömungsbremse kann vorteilhafterweise in einem Zuluftverteiler mit einer hohlzylindrischen oder zylindrischen Grundform ausgebildet sein. Es ist aber auch denkbar, dass eine als Innenkörper mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundform ausgebildete Strömungsbremse in einem Zuluftverteiler mit einer quaderförmigen Grundform ausgebildet ist.

**[0029]** Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn ein Durchmesser des Außenmantels des Außenkörpers größer ist als ein Durchmesser des Außenmantels des Innenkörpers, wobei ein Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Außenmantels des Außenkörpers und Durchmesser des Außenmantels des Innenkörpers zwischen 1,05 und 1,35, bevorzugt zwischen 1,25 und 1,30 beträgt.

**[0030]** Das hat den Vorteil, dass dadurch die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft noch besser im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft-einbringung zusätzlich verbessert ist.

**[0031]** Erfindungsgemäß ist weiters vorgesehen, dass der Innenkörper ein luftdurchlässiges Material umfasst oder aus einem luftdurchlässigen Material gebildet ist, wobei die Kanäle in dem luftdurchlässigen Material angeordnet sind, und/oder dass die Kanäle in dem Innenkörper als Durchbrüche ausgebildet sind, wobei die Kanäle bevorzugt homogen im luftdurchlässigen Material verteilt angeordnet sind.

**[0032]** Durch die Kanäle kann Zuluft aus dem Inneren des Innenkörpers nach außen in den Zwischenbereich zwischen Innen- und Außenkörper gelangen, und von dort gerichtet durch die

Stäbe nach außen gelangen. Wenn das Material des Innenkörpers luftdurchlässig ist, so handelt es sich bei den beschriebenen Kanälen um nicht systematisch verteilte bzw. nicht regelmäßig verteilte Gänge, so wie dies von textilen Stoffen und Gewirken grundsätzlich bekannt ist. Alternativ und bevorzugt zusätzlich ist das Material mit einer Vielzahl an Durchbrüchen, ausgebildet. Bevorzugt ist das Material des Innenkörpers über den dessen gesamte Länge homogen. Dabei kann es sich um Mikrobohrungen, beispielsweise eingebracht mittels Laser, handeln.

**[0033]** Das hat den Vorteil, dass dadurch die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft noch besser im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft-einbringung zusätzlich verbessert ist.

**[0034]** Eine als horizontale Platte ausgebildete Strömungsbremse kann bevorzugt in einem Zuluftverteiler mit einer quaderförmigen Grundform angeordnet sein. Es ist aber auch denkbar, dass eine als horizontale Platte ausgebildete Strömungsbremse in einem Zuluftverteiler mit einer hohl-zylindrischen oder zylindrischen Grundform ausgebildet ist.

**[0035]** Es ist auch denkbar, dass in einem Zuluftverteiler sowohl eine Strömungsbremse in Form einer horizontalen Platte, als auch eine weitere Strömungsbremse in der Form eines Innenkörpers mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundform ausgebildet ist.

**[0036]** Bei der horizontalen Platte kann es sich um eine Blechplatte, insbesondere um ein Lochblech, handeln. Die Kanäle in der Platte können beispielsweise Perforationen, Durchbrüche bzw. Löcher sein. Diese können beispielsweise durch Lasern oder Stanzen eingebracht sein. Anordnung, Anzahl und Größe der Kanäle hängen dabei von der Baugröße des Zuluftverteilers und von einem diesen durchströmenden Luftvolumenstromes ab.

**[0037]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann es sein, dass der Zuluftverteiler eine Strömungsbremse umfasst, welche als zumindest eine vertikale Platte ausgebildet ist mit einer Vielzahl an Kanälen ausgebildet ist, und wobei die vertikale Platte am Frischluftauslass angeordnet ist, wobei eine Außenfläche der vertikalen Platte den jeweiligen ersten Längskanten der Stäbe zugewandt ist.

**[0038]** Das hat den Vorteil, dass dadurch die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft noch besser im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft-einbringung zusätzlich verbessert ist.

**[0039]** Besonders vorteilhaft ist hierbei eine Kombination mit einer als vertikale Platte ausgebildeten Strömungsbremse gemäß obenstehender Beschreibung. Alternativ oder zusätzlich ist auch eine Kombination mit einer Strömungsbremse denkbar, welche als Innenkörper mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundform ausgebildet ist.

**[0040]** Eine solche als vertikale Platte ausgebildete Strömungsbremse kann bevorzugt in einem Zuluftverteiler mit einer quaderförmigen Grundform angeordnet sein. Es ist aber auch denkbar, dass eine als vertikale Platte ausgebildete Strömungsbremse in einem Zuluftverteiler mit einer hohlzylindrischen oder zylindrischen Grundform ausgebildet ist.

**[0041]** Ferner kann vorgesehen sein, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse betrachtet eine gedachte Verbindungslinie verlaufend durch die erste Längskante und die zweite Längskante die Außenkörper-Mittelachse nicht schneidet. Dies insbesondere als Weiterbildung eines Zuluftverteilers mit hohlzylindrischer oder zylindrischer Grundform.

**[0042]** Das hat den Vorteil, dass dadurch die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft noch besser im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft-einbringung zusätzlich verbessert ist.

**[0043]** Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass alle Innenabstände gleich groß sind, und/oder dass alle Außenabstände gleich groß sind. Dies insbesondere als Weiterbildung eines Zuluftverteilers mit hohlzylindrischer oder zylindrischer Grundform.

**[0044]** Das hat den Vorteil, dass dadurch die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft noch besser im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft-

einbringung zusätzlich verbessert ist.

**[0045]** Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass die Stäbe winkelformig sind, und dass ein Öffnungswinkel im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse betrachtet zwischen  $45^\circ$  und  $120^\circ$ , bevorzugt zwischen  $60^\circ$  und  $100^\circ$ , besonders bevorzugt zwischen  $75^\circ$  und  $90^\circ$ , insbesondere  $80^\circ$  beträgt.

**[0046]** Das hat den Vorteil, dass dadurch die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft noch besser im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft-einbringung zusätzlich verbessert ist. Die gewinkelte Ausbildung der Stäbe bewirkt außerdem, dass ein Eindringen von Emissionen von außen in den Zuluftverteiler erschwert oder sogar gänzlich verhindert werden kann. Insbesondere bewirkt diese vorteilhafte Weiterbildung, dass ein geradliniges Durchstoßen des Außenkörpers erschwert oder gar verunmöglicht ist. Insbesondere ein Eindringen von Funken, beispielsweise aufgrund von Schweißprozessen, oder auch ein direktes Durchstoßen ist erheblich erschwert. Ein in dem Außenkörper angeordneter Innenkörper ist damit besonders gut geschützt. Hierbei kann es sich bei den Stäben jeweils um ein Winkelblech handeln.

**[0047]** Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass eine erste Teilmenge der Stäbe in einem ersten Segment, insbesondere in einer ersten Hälfte oder in einem ersten Viertel, des Frischluftauslasses derart positioniert ist, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse betrachtet die jeweiligen gedachten Verbindungslinien einen gemeinsamen ersten Schnittpunkt aufweisen, wobei der erste Schnittpunkt außerhalb dem ersten Segment des Frischluftauslasses liegt, und dass eine zweite Teilmenge der Stäbe in einem zweiten Segment, insbesondere in einer zweiten Hälfte oder in einem zweiten Viertel, des Frischluftauslasses derart positioniert ist, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse betrachtet die jeweiligen gedachten Verbindungslinien einen gemeinsamen zweiten Schnittpunkt aufweisen, wobei der zweite Schnittpunkt außerhalb des zweiten Segments des Frischluftauslasses liegt. Dies insbesondere als Weiterbildung eines Zuluftverteilers mit hohlzylindrischer oder zylindrischer Grundform.

**[0048]** Das hat den Vorteil, dass dadurch die aus dem Frischluftauslass des Zuluftverteilers austretende Luft noch besser im Raum bzw. in der Halle verteilt wird und dass dadurch eine Zuluft-einbringung zusätzlich verbessert ist.

**[0049]** Besonders vorteilhaft kann hier bei der halb-hohlzylindrischen Ausführung eine spiegel-symmetrische Anordnung der Stäbe sein. Bevorzugt ist die erste Teilmenge bei halb-hohlzylindri-scher Ausführung eine erste Hälfte oder bei hohlzylindrischer Ausführung ein erstes Viertel und die zweite Teilmenge bei halb-hohlzylindrischer Ausführung eine zweite Hälfte oder bei hohlzylindrischer Ausführung ein zweites Viertel aller Stäbe. Eine solche spiegelsymmetrische Anord-nung der Stäbe kann auch bei einem Zuluftverteiler mit einer quaderförmigen Grundform vorteil-haft sein.

**[0050]** Hierbei kann es auch sein, dass an dem Frischluftauslass ein bevorzugt vertikales Zent-ralelement, insbesondere ein Zentralstab oder ein Zentralblech angeordnet ist, welcher im Quer-schnitt durch die Außenkörper-Mittelachse betrachtet in der Mitte des Frischluftauslasses ange-ordnet ist. Ein solches Zentralelement kann dabei vor allem eine Stützfunktion erfüllen und als Versteifung zwischen oberem und unterem Außenkörper-Ende dienen. Bei hohlzylindrischer Aus-führung des Zuluftverteilers oder bei sehr großen oder schweren Modellen ist es auch denkbar und gegebenenfalls vorteilhaft, wenn mehrere Zentralelemente vorgesehen sind. Das hat den Vorteil, dass damit eine Stabilität des Zuluftverteilers erhöht werden kann.

**[0051]** Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Hallenschichtlüftungssystem für ein Ge-bäude, eine Halle oder einen Raum gelöst. Das Hallenschichtlüftungssystem umfasst ein Lüf-tungsgerät, respektive einen Ventilator, einen oder auch mehrere Zuluftkanäle, und einen oder mehrere Zuluftverteiler. Der Zuluftverteiler ist dabei nach einem der Ansprüche, respektive ge-mäß obenstehender Beschreibung ausgebildet. Der Ventilator ist mittels des Zuluftkanals mit dem Zuluftverteiler strömungsverbunden, und dazu ausgebildet ist, Zuluft zu beschleunigen. Der Zu-luftkanal ist dazu ausgebildet, die Zuluft zu transportieren, und der Zuluftverteiler ist dazu ausge-

bildet, die Zuluft in die Halle zu führen und bodennahe in der Halle zu verteilen.

**[0052]** Die erfindungsgemäße Ausbildung eines Hallenschichtlüftungssystems hat den Vorteil, dass die durch die verbesserten Zuluftverteiler austretende Luft besonders gut im Raum bzw. in der Halle verteilt wird, sodass eine Zuluft einbringung erheblich verbessert ist. Das bewirkt neben einer sehr guten Effizienz im Betrieb der Lüftungsanlage auch ein für die sich in belüfteten Bereichen aufhaltenden Personen verbessertes Raumklima und eine erhebliche Lastminderung von auf Personen einwirkenden, luftfremden Stoffen.

**[0053]** Dabei können sämtliche Zuluftverteiler baugleich oder auch verschiedenartig sein. Dies je nach Anforderungen und Hallengeometrie. Die Funktionsweise, respektive das Grundprinzip wurde eingangs kurz erläutert und ist dem Durchschnittsfachmann geläufig. Es versteht sich von selbst, dass zusätzlich zu den angeführten baulichen Komponenten je nach Einsatz- und Anwendungsfall auch noch weitere bauliche Komponenten vorgesehen sein können. Beispielsweise und nicht abschließend kann ein Hallenschichtlüftungssystem auch einen oder mehrere miteinander verbundene Ab- und Fortluftkanäle aufweisen. Darüber hinaus können Abscheider, Filter, Entfeuchtungsgeräte, Befeuchtungsgeräte, Heiz- und/oder Kühlgeräte, Steuerungsgeräte, Überwachungs- und Warngeräte, usw. vorgesehen sein. Zum Absaugen der Ab- bzw. Fortluft aus der Halle kann ein weiterer Ventilator vorgesehen sein, oder der zuvor beschriebenen Ventilator kann sowohl dazu ausgebildet sein, Zuluft zuzuführen, als auch Abluft abzuführen.

**[0054]** Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

**[0055]** Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

**[0056]** Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Hallenschichtlüftungssystems in Seitenansicht einer Halle;

**[0057]** Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines halbhohlzylindrischen Zuluftverteilers in dreidimensionaler Ansicht;

**[0058]** Fig. 3 ein Querschnitt durch den Zuluftverteiler aus Fig. 2;

**[0059]** Fig. 4 der Zuluftverteiler aus Fig. 2 mit teilweise entfernten Stäben in dreidimensionaler Ansicht;

**[0060]** Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines hohlzylindrischen Zuluftverteilers in dreidimensionaler Ansicht;

**[0061]** Fig. 6 eine Draufsicht auf den Zuluftverteiler aus Fig. 5;

**[0062]** Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel eines Stabes in dreidimensionaler Ansicht;

**[0063]** Fig. 8 ein nicht unter den Schutzzumfang der Ansprüche fallendes Ausführungsbeispiel eines quaderförmigen Zuluftverteilers mit teilweise entfernten Stäben in dreidimensionaler Ansicht;

**[0064]** Fig. 9 ein Querschnitt durch den Zuluftverteiler aus Fig. 8;

**[0065]** Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Stabes in dreidimensionaler Ansicht.

**[0066]** Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

**[0067]** Ein Hallenschichtlüftungssystem 20, sowie die darin angeordneten Zuluftverteiler 1 ist in der Fig. 1 grobschematisch gezeigt. Hierin ist das Funktionsprinzip einer Hallenschichtlüftung gezeigt, wobei Luftströme jeweils mittels Pfeilen veranschaulicht sind, welche in die Richtung der

Luftströmung zeigen.

**[0068]** Das Hallenschichtlüftungssystem 20 für ein Gebäude oder eine Halle 34 umfasst einen Ventilator 35, einen Zuluftkanal 36, und zumindest einen Zuluftverteiler 1. Auf die spezielle Ausbildung der Zuluftverteiler 1 wird nachfolgend anhand der Fig. 2 bis 7 im Detail eingegangen.

**[0069]** Die Fig. 1 zeigt, dass Luft, insbesondere Frischluft, mittels des Ventilators 35 angesaugt wird und über ein Netz bzw. System von Zuluftkanälen 36 in die Halle 34 eingebracht wird. Einzelne Zuluftkanäle 36 münden dabei jeweils in einem Zuluftverteiler 1. Jeder der Zuluftverteiler 1 ist dabei am Hallenboden stehend angeordnet. Figürlich gezeigt sind hierbei zwei an der Hallenwand positionierte und halbhohlzylindrische Zuluftverteiler 1, sowie ein hohlzylindrischer Zuluftverteiler 1, welcher im Raum freistehend positioniert ist. Aus den Zuluftverteilern 1 strömt Frischluft in die Halle 34, wobei im bodennahen Bereich am unteren Außenkörper-Ende 27 mehr Luft aus den Zuluftverteilern 1 ausströmt, als am oberen Außenkörper-Ende 26. Dadurch entsteht ein in horizontaler Richtung betrachtet quasi keilförmiger Zuluftstrom, welcher sich bodennahe in den Raum erstreckt. Sobald der Zuluftstrom auf Personen 38 oder auf Maschinen 37 trifft, steht die Zuluft an dem jeweiligen Körper auf. Dies insbesondere bedingt durch die Körperwärme der Person 38 oder durch die Abwärme der Maschine 37. Der erwärmte Zuluftstrom steigt auf, transportiert gleichzeitig Emissionen vom Körper der Person 38 oder der Maschine 37 ab und nimmt diese Emissionen als Teil eines Abluftstromes mit in Richtung Hallendach bzw. Hallendecke. Im Hallendach oder in der Nähe des Hallendachs sind einer oder mehrere Abluftkanäle 39 angeordnet, in welche die Abluft einströmt bzw. eingesaugt wird. In den Abluftkanälen 39 strömt die Abluft nach außen. Dies erfolgt beispielsweise mittels eines weiteren, nicht figürlich gezeigten, Ventilators.

**[0070]** Ein Hallenschichtlüftungssystem 20 wie in Fig. 1 skizziert, wird vorteilhafterweise nach einem Dimensionierungsverfahren ausgelegt, welches folgende Schritte zur Durchführung einer stofflichen Bilanzrechnung umfasst:

- Bereitstellung, Messung und/oder Berechnung eines Ist-Emissionswertes von in der Halle 34 oder in dem Hallenbereich anfallenden Gesamtemissionen oder von einer einzelnen anfallenden Emissionskomponente,
- Definition eines Soll-Konzentrationswertes der Gesamtemission oder der Emissionskomponente in der Halle 34 oder in dem Hallenbereich, zum Beispiel im Aufenthaltsbereich der Personen,
- Definition eines Belastungsgrades in der Halle 34 oder in dem Hallenbereich,
- Berechnung eines erforderlichen Zuluftvolumenstromes in der Halle 34 oder in dem Hallenbereich zur Erreichung des Soll-Konzentrationswertes unter Berücksichtigung des Belastungsgrades auf Basis des Ist-Emissionswertes.

**[0071]** Aus dem ermittelten, erforderlichen Zuluftvolumenstrom wird eine Anzahl und/oder Baugröße von Zuluftverteilern 1 berechnet. Der Ist-Emissionswert wird basierend auf Verfahrensinformationen der Halle 34 oder des Hallenbereichs bereitgestellt und/oder berechnet, wobei die Verfahrensinformationen ausgewählt werden aus einer Gruppe bestehend aus Verfahrensort oder Art einer Maschine in der Halle oder dem Hallenbereich, Vorhandensein einer Emissionserfassungseinrichtung, Direkterfassungsgrad durch eine Emissionserfassungseinrichtung, in der Halle oder dem Hallenbereich verarbeiteter oder bearbeiteter Werkstoff, Anzahl der Arbeitsplätze in der Halle oder dem Hallenbereich, Einschaltdauer einer Maschine in der Halle oder dem Hallenbereich, gleichzeitiger Betrieb von Maschinen.

**[0072]** Zusätzlich kann eine thermische Bilanzrechnung für die Halle 34 oder den Hallenbereich durchgeführt werden, wobei hierbei ein weiterer Zuluftvolumenstrom berechnet wird, und wobei die Berechnung einer Anzahl und/oder Baugröße von Zuluftverteilern 1 basierend auf dem höheren Wert des errechneten Zuluftvolumenstroms durchgeführt wird. Eine räumlichen Anordnung der Zuluftverteiler 1 in der Halle 34 kann mittels einer Computersimulation simuliert werden. Der Soll-Konzentrationswert kann beispielsweise zwischen 0,90 und 1,30, bevorzugt zwischen 1,00 und 1,25 liegen.

**[0073]** Die Fig. 2, 3 und 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Zuluftverteilers 1 zum bodenna-

hen Zuführen und Verteilen von Zuluft in eine Halle 34, wobei der Außenkörper 2 des Zuluftverteilers 1 eine im Wesentlichen halbhohlzylindrische Grundform aufweist. Die Fig. 5 und 6 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Zuluftverteilers 1 zum bodennahen Zuführen und Verteilen von Zuluft in eine Halle, wobei der Außenkörper 2 des Zuluftverteilers 1 eine im Wesentlichen hohlzylindrische Grundform aufweist. Die beiden Ausführungsbeispiele werden nachfolgend weitgehend in einer Zusammenschau beschrieben, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden. Hierbei werden für gleiche Bauteile bzw. Komponenten stets gleiche Bezugszeichen verwendet.

**[0074]** Die Zuluftverteiler 1 umfassen, wie bereits angeführt, einen Außenkörper 2, der sich entlang einer Außenkörper-Mittelachse 3 erstreckt. An einem Außenmantel 4 des Außenkörpers 2 ist ein Frischluftauslass 5 ausgebildet ist. An dem Frischluftauslass 5 ist eine Vielzahl an Stäben 6 horizontal stehend angeordnet, wobei jeder Stab 6 eine erste Längskante 7 und eine zweite Längskante 8 aufweist, und wobei die Stäbe 6 lamellenartig voneinander beabstandet angeordnet sind. Jeweils die erste Längskante 7 eines Stabes 6 ist der Außenkörper-Mittelachse 3 zugewandt und die zweite Längskante 8 desselben Stabes 6 ist von der Außenkörper-Mittelachse 3 abgewandt. Im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse 3 betrachtet ist ein Innenabstand 14 zwischen den ersten Längskanten 7 benachbart angeordneter Stäbe kleiner als ein Außenabstand 15 zwischen den zweiten Längskanten 8 derselben benachbart angeordneten Stäbe 6, wobei ein Verhältnis zwischen Außenabstand 15 und Innenabstand 14 zwischen 1,05 und 1,35, bevorzugt zwischen 1,25 und 1,30 beträgt. Mit den beiden Abständen ist dabei jeweils der direkteste bzw. kürzeste Abstand zwischen den jeweiligen benachbarten Kanten gemeint. Alle Innenabstände 14 sind in den Ausführungsbeispielen gleich groß sind, und/oder alle Außenabstände 15 sind gleich groß sind.

**[0075]** In der halbhohlzylindrischen Ausführung welche beispielhaft in den Fig. 2 bis 4 gezeigt ist, ist gezeigt, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse 3 betrachtet eine gedachte Verbindungslinie 9 verlaufend durch die erste Längskante 7 und die zweite Längskante 8 die Außenkörper-Mittelachse 3 nicht schneidet. Dies ist insbesondere in der Fig. 3 veranschaulicht.

**[0076]** Der Außenkörper 2, sowie die Stäbe 6 sind in den Beispielen aus einem Metall, insbesondere aus Stahlblech, gebildet. Der Zuluftverteiler 1 weist ein oberes Außenkörper-Ende 26 und ein unteres Außenkörper-Ende 27 auf. Hierbei ist zumeist an dem oberen Außenkörper-Ende 26 oder im Nahbereich des oberen Außenkörper-Endes 26 ein Frischluft-/Zuluft einlass 28 ausgebildet. Das untere Außenkörper-Ende 27 als Standfläche ausgebildet, da der Zuluftverteiler 1 als Standgerät vorgesehen ist.

**[0077]** Der Frischluftauslass 5, welcher am Außenmantel 4 des Außenkörpers 2 ausgebildet ist, ist bei einem Zuluftverteiler 1 mit einer hohlzylindrischen Grundform gemäß Fig. 3 am gerundeten bzw. zylindrischen Bereich des Außenkörpers 2 angeordnet. Der gerade Bereich eines solchen Zuluftverteilers 1 bildet, wie in Fig. 1 veranschaulicht, eine Rückwand mittels welcher der Zuluftverteiler an einer Wand der Halle 34 positioniert werden kann.

**[0078]** Bei den Stäben 6 handelt es sich bevorzugt um lamellenförmige bzw. profillförmige, längliche Elemente. Diese können gerade sein, aber auch gebogene oder gewinkelte Grundformen sind denkbar. Gebogene Lamellen können beispielsweise ähnlich geformt sein, wie Lamellen für Jalousien. Bevorzugt können die Stäbe aus Blech gebildet sein oder ein Blech umfassen. Weiteres können sämtliche oder zumindest einzelne der Stäbe baugleich ausgebildet sein.

**[0079]** Ein Ausführungsbeispiel von gewinkelten Stäben 6 bzw. von Winkelblechen ist in der Fig. 7 gezeigt. Ein solcher in der Fig. 7 gezeigter Stab 6 kann insbesondere in einem hohlzylindrischen oder zylindrischen Zuluftverteiler 1 angeordnet sein. Ein weiteres Ausführungsbeispiel von gewinkelten Stäben 6 bzw. von Winkelblechen ist in der Fig. 10 gezeigt. In diesem Ausführungsbeispiel ist im Nahbereich der zweiten Längskante 8 ein zusätzlicher Abschnitt 41 ausgebildet. Ein solcher in der Fig. 10 gezeigter Stab 6 kann insbesondere in einem quaderförmigen Zuluftverteiler 1 angeordnet sein. Der Stab 6 in den Fig. 7 und 10 ist jeweils winkelformförmig, und ein Öffnungswinkel 16 im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse 3 betrachtet beträgt zwischen 45° und 120°, bevorzugt zwischen 60° und 100°, besonders bevorzugt zwischen 75° und 90°, insbesondere 80°.

**[0080]** Besonders in der Fig. 3 ist erkennbar, dass eine erste Teilmenge der Stäbe 6 in einem ersten Segment 17 bzw. einer ersten Hälfte des Frischluftauslasses 5 derart positioniert ist, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse 3 betrachtet die jeweiligen gedachten Verbindungslinien 9 einen gemeinsamen ersten Schnittpunkt 18 aufweisen, wobei der erste Schnittpunkt 18 außerhalb des ersten Segments 17 des Frischluftauslasses 5 liegt, und dass eine zweite Teilmenge der Stäbe 6 in einem zweiten Segment 19 bzw. in einem zweiten Hälfte des Frischluftauslasses 5 derart positioniert ist, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse 3 betrachtet die jeweiligen gedachten Verbindungslinien 9 einen gemeinsamen zweiten Schnittpunkt 21 aufweisen, wobei der zweite Schnittpunkt 21 außerhalb des zweiten Segments 19 des Frischluftauslasses 5 liegt.

**[0081]** Besonders vorteilhaft ist bei der halbhohlzylindrischen Ausführung wie in Fig. 2, 3 und 4 gezeigt eine spiegelsymmetrische Anordnung der Stäbe 6. Bevorzugt ist die erste Teilmenge eine erste Hälfte und die zweite Teilmenge eine zweite Hälfte aller Stäbe 6.

**[0082]** Darüber hinaus ist an dem Frischluftauslass 5 ein bevorzugt vertikales Zentralelement 25, insbesondere ein Zentralstab oder ein Zentralblech angeordnet, welcher bei halbhohlzylindrischer Ausbildung im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse 3 betrachtet in der Mitte des Frischluftauslasses 5 angeordnet ist. Dies insbesondere in der Fig. 3 gut erkennbar. Bei hohlzylindrischer Ausbildung gemäß Fig. 5 und 6 können zwei oder auch vier gleichartig oder verschiedenartig geformte Zentralelemente 25 ausgebildet sein. Ein solches Zentralelement 25 kann dabei vor allem eine Stützfunktion erfüllen und als Versteifung zwischen oberem Außenkörper-Ende 26 und unterem Außenkörper-Ende 27 dienen.

**[0083]** Die Stäbe 6 sind an dem bzw. in dem Frischluftauslass 5 vertikal, also stehend, angeordnet, sodass deren jeweilige Längserstreckung parallel zur Außenkörper-Mittelachse 3 verläuft.

**[0084]** Der Frischluftauslass 5 kann sich über eine gesamte vertikale Höhe 31 des Außenkörpers 2 oder über einen Großteil der Höhe 31 des Außenkörpers 2 erstrecken. In den gezeigten Beispielen gemäß Fig. 2 und Fig. 4 sind an den Außenkörper-Enden 26, 27 jeweils lediglich gebogene halbkreisförmig bzw. kreisförmig Befestigungsringe montiert, welche mit einer Deckplatte, bzw. mit einer Bodenplatte des Außenkörpers 2 verbunden sind. Dabei erstreckt sich jeder Stab 6 über eine gesamte Höhe 32 des Frischluftauslasses 5. Die Höhe 31 des Außenkörpers 2 ist dabei die Distanz zwischen oberem und unterem Außenkörper-Ende 26, 27 gemeint, also dessen Bauhöhe im stehenden Zustand. Mit Höhe 32 des Frischluftauslasses 5 ist die Distanz zwischen einem oberen und unteren Frischluftauslass-Ende gemeint, also ebenso im stehenden Zustand des Zuluftverteilers 1 betrachtet. In den gezeigten Beispielen sind beide Höhen 31, 32 im Wesentlichen gleich groß.

**[0085]** Die Stäbe 6 können positionsfest mit dem Außenkörper 2 verbunden sein. Insbesondere können die Stäbe 6 positionsfest mit dem oberen Außenkörper-Ende 26 und dem unteren Außenkörper-Ende 27 verbunden sein. In den Figuren 2 bis 5 sind die Stäbe 6 an den jeweiligen Enden 26, 27 in eine Bodenplatte bzw. in eine Deckplatte mit entsprechenden Durchbrüchen eingehängt oder eingesteckt. Bevorzugt sind die Deck- und Bodenplatte baugleich. Ebenso bevorzugt sind die Deck- und Bodenplatte aus Metallblech. Vorteilhafterweise sind die Stäbe 6 derart in den Durchbrüchen verankert, dass sie weder gedreht bzw. rotiert werden können, noch nach oben oder unten bewegbar sind.

**[0086]** Bei Betrachtung des Zuluftverteilers 1 entlang der Außenkörper-Mittelachse 3, respektive im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse 3 betrachtet, kann der Frischluftauslass 5 bei halbhohlzylindrischer Ausbildung gemäß Fig. 2 bis 4 zwischen  $45^\circ$  und  $180^\circ$  des Außenmantels 4 des Außenkörpers 2 einnehmen bzw. sich zwischen  $45^\circ$  und  $180^\circ$  des Außenmantels 4 des Außenkörpers 2 erstrecken.

**[0087]** Bevorzugt erstreckt sich der Frischluftauslass 5 zwischen  $100^\circ$  und  $180^\circ$ , besonders bevorzugt zwischen  $140^\circ$  und  $180^\circ$  des zylindrischen Bereichs des Außenmantels. Bei dem Beispiel gemäß Fig. 2 bis 4 erstreckt sich der Frischluftauslass 5 über  $180^\circ$ . Bei frei im Raum bzw. in der Halle 34 stehendem Zuluftverteiler 1 ist dieser bevorzugt hohlzylindrisch ausgebildet, wobei hier-

bei der Frischluftauslass 5 wie in Fig. 5 und 6 gezeigt, bevorzugt den gesamten Außenmantel 4 oder ein Großteil des Außenmantels einnimmt, also zwischen 270° und 360°, bevorzugt zwischen 300° und 360° einnimmt.

**[0088]** Der Zuluftverteiler 1 umfasst weiters einen Innenkörper 10 mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundform, wobei sich der Innenkörper 10 entlang einer Innenkörper-Mittelachse 11 erstreckt, und wobei der Innenkörper 10 in dem Außenkörper 2 angeordnet ist, und wobei ein Außenmantel 12 des Innenkörpers 10 eine Vielzahl an Kanälen 13 aufweist und der Außenmantel 12 des Innenkörpers 10 mit dem Frischluftauslass 5 strömungsverbunden ist.

**[0089]** Bevorzugt sind die Außenkörper-Mittelachse 3 und die Innenkörper-Mittelachse 11 zueinander parallel. Zweckmäßigerweise weist der Innenkörper 10 ein oberes Innenkörper-Ende 29 und ein unteres Innenkörper-Ende 30 auf. Das obere Innenkörper-Ende 29 ist mit dem Frischlufteinlass 28 strömungsverbunden bzw. an diesem befestigt, so wie in der Fig. 4 gezeigt, sodass über den Frischlufteinlass 28 einströmende Zuluft direkt in den Innenkörper 10 gelangt.

**[0090]** Fig. 4 zeigt weiters, dass es sich bei dem Innenkörper 10 um ein formflexibles Element wie einen Sack oder einen Schlauch aus einem technischen textilen Gewebe handelt. Der Innenkörper 10 ist dazu ausgebildet, die in den Zuluftverteiler 1 einströmende Zuluft zu bremsen, also die Strömungsgeschwindigkeit des Luftstromes zu reduzieren, sodass die Frischluft kontrolliert zunächst in den Bereich zwischen Innenkörper 10 und Außenkörper 2, also noch innerhalb des Außenkörpers 2 ausströmt und aus diesem Bereich wiederum über den Frischluftauslass 5 in den zu belüftenden Raum ausströmt. Außenmantel 12 des Innenkörpers 10 und Außenmantel 4 des Außenkörpers 2, insbesondere Frischluftauslass 5 kontaktieren einander nicht. Wie in den Fig. 3 und 6 gezeigt schneidet die obenstehend beschriebene gedachte Verbindungslinie 9 verlaufend durch die erste Längskante 7 und zweite Längskante 8 auch die Innenkörper-Mittelachse 11 nicht.

**[0091]** Die vertikale Höhe 33 des Innenkörpers 10 kann je nach Anwendungsfall variieren und zwischen 50% und 100%, bevorzugt zwischen 60% und 90%, besonders bevorzugt zwischen 70% und 80% der Höhe 31 des Außenkörpers 2 betragen.

**[0092]** Ein Durchmesser 22 des Außenmantels 4 des Außenkörpers 2 ist größer, als ein Durchmesser 23 des Außenmantels 12 des Innenkörpers 10, wobei ein Verhältnis zwischen dem Durchmesser 22 des Außenmantels 4 des Außenkörpers 2 und Durchmesser 23 des Außenmantels 12 des Innenkörpers 10 zwischen 1,05 und 1,35, bevorzugt zwischen 1,25 und 1,30 beträgt.

**[0093]** Der Innenkörper 10 umfasst ein luftdurchlässiges Material oder ist aus einem luftdurchlässigen Material gebildet, wobei die Kanäle 13 in dem luftdurchlässigen Material angeordnet sind, und/oder dass die Kanäle 13 in dem Innenkörper 10 als Durchbrüche 24 ausgebildet sind, wobei die Kanäle 13 bevorzugt homogen im luftdurchlässigen Material verteilt angeordnet sind.

**[0094]** Durch die Kanäle 13 gelangt Zuluft aus dem Inneren des Innenkörpers 10 nach außen in den Zwischenbereich zwischen Innenkörper 10 und Außenkörper 2, und von dort gerichtet durch die Zwischenräume zwischen den Stäben 6 nach außen. Das Material des Innenkörpers 10 ist luftdurchlässig, sodass es sich bei den Kanälen 13 um nicht systematisch verteilte bzw. nicht regelmäßig verteilte Gänge handeln kann. Zusätzlich ist das Material mit einer Vielzahl an Durchbrüchen 24, ausgebildet, welche über den Außenmantel 12 des Innenkörpers 10 über den dessen gesamte Länge homogen bzw. systematisch verteilt sind. Dabei handelt es sich bei den Durchbrüchen 24 um mittels Laser hergestellte Mikrobohrungen.

**[0095]** In den Fig. 8 und 9 ist ein nicht unter den Schutzzumfang der Ansprüche fallendes Ausführungsbeispiel eines Zuluftverteilers 1 mit einer quaderförmigen Grundform gezeigt. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die voranstehenden Beschreibungsteile verwiesen.

**[0096]** Der in den Fig. 8 und 9 gezeigte Zuluftverteiler 1 zum bodennahen Zuführen und Verteilen von Zuluft in eine Halle 34 umfasst einen Außenkörper 2 mit einer im Wesentlichen quaderförmigen Grundform, wobei sich der Außenkörper 2 entlang einer Außenkörper-Mittelachse 3 erstreckt, und wobei an einer Seitenfläche 40 des Außenmantels 4 des Außenkörpers 2 ein Frischluftauslass 5 ausgebildet ist. Der Zuluftverteiler 1 umfasst weiters eine Vielzahl an Stäben 6, wobei jeder Stab 6 eine erste Längskante 7 und eine zweite Längskante 8 aufweist, und wobei die

Stäbe 6 lamellenartig voneinander beabstandet am Frischluftauslass 5 angeordnet sind, wobei jeweils die erste Längskante 7 eines Stabes 6 der Außenkörper-Mittelachse 3 zugewandt ist und die zweite Längskante 8 desselben Stabes 6 von der Außenkörper-Mittelachse 3 abgewandt ist, und wobei im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse 3 betrachtet jeder Stab 6 einen Abschnitt 41 aufweist, wobei der Abschnitt 41 von der Außenkörper-Mittelachse 3 abgewandt ist, und wobei die Abschnitte 41 zu der Seitenfläche 40 des Außenmantels 4 des Außenkörpers 2 orthogonal sind.

**[0097]** Diese Anordnung der Stäbe 6 bzw. die Ausrichtung der Abschnitte 41 ist besonders in der Schnittansicht gemäß Fig. 9 gut erkennbar. Hierbei ist auch gezeigt, dass die Abschnitte 41 zueinander parallel sein können. Dies, obgleich sich die Ausrichtung der Winkelblechform der Stäbe 6 in den beiden Frischluftauslass-Hälften unterscheidet bzw. ändert.

**[0098]** In der Darstellung gemäß Fig. 8 ist am oberen Außenkörper-Ende 26 eine Abdeckung der oberen Enden der Stäbe 6 ausgeblendet bzw. nicht dargestellt. Diese Abdeckung kann zum Schutz der Stäbe 6, sowie aus optischen Designgründen zweckmäßig sein.

**[0099]** In der Fig. 8 ist gezeigt, dass der Zuluftverteiler 1 eine Strömungsbremse umfassen kann, welche als horizontale Platte 42 mit einer Vielzahl an Kanälen 13 ausgebildet ist. Es ist auch möglich, aber nicht figürlich dargestellt, dass mehrere übereinander geschichtete horizontale Platten 42 angeordnet sind und gemeinsam eine Strömungsbremse bilden. Diese mehreren horizontalen Platten 42 können voneinander in axialer Richtung der Außenkörper-Mittelachse 3 distanziert sein. Es ist denkbar, dass mehrere horizontale Platten 42 baugleich oder verschiedenartig ausgebildet sind. Die horizontale Platte 42 gemäß Fig. 8 ist zwischen dem Frischlufteinlass 28 und dem oberen Außenkörper-Ende 26 angeordnet.

**[00100]** In der Fig. 8 ist ebenso gezeigt, dass eine weitere Strömungsbremse ausgebildet sein kann, welche als zumindest eine vertikale Platte 43 ausgebildet ist mit einer Vielzahl an Kanälen 13 ausgebildet ist. Es ist hier ebenso möglich, aber nicht figürlich dargestellt, dass mehrere nebeneinander geschichtete vertikale Platten 43 angeordnet sind und gemeinsam eine Strömungsbremse bilden. Diese mehreren vertikalen Platten 43 können voneinander distanziert sein. Es ist denkbar, dass mehrere vertikale Platten 43 baugleich oder verschiedenartig ausgebildet sind. Die vertikale Platte 43 gemäß Fig. 8 ist am Frischluftauslass 5 angeordnet, wobei eine Außenfläche 44 der vertikalen Platte 43 den jeweiligen ersten Längskanten 7 der Stäbe 6 zugewandt ist.

**[00101]** Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 ist ein Teil der Stäbe 6 ausgeblendet bzw. nicht dargestellt, sodass die vertikale Platte 43 und deren Außenfläche 44 gut erkennbar sind. Es versteht sich von selbst, dass in einem fertigen Zustand des Zuluftverteilers 1 der gesamte Frischluftauslass 5 mit Stäben 6 bedeckt ist. Die in der Fig. 8 gezeigte vertikale Platte 43 und horizontale Platte 42 sind jeweils als Lochbleche ausgebildet, wobei sich die Kanäle 13 bzw. Löcher jeweils homogen über die gesamte Plattenfläche erstrecken. In der Fig. 8 ist gezeigt, dass die Größe der Kanäle 13 bzw. Löcher in der vertikalen Platte 43 kleiner sind, als in der horizontalen Platte 42. Es wäre aber auch möglich, dass die Kanäle 13 in beiden Platten 42, 43 gleich groß sind, oder auch, dass das Größenverhältnis umgekehrt ist, als in der Fig. 8 dargestellt.

**[00102]** Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist.

**[00103]** Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen.

**[00104]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

## BEZUGSZEICHENLISTE

- |    |   |    |                                   |
|----|---|----|-----------------------------------|
| 1  | Zuluftverteiler                               | 24 | Durchbruch                        |
| 2  | Außenkörper                                   | 25 | Zentralelement                    |
| 3  | Außenkörper-Mittelachse                       | 26 | oberes Außenkörper-Ende           |
| 4  | Außenmantel des Außenkörpers                  | 27 | unteres Außenkörper-Ende          |
| 5  | Frischluftauslass                             | 28 | Frischlufteinlass                 |
| 6  | Stab  | 29 | oberes Innenkörper-Ende           |
| 7  | erste Längskante eines Stabes                 | 30 | unteres Innenkörper-Ende          |
| 8  | zweite Längskante eines Stabes                | 31 | Höhe des Außenkörpers             |
| 9  | gedachte Verbindungslinie                     | 32 | Höhe des Frischluftauslasses      |
| 10 | Innenkörper                                   | 33 | Höhe des Innenkörpers             |
| 11 | Innenkörper-Mittelachse                       | 34 | Halle                             |
| 12 | Außenmantel des Innenkörpers                  | 35 | Ventilator                        |
| 13 | Kanal   | 36 | Zuluftkanal                       |
| 14 | Innenabstand                                  | 37 | Maschine                          |
| 15 | Außenabstand                                  | 38 | Person                            |
| 16 | Öffnungswinkel                                | 39 | Abluftkanal                       |
| 17 | erstes Segment des Frischluftauslasses        | 40 | Seitenfläche des Außenmantels     |
| 18 | erster Schnittpunkt                           | 41 | Abschnitt                         |
| 19 | zweites Segment des Frischluftauslasses       | 42 | horizontale Platte                |
| 20 | Hallenschichtlüftungssystem                   | 43 | vertikale Platte                  |
| 21 | zweiter Schnittpunkt                          | 44 | Außenfläche der vertikalen Platte |
| 22 | Durchmesser des Außenmantels des Außenkörpers |    |                                   |
| 23 | Durchmesser des Außenmantels des Innenkörpers |    |                                   |

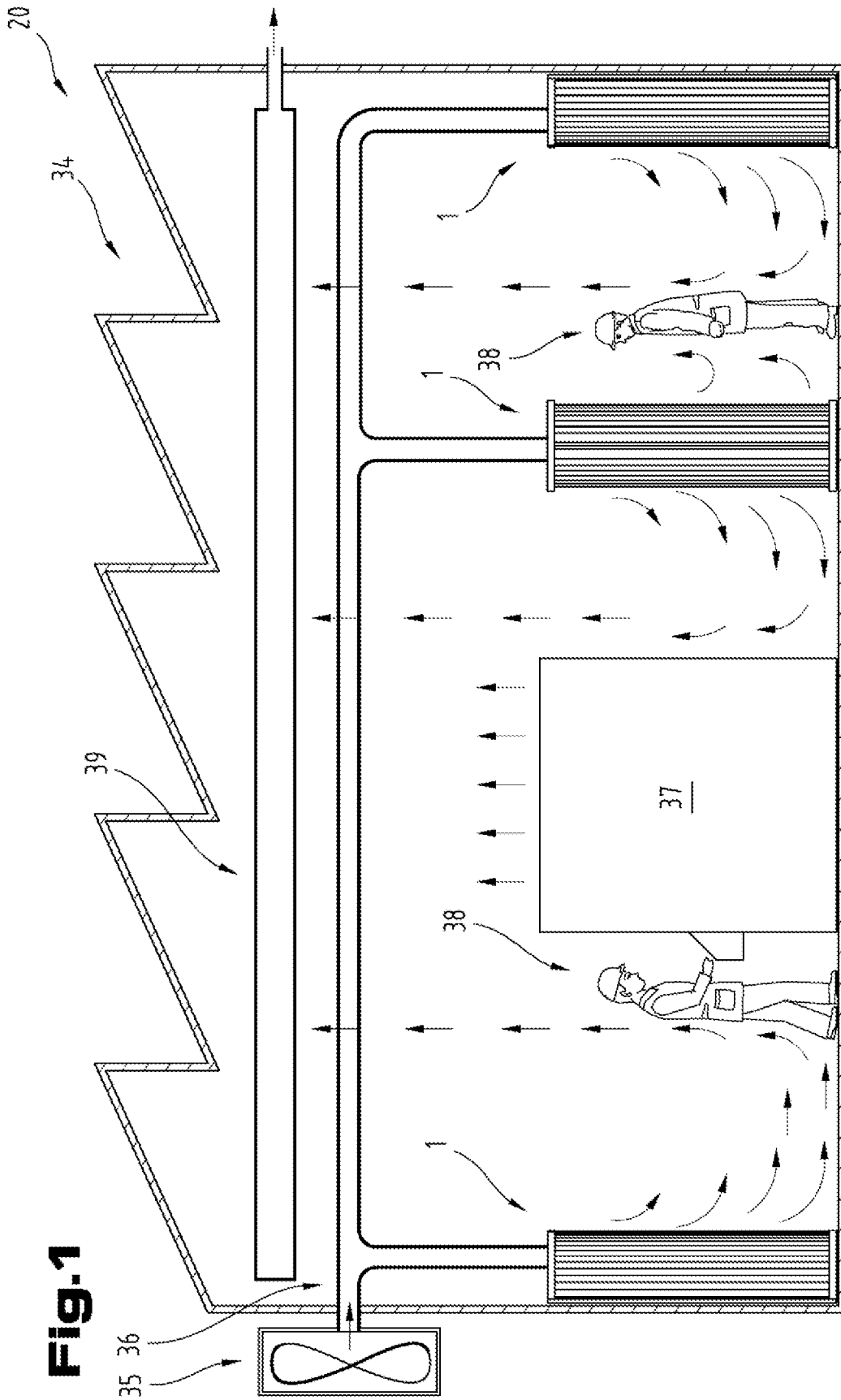
## Patentansprüche

1. Zuluftverteiler (1) zum bodennahen Zuführen und Verteilen von Zuluft in eine Halle (34) umfassend
  - einen Außenkörper (2) mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen oder halbhohlzylindrischen Grundform, wobei sich der Außenkörper (2) entlang einer Außenkörper-Mittelachse (3) erstreckt, und wobei an einem Außenmantel (4) des Außenkörpers (2) ein Frischluftauslass (5) ausgebildet ist, und
  - eine Vielzahl an Stäben (6), wobei jeder Stab (6) eine erste Längskante (7) und eine zweite Längskante (8) aufweist, und wobei die Stäbe (6) lamellenartig voneinander beabstandet am Frischluftauslass (5) angeordnet sind, wobei jeweils die erste Längskante (7) eines Stabes (6) der Außenkörper-Mittelachse (3) zugewandt ist und die zweite Längskante (8) desselben Stabes (6) von der Außenkörper-Mittelachse (3) abgewandt ist, und wobei im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse (3) betrachtet ein Innenabstand (14) zwischen den ersten Längskanten (7) benachbart angeordneter Stäbe kleiner ist als ein Außenabstand (15) zwischen den zweiten Längskanten (8) derselben benachbart angeordneten Stäbe (6), wobei ein Verhältnis zwischen Außenabstand (15) und Innenabstand (14) zwischen 1,05 und 1,35, bevorzugt zwischen 1,25 und 1,30 beträgt, und wobei
  - der Zuluftverteiler (1) weiters eine Strömungsbremse umfasst, wobei die Strömungsbremse als Innenkörper (10) mit einer im Wesentlichen hohlzylindrischen Grundform ausgebildet ist, wobei sich der Innenkörper (10) entlang einer Innenkörper-Mittelachse (11) erstreckt, und wobei der Innenkörper (10) in dem Außenkörper (2) angeordnet ist, und wobei ein Außenmantel (12) des Innenkörpers (10) eine Vielzahl an Kanälen (13) aufweist und der Außenmantel (12) des Innenkörpers (10) mit dem Frischluftauslass (5) strömungsverbunden ist, und wobei
  - der Innenkörper (10) ein luftdurchlässiges Material umfasst oder aus einem luftdurchlässigen Material gebildet ist, wobei die Kanäle (13) in dem luftdurchlässigen Material angeordnet sind, und/oder wobei die Kanäle (13) in dem Innenkörper (10) als Durchbrüche (24) ausgebildet sind, wobei die Kanäle (13) bevorzugt homogen im luftdurchlässigen Material verteilt angeordnet sind.
2. Zuluftverteiler (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Durchmesser (22) des Außenmantels (4) des Außenkörpers (2) größer ist, als ein Durchmesser (23) des Außenmantels (12) des Innenkörpers (10), wobei ein Verhältnis zwischen dem Durchmesser (22) des Außenmantels (4) des Außenkörpers (2) und dem Durchmesser (23) des Außenmantels (12) des Innenkörpers (10) zwischen 1,05 und 1,35, bevorzugt zwischen 1,25 und 1,30 beträgt.
3. Zuluftverteiler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse (3) betrachtet eine gedachte Verbindungslinie (9) verlaufend durch die erste Längskante (7) und die zweite Längskante (8) die Außenkörper-Mittelachse (3) nicht schneidet.
4. Zuluftverteiler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass alle Innenabstände (14) gleich groß sind, und/oder dass alle Außenabstände (15) gleich groß sind.
5. Zuluftverteiler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stäbe (6) winkelformig sind, und dass ein Öffnungswinkel (16) im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse (3) betrachtet zwischen 45° und 120°, bevorzugt zwischen 60° und 100°, besonders bevorzugt zwischen 75° und 90°, insbesondere 80° beträgt.
6. Zuluftverteiler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Teilmenge der Stäbe (6) in einem ersten Segment (17) des Frischluftauslasses (5) derart positioniert ist, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse (3) betrachtet die jeweiligen gedachten Verbindungslinien (9) einen gemeinsamen ersten Schnittpunkt (18) aufweisen, wobei der erste Schnittpunkt (18) außerhalb des ersten Segments (17) des Frischluftauslasses (5) liegt, und dass eine zweite Teilmenge der Stäbe (6)

in einem zweiten Segment (19) des Frischluftauslasses (5) derart positioniert ist, dass im Querschnitt durch die Außenkörper-Mittelachse (3) betrachtet die jeweiligen gedachten Verbindungslinien (9) einen gemeinsamen zweiten Schnittpunkt (21) aufweisen, wobei der zweite Schnittpunkt (21) außerhalb des zweiten Segments (19) des Frischluftauslasses (5) liegt.

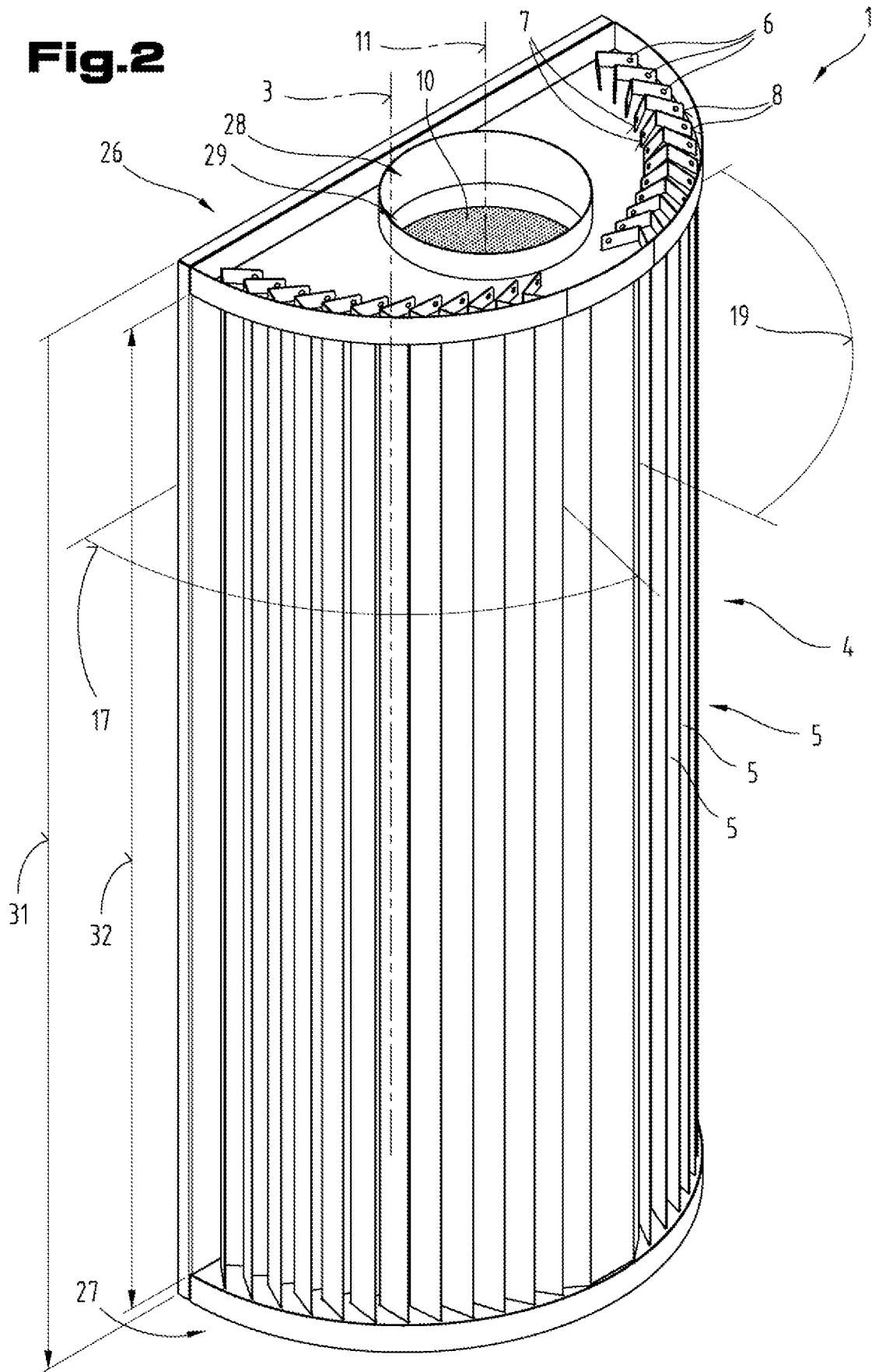
7. Hallenschichtlüftungssystem (20) für ein Gebäude oder eine Halle (34), umfassend einen Ventilator (35), einen Zuluftkanal (36), und einen Zuluftverteiler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Ventilator (35) mittels des Zuluftkanals (36) mit dem Zuluftverteiler (1) strömungsverbunden ist, und  
wobei der Ventilator (35) dazu ausgebildet ist, Zuluft zu beschleunigen, und  
wobei der Zuluftkanal (36) dazu ausgebildet ist, die Zuluft zu transportieren, und  
wobei der Zuluftverteiler (1) dazu ausgebildet ist, die Zuluft in die Halle (34) zu führen und bodennahe in der Halle (34) zu verteilen.

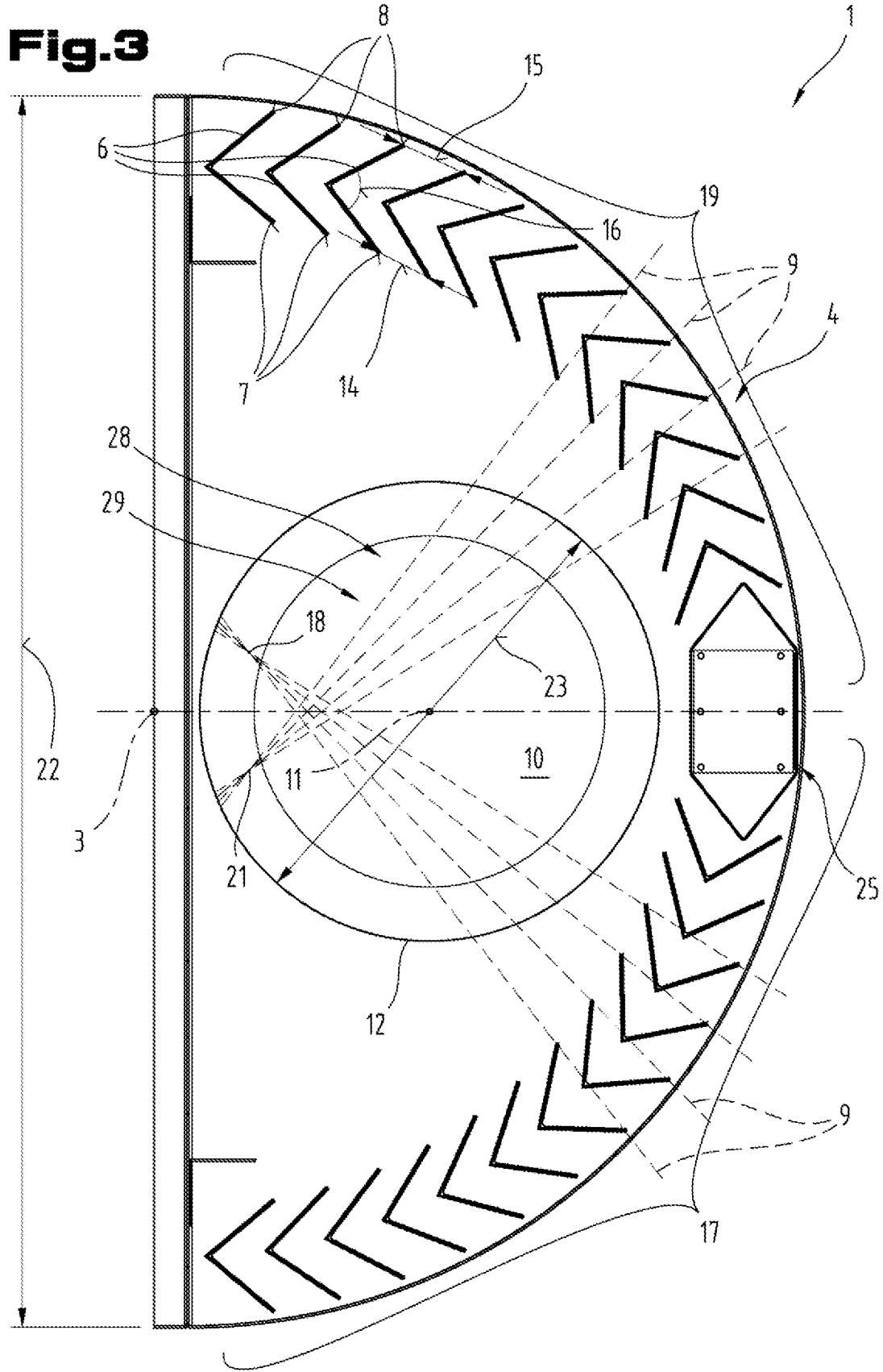
**Hierzu 10 Blatt Zeichnungen**



**Fig. 1**

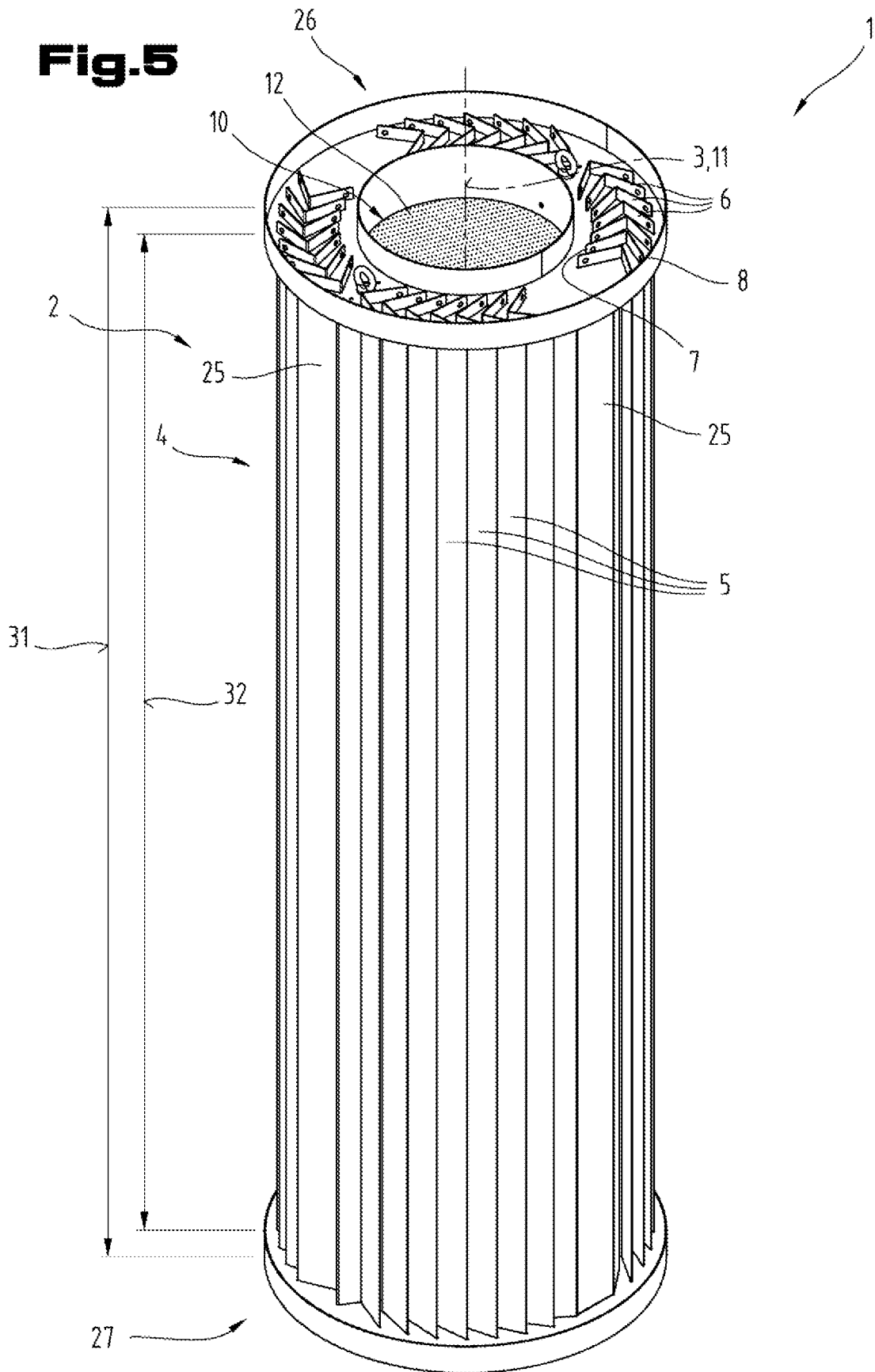
**Fig.2**



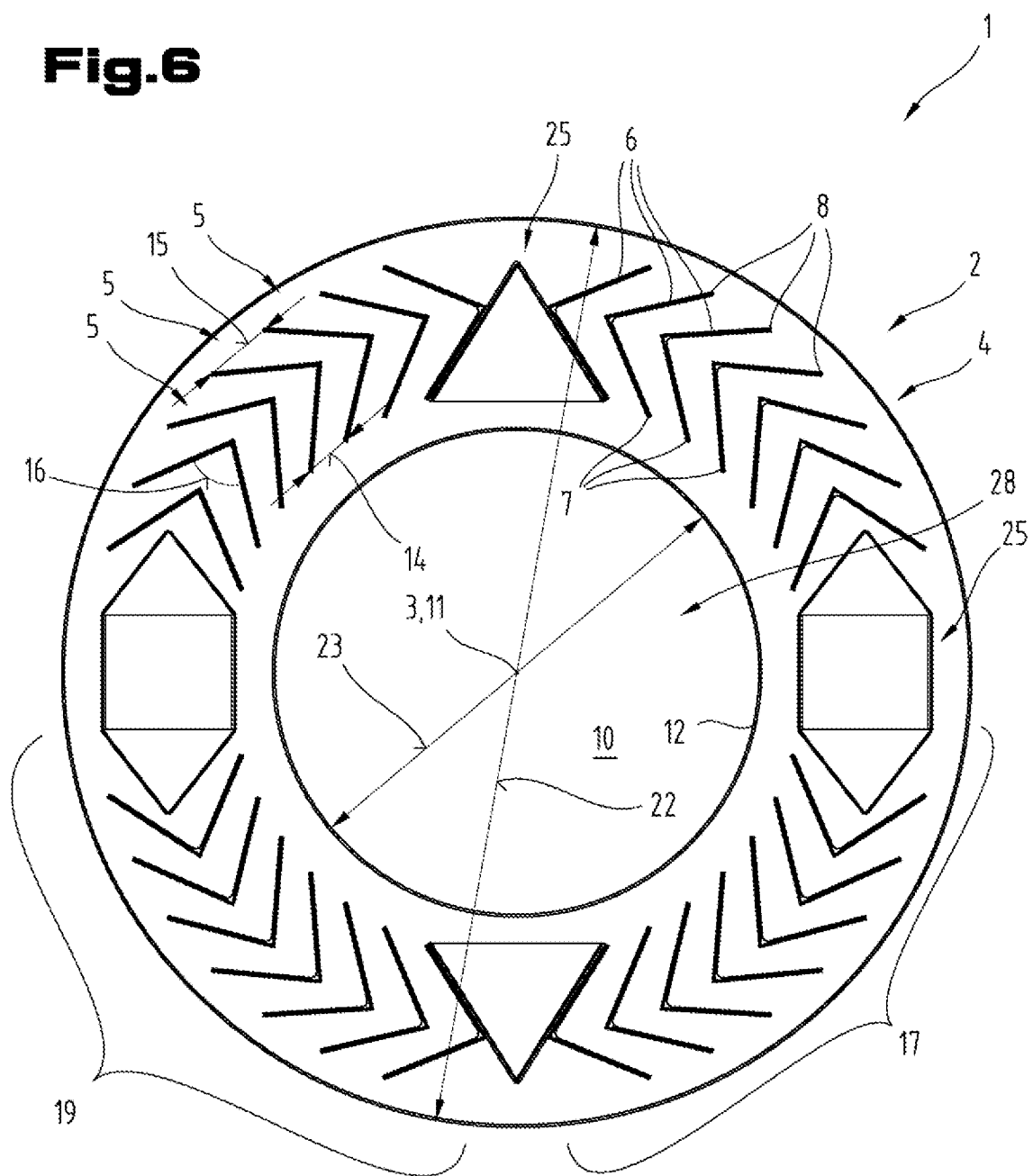




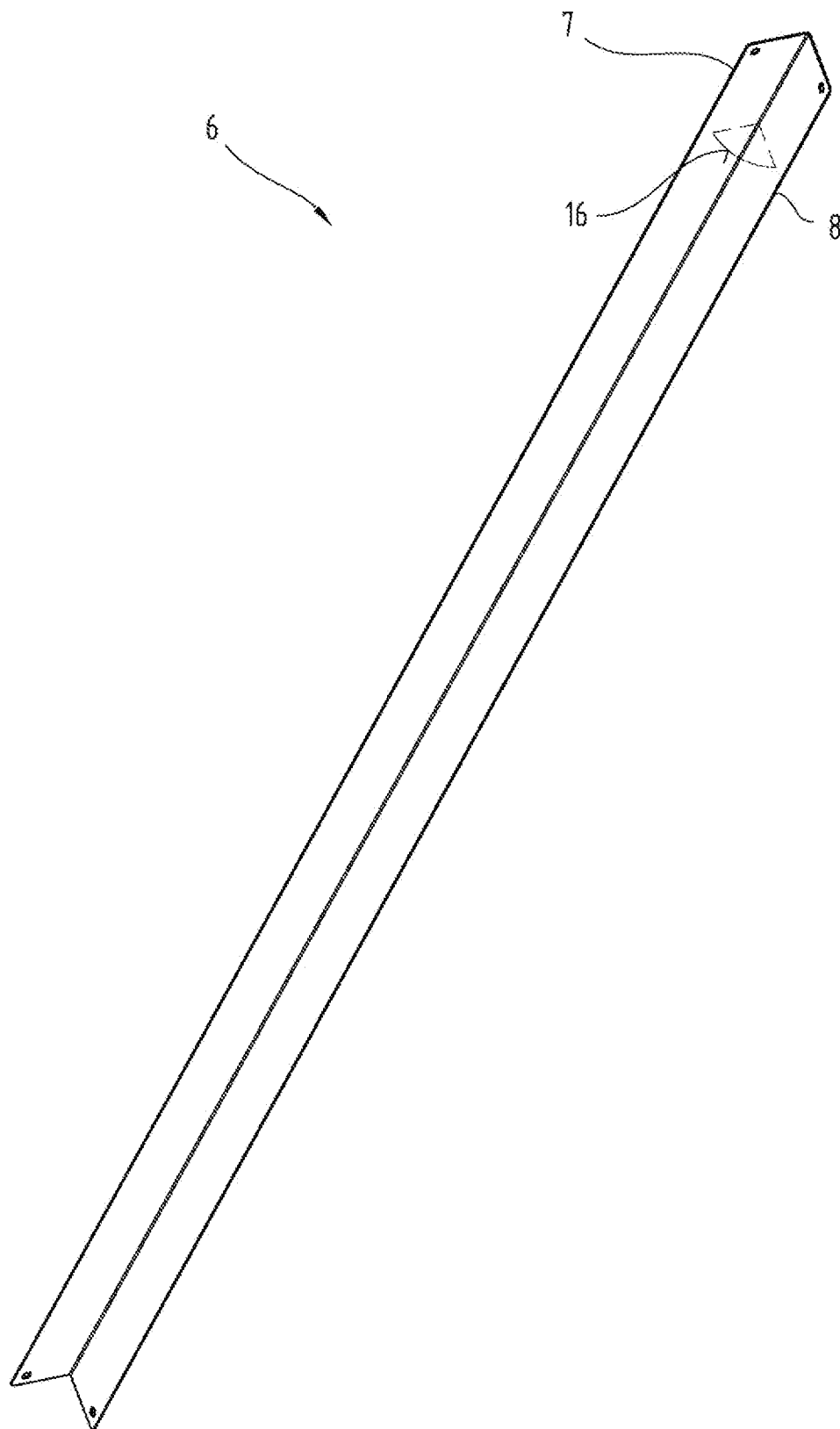
**Fig.5**



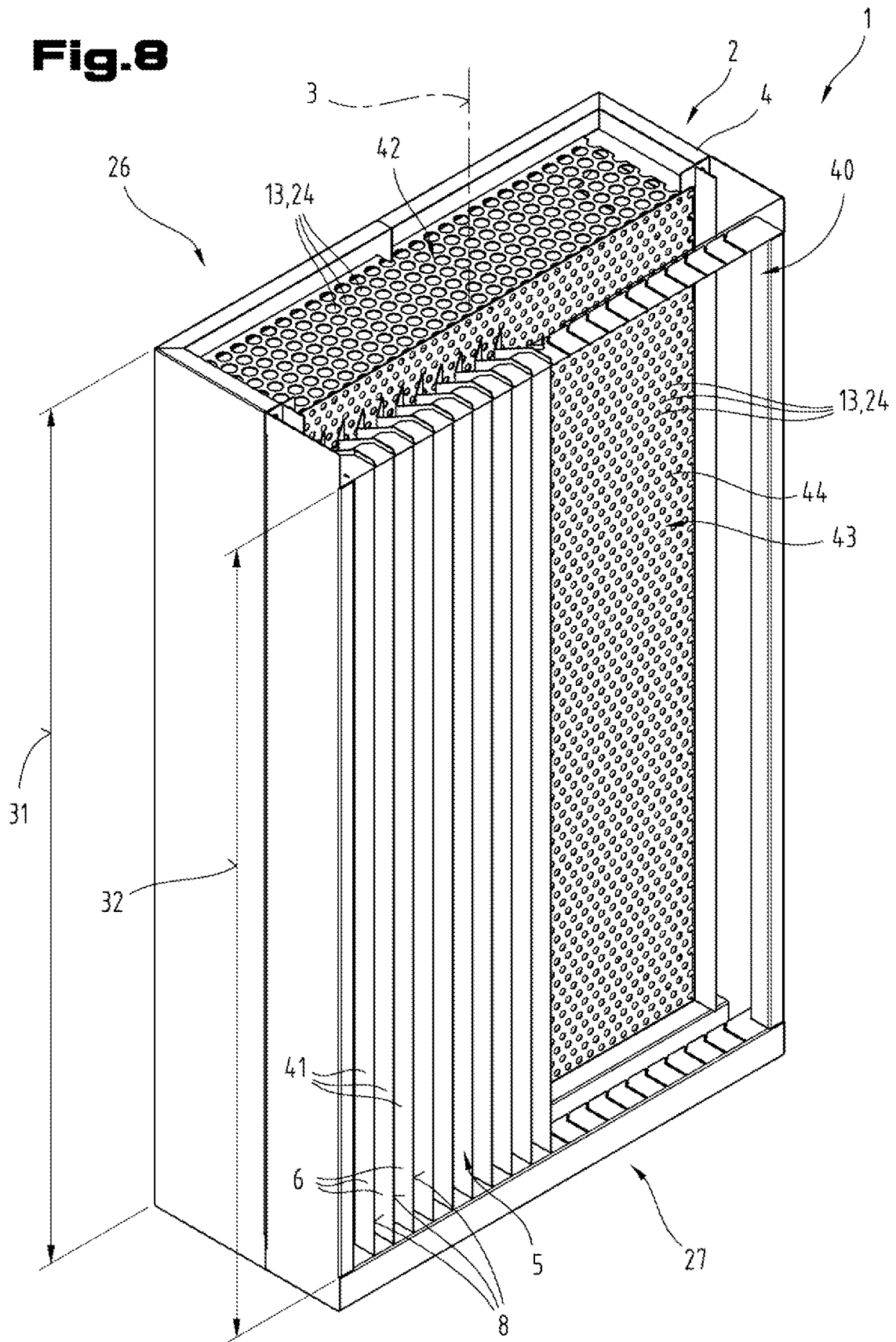
**Fig.6**



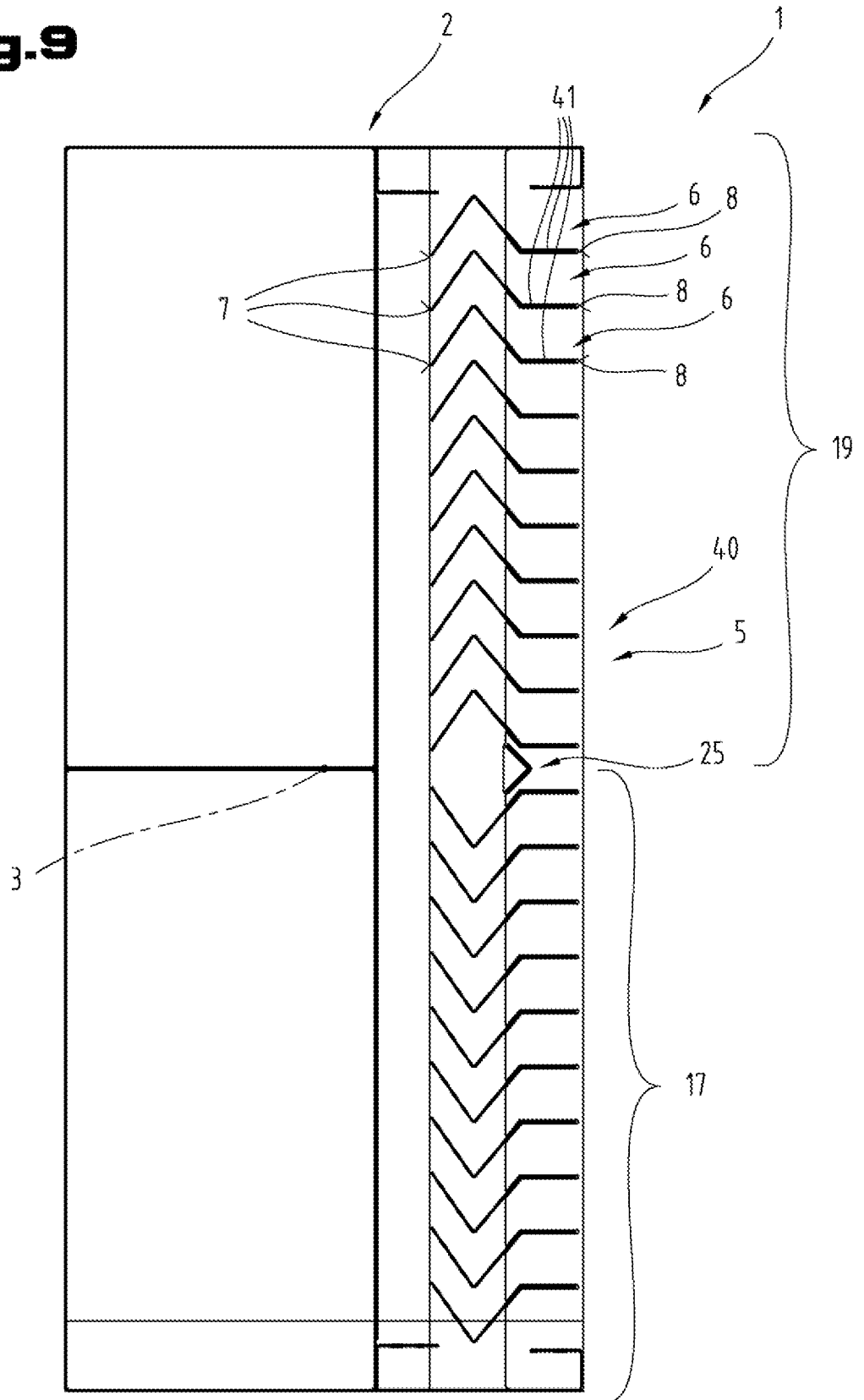
**Fig.7**



**Fig. 8**



**Fig.9**



**Fig.10**

