



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 016 009 A1** 2008.01.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 016 009.6**

(22) Anmeldetag: **05.04.2006**

(43) Offenlegungstag: **10.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **A47L 9/14** (2006.01)

(71) Anmelder:
Eurofilters Holding N.V., Overpelt, BE

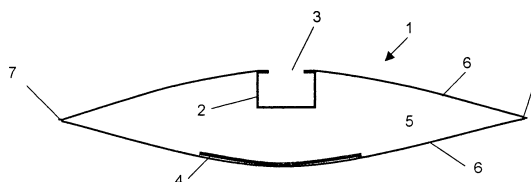
(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(72) Erfinder:
**Sauer, Ralf, Overpelt, BE; Schultink, Jan, Overpelt,
BE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Staubsaugerfilterbeutel und Verwendung eines Staubsaugerfilterbeutels**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Staubsaugerfilterbeutel mit einer Einlassöffnung, mit einer Ablenkeinrichtung, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels im Bereich der Einlassöffnung angeordnet ist und derart ausgebildet ist, dass ein durch die Einlassöffnung eintretender Luftstrom durch die Ablenkeinrichtung ablenkbar ist, und einer luftdurchlässigen Materiallage, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, die an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist und die wenigstens einen Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Staubsaugerfilterbeutel und die Verwendung eines Staubsaugerfilterbeutels in einem Staubsauger.

[0002] Ein wichtiges Ziel bei der Entwicklung von Staubsaugerfilterbeuteln besteht darin, die Standzeit der Filterbeutel zu erhöhen. Die Betriebsdauer, über die ein Staubsaugerfilterbeutel verwendet werden kann bis er mit Staub gefüllt und/oder die Poren des Filtermaterials verstopft sind, soll möglichst lange sein, wobei gleichzeitig eine möglichst hohe Saugleistung des Staubsaugers über diese Zeit angestrebt wird. Um die damit verbundenen Probleme zu lösen, sind aus dem Stand der Technik verschiedenste Ansätze bekannt.

[0003] So zeigt beispielsweise die EP 0 960 645 einen mehrlagigen Staubsaugerfilterbeutelaufbau, bei dem in Luftströmungsrichtung eine Grobfilterlage vor einer Feinfilterlage angeordnet ist. In den Staubsaugerfilterbeutel gesaugte Partikel treffen somit zuerst auf die Grobfilterlage, in der insbesondere größere Partikel eingelagert werden sollen. Zu diesem Zweck soll die Grobfilterlage eine verhältnismäßig hohe Dicke und ein hohes Porenvolumen aufweisen. Damit lässt sich ein Verstopfen des Beutels über einen längeren Zeitraum hinauszögern.

[0004] Die EP 1 123 724 zeigt einen mehrlagigen Staubsaugerbeutel, welcher eine Tragschicht aus Papier umfasst, die rohgasseitig von einem Vorfilter aus Mikrofasern überdeckt ist, die die Funktion einer Trennschicht erfüllt und zeitweilig von der Tragschicht abhebbar ist. Diese Trennschicht überdeckt die Tragschicht vollständig, um sicherzustellen, dass der Filterbeutel auch bei völliger Zerstörung der Papierschicht ausreichend stabil und filterwirksam ist.

[0005] Aus der US 5,647,881 ist ein Staubsaugerfilterbeutel bekannt, der an seiner Innenseite eine lose, die gesamte Innenseite des Beutels überdeckende Diffusionsschicht aufweist. Diese Diffusionsschicht dient dazu, die in Strömungsrichtung nachfolgende Filterschicht vor Zerstörung durch mit hoher Geschwindigkeit auftreffende Partikel zu schützen.

[0006] Ein ähnlicher Zweck wird in der WO 93/21812 verfolgt. Hier ist im Innern des Staubsaugerfilterbeutels eine Schutzschicht in Form eines Streifens vorgesehen, die ebenfalls eine Beschädigung des Staubsaugerfilterbeutels vermeiden soll. Diese Schutzschicht ist derart angeordnet, dass durch eine Einlassöffnung in den Filterbeutel eintretende Partikel direkt auf den Streifen prallen, so dass die nachfolgende Schicht geschützt bleibt.

[0007] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung,

Staubsaugerfilterbeutel bereitzustellen, die eine weiter verbesserte Standzeit aufweisen, so dass ein Staubsauger über einen längeren Zeitraum mit hoher Saugleistung betrieben werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen Staubsaugerfilterbeutel gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß wird ein Staubsaugerfilterbeutel mit einer Einlassöffnung bereitgestellt, mit einer Ablenkeinrichtung, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels im Bereich der Einlassöffnung angeordnet ist und derart ausgebildet ist, dass ein durch die Einlassöffnung eintretender Luftstrom durch die Ablenkeinrichtung ablenkbar ist, und einer luftdurchlässigen Materiallage, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, die an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist, und die wenigstens einen Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.

[0010] Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass eine derartige Kombination einer Ablenkeinrichtung und einer Materiallage, die einen unverbundenen bzw. losen Teil aufweist, der einen Teil des Randes der Materiallage einschließt, eine wesentliche Verbesserung der Standzeit des Staubsaugerfilterbeutels ergibt. Durch die Ablenkeinrichtung wird erreicht, dass ein durch eine Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels eintretender Luftstrom nicht direkt auf die der Einlassöffnung gegenüberliegende Innenseite des Beutels trifft. Ein eintretender Luftstrom kann somit unter die wenigstens teilweise mit dem Staubsaugerfilterbeutel unverbundene Materiallage strömen, so dass diese von der Innenseite des Staubsaugerfilterbeutels wenigstens teilweise beabstandet ist. Dieser Luftstrom kann weiterhin durch die Materiallage weg von der Beutelwand in Richtung Beutelinneses treten, was eine höchst vorteilhafte Verteilung des Filterkuchens im Innern des Beutels zur Folge hat, wodurch die Standzeit des Staubsaugerfilterbeutels signifikant erhöht wird. Das Besondere besteht somit darin, dass die Materiallage wenigstens zum Teil von einem Luftstrom unterströmt werden kann, der dann wieder durch die Materiallage in das Innere des Beutels gelangen kann.

[0011] Die Verbindung der Materiallage an der wenigstens einen Stelle kann auf der der Einlassöffnung zugewandten Seite und/oder der der Einlassöffnung abgewandten Seite der Materiallage vorgesehen sein. Der unverbundene Teil dagegen ist weder auf der der Einlassöffnung zugewandten noch auf der der Einlassöffnung abgewandten Seite mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden. Der wenigstens einen Teil bildet dabei ein zusammenhängendes Stück

der Materiallage. Der Rand der Materiallage umfasst die Seitenkanten der Materiallage; weist die Materiallage beispielsweise weiterhin einen Schlitz auf, so umfasst der Rand auch die Kanten der Materiallage an dem Schlitz.

[0012] Die Materiallage kann eine geringere Fläche als die Fläche der Innenseite der Materiallage aufweisen. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise ein Unterströmen der Materiallage.

[0013] Die Fläche des wenigstens einen Teils kann wenigstens 20% der Fläche der Materiallage ausmachen. Durch einen ausreichend großen unverbundenen Teil wird der zuvor beschriebene Effekt noch verstärkt.

[0014] Durch den wenigstens einen Teil kann auf einer Oberfläche der Materiallage eine konvexe Menge gebildet werden.

[0015] Der Begriff konvex hat die folgende Bedeutung. Eine Menge $M \subseteq \mathfrak{R}^2$ heißt konvex, wenn mit je zwei Punkten P und Q aus dieser Menge auch alle Punkte der Verbindungsstrecke zwischen P und Q zu M gehören. Der Begriff konvex wird somit in der herkömmlichen Bedeutung verwendet, wie er beispielsweise in I. N. Bronstein, K. A. Semendjajew, Taschenbuch der Mathematik, 25. Auflage 1991, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft und Verlag Nauka, Kapitel 3.1.2. erwähnt ist. Zu den konvexen Mengen in der Ebene gehören beispielsweise Dreiecke, Rechtecke oder Kreisscheiben. Diese Bedeutung ist bei einer ebenen Materiallage maßgeblich.

[0016] Eine Menge M auf einer zweidimensionalen, ggf. gekrümmten, Oberfläche im dreidimensionalen Raum \mathfrak{R}^3 heißt konvex, wenn mit je zwei Punkten P und Q aus dieser Menge auch alle Punkte der Verbindungsstrecke auf der Oberfläche zwischen P und Q zu M gehören. Diese Bedeutung ist bei einer gekrümmten Materiallage maßgeblich.

[0017] Durch einen derartigen unverbundenen Teil der Materiallage, der einen Teil des Randes der Materiallage einschließt und eine konvexe Menge auf der Oberfläche der Materiallage bildet, wird in besonders geeigneter Weise sichergestellt, dass ein Luftstrom die Materiallage ausreichend von der Beutelin-nenseite entfernen und unter die Materiallage strömen kann.

[0018] Der Staubsaugerfilterbeutel kann als Flachbeutel ausgebildet sein. In diesem Fall wird vorzugsweise die Konvexität im flachen Zustand des Staubsaugerfilterbeutels beurteilt.

[0019] Der wenigstens eine Teil kann den Projektionspunkt einschließen, der sich aus einer senkrechten Projektion des geometrischen Schwerpunkts der

Materiallage auf die Oberfläche auf einer Seite der Materiallage ergibt.

[0020] Dies bedeutet, dass der unverbundene Teil von einem Rand der Materiallage bis zu ihrer Mitte reicht. Dies hat zur Folge, dass ein verhältnismäßig großer Teil der Materiallage unverbunden ist, was die Wirkung der Materiallage in Kombination mit der Ab-lenkeinrichtung verstärkt und eine zusätzliche Erhöhung der Standzeit zur Folge hat.

[0021] Der wenigstens eine Teil kann eine durch den Projektionspunkt führende Strecke auf der Oberfläche einschließen, deren Endpunkte jeweils den Rand der Materiallage bilden.

[0022] Unter Strecke wird die kürzeste Verbindung der beiden Endpunkte verstanden. Somit reicht der Teil in diesem Fall von einem Teil des Randes zu einem anderen Teil des Randes. Dies ermöglicht es, dass ein Luftstrom unter der Materiallage durchströmen kann.

[0023] Der wenigstens eine Teil kann wenigstens 10% des Randes der Materiallage einschließen.

[0024] Eine solche untere Grenze ermöglicht es, dass ein ausreichender Anteil eines Luftstroms unter die Materiallage strömen kann, um somit den gewünschten Effekt zu erzielen.

[0025] Insbesondere kann der wenigstens eine Teil wenigstens 30%, insbesondere wenigstens 50%, insbesondere wenigstens 70%, insbesondere wenigstens 90% und/oder insbesondere höchstens 95%, insbesondere höchstens 70%, des Randes der Materiallage einschließen.

[0026] Der wenigstens eine Teil, insbesondere die dadurch gebildete konvexe Menge, kann eine Fläche von wenigstens 40%, insbesondere wenigstens 60%, insbesondere wenigstens 80%, der Fläche der Materiallage ausmachen.

[0027] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeuteln kann die Materiallage eine polygonale, insbesondere viereckige, Form aufweisen, und der wenigstens eine Teil einen Teil von wenigstens zwei, insbesondere gegenüberliegenden, Seitenkanten der Materiallage einschließen.

[0028] Die Materiallage kann an einer vorherbestimmten Menge von Punkten, vorzugsweise an genau zwei Punkten, und/oder an zwei Säumen des Staubsaugerfilterbeutels mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein.

[0029] Diese Varianten erlauben eine einfache Herstellung des Staubsaugerfilterbeutels bei gleichzeitiger vorteilhafter Unterströmung der Materiallage

durch einen Luftstrom.

[0030] Insbesondere kann die Materiallage eine Rechteckform aufweisen und nur entlang zweier, insbesondere gegenüberliegender, Seitenkanten, insbesondere der kurzen Seiten, mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein.

[0031] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel kann die Materiallage mit der dem Staubsaugerfilterbeutel, insbesondere der Beutelinseite, beispielsweise verklebt oder verschweißt sein.

[0032] Weiterhin kann die Materiallage einen Vliesstoff, beispielsweise umfassend ein Feinfaservlies (Meltblown), ein Spinnvlies (Spunbond), ein nassgelegtes Vlies und/oder ein trockengelegtes Vlies, ein Papier oder eine luftdurchlässige Folie, beispielsweise eine gelochte oder geschlitzte Folie, umfassen.

[0033] Der Materialstreifen kann eine Luftdurchlässigkeit von 100–10000 l/(m² s), weiter bevorzugt von 1000–8000 l/(m² s), am meisten bevorzugt von 1500–5000 l/(m² s), aufweisen.

[0034] Bei den Staubsaugerfilterbeutel kann die Materiallage eine Fläche von 10–80 %, vorzugsweise 15–30 %, der Fläche der Beutelinseite haben.

[0035] Damit wird einerseits erreicht, dass nicht übermäßig viel von der Innenseite des Staubsaugerfilterbeutel durch die Materiallage abgedeckt wird, so dass die Filterfunktion der Beutelwand möglichst erhalten bleibt, und andererseits eine ausreichend große Materiallage vorhanden ist, die von einem Luftstrom unterströmt und dadurch in Bewegung versetzt werden kann.

[0036] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel kann die Materiallage der Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutel gegenüberliegend mit dem Staubsaugerfilterbeutel des Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein.

[0037] Damit wird, in Kombination mit der im Teil der Einlassöffnung angeordneten Ablenkeinrichtung, in besonders vorteilhafter Weise erreicht, dass ein durch die Einlassöffnung eintretender und aus einer Austrittsöffnung der Ablenkeinrichtung austretender Luftstrom nicht direkt auf die dem Innern des Staubsaugerfilterbeutel und der Einlassöffnung zugewandte Oberfläche des Materialstreifens trifft. Je nach Ausgestaltung des Staubsaugerfilterbeutel können jedoch auch andere Anordnungen der Materiallage gewählt werden, durch die ein derartiger Effekt erzielt wird. So kann beispielsweise bei Klotzbodenbeutel die Materiallage an einer Seitenwand angeordnet sein, die nicht der Einlassöffnung gegenüberliegt.

[0038] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel kann der wenigstens eine Teil wenigstens einen Schlitz aufweisen. Durch einen derartigen Schlitz wird ein Unterströmen der Materiallage weiter begünstigt. Weist die Materiallage wenigstens einen Schlitz, insbesondere mit einer großen Länge, auf, kann die Materiallage beispielsweise die Innenseite des Staubsaugerfilterbeutel vollflächig überdecken. Durch den wenigstens einen Schlitz wird dann trotzdem ein Unterströmen sichergestellt. Insbesondere kann die Materiallage eine Mehrzahl von Schlitzen aufweisen. Bei einem Flachbeutel kann die Materiallage, wenn sie wenigstens einen Schlitz aufweist, eine Beutelwand, insbesondere die der Einlassöffnung gegenüberliegende Beutelwand vollflächig überdecken.

[0039] Der Staubsaugerfilterbeutel kann als Flachbeutel mit zwei rechteckigen, entlang des Randes miteinander verbundenen Filtermateriallagen ausgebildet sein. In diesem Fall kann die luftdurchlässige Materiallage mit der der Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutel gegenüberliegenden Filtermateriallage, insbesondere mittig, verbunden sein. Insbesondere kann die Materiallage eine Rechteckform mit einer Breite von 10–80 %, vorzugsweise 25–45 %, der Breite der damit verbundenen Filtermateriallage und/oder eine Länge von 60–100 %, vorzugsweise 100 %, der Länge der damit verbundenen Filtermateriallage aufweisen.

[0040] In den zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel kann die Materiallage wenigstens ein Laminat, insbesondere ein SMS, umfassen. Bei einem Laminat sind mehrere Materialschichten miteinander verbunden. So sind bei einem SMS ein Spunbond, ein Meltblown und ein Spunbond miteinander verbunden.

[0041] Die Materiallage kann ein Folienfasernetz umfassen. Derartige Folienfasernetze entstehen bei der Fibrillierung von extrudierten Folien und stellen eine Vorstufe von Folienfaservliesstoffen dar (siehe z.B. „Vliesstoffe“, W. Albrecht, F. Fuchs und W. Kittelmann, Wiley VCH, Weinheim, 2000).

[0042] Alternativ kann die Materiallage kann in den oben beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel einzelne untereinander unverbundene Fasern umfassen oder aus einzelnen untereinander unverbundenen Fasern bestehen. Die Richtungen der Längsachsen der einzelnen nicht miteinander verbundenen Fasern können einen Winkel von weniger als 45° zueinander einschließen. Insbesondere können die Fasern also parallel zueinander angeordnet sein.

[0043] Unter unverbundenen und nicht miteinander verbundenen einzelnen Faser wird hier verstanden, dass die Fasern im wesentlichen entlang ihrer Längsrichtung nicht miteinander verbunden sind. Hierbei

soll jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sie über die wenigstens eine Verbindungsstelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel lokal eine Verbindung miteinander aufweisen können.

[0044] Die in dieser Anmeldung angeführten Fasern weisen relativ große Faserlängen von einigen Zentimetern bis hin zu der Länge oder Breite des Staubsaugerfilterbeutels auf.

[0045] Insbesondere können die Fasern im wesentlichen parallel zu der Richtung des Luftstroms an der Einlassöffnung vor der Ablenkung durch die Ablenkeinrichtung oder senkrecht zu dieser Richtung ausgerichtet sein oder auch im wesentlichen parallel zueinander einen Winkel zwischen 0° und 90° zu dieser Richtung einschließen. Im Fall eines rechteckigen Staubsaugerfilterbeutels können die Fasern somit insbesondere parallel zu einer der Kanten angeordnet sein. Diese Einzelfasern können nebeneinander mit oder ohne Beabstandung zueinander oder auch einander überlappend angeordnet sein.

[0046] Jede der Fasern weist ein erstes und ein zweites Ende in Faserlängsrichtung auf und kann an sowohl dem ersten Ende als auch dem zweiten Ende mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein. Insbesondere kann die Verbindung durch eine quer über die Enden verlaufende Verbindung, wie eine querverlaufenden Schweiß- oder Klebnaht, ausgebildet sein. Allgemein können sämtliche oder einige der Fasern senkrecht zu der Faserlängsrichtung durch eine oder mehrere linien- oder flächenartige Verbindungen mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein. Die linien- oder flächenartigen Verbindungen können alternativ in einem Winkel von weniger als 90° zu der Faserlängsrichtung verlaufen. Über diese linien- oder flächenartige Verbindungen, die der Verbindung der Fasern mit dem Staubsaugerfilterbeutel dienen, können die einzelnen ansonsten untereinander unverbundenen Fasern miteinander verbunden sein.

[0047] Einzelne Fasern stellen dahingehend eine vorteilhafte Ausbildung der luftdurchlässigen Materiallage dar, dass sie leicht und kostengünstig herzustellen sind, eine hohe Luftdurchlässigkeit aufweisen und es dem durch die Einlassöffnung eintretenden und durch die Ablenkeinrichtung abgelenkten Luftstrom leicht ermöglichen, unter diese zu strömen und somit zu einer Beabstandung der aus den Fasern bestehenden bzw. diese umfassenden Materiallage zu führen. Durch Ausrichtung der Fasern und Beabstandung untereinander kann der Luftstrom fein reguliert werden.

[0048] Weiterhin können die zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel eine zusätzliche luftdurchlässige Materiallage umfassen, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, die an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel

und/oder der anderen luftdurchlässigen Materiallage verbunden ist, und die wenigstens einen Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel und/oder der anderen luftdurchlässigen Materiallage unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.

[0049] Durch eine solche weitere Materiallage kann die oben beschriebene Wirkung der anderen bzw. ersten Materiallage weiter verstärkt werden. Insbesondere kann auch ein Teil eines Luftstroms zwischen die beiden Materiallagen strömen. Die beiden Materiallagen können beispielsweise an zwei Säumen des Staubsaugerfilterbeutels mit diesem verbunden sein. Weiterhin kann eine der Materiallagen oder die beiden Materiallagen wenigstens einen Schlitz aufweisen. Beispielsweise können beide Materiallagen wenigstens einen Schlitz an jeweils einer anderen Position aufweisen. Die Materiallagen können an verschiedenen Positionen oder übereinander in dem Staubsaugerfilterbeutel angeordnet sein.

[0050] In den Staubsaugerfilterbeuteln kann die Ablenkeinrichtung die Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels wenigstens teilweise umgeben und an der Beutelnenseite befestigt sein. Damit wird insbesondere eine stabile Anordnung der Ablenkeinrichtung erhalten, die auch bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten ihre Aufgabe zuverlässig erfüllen kann.

[0051] Insbesondere kann die Ablenkeinrichtung zum Aufteilen des Luftstroms in wenigstens zwei Teilströme ausgebildet sein.

[0052] Durch eine derartige Aufteilung in zwei oder mehr Teilströme wird eine gleichmäßigere Verteilung des Filterkuchens im Staubsaugerfilterbeutel erreicht. Außerdem ist die Zahl der Partikel pro Teilstrom im Vergleich mit dem eintretenden Luftstrom verringert, was die Belastung der Beutelwände durch die einzelnen Teilströme reduziert.

[0053] Die Ablenkeinrichtung kann zum Aufteilen des Luftstroms in wenigstens zwei Teilströme mit einander entgegengesetzten Strömungsrichtungen ausgebildet sein.

[0054] Bei der erfindungsgemäßen Ablenkeinrichtung tritt Luft mit einer Strömungsrichtung (Eintrittsströmungsrichtung) durch eine Eintrittsöffnung der Ablenkeinrichtung in diese ein und wird darin abgelenkt, so dass eine Änderung der Strömungsrichtung in der Ablenkeinrichtung bezüglich der Strömungsrichtung an der Eintrittsöffnung, eintritt. Unter der Strömungsrichtung des Luftstroms oder Luftströmungsrichtung ist die Hauptströmungsrichtung der Luft gemeint, die im Allgemeinen parallel einer Wandung, beispielsweise eines Staubsaugerrohrs oder Stützens, verläuft. Im Betrieb des Staubsaugers er-

gibt sich eine derartige Hauptströmungsrichtung an jedem Punkt durch das Staubsaugerrohr bis in den Beutel, auch wenn an einzelnen Stellen ggf. Verwirbelungen auftreten können.

[0055] Einander entgegengesetzte Strömungsrichtungen bedeutet, dass beide Strömungsrichtungen eine Komponente in der Ebene senkrecht zur Strömungsrichtung aufweisen, mit der ein Luftstrom in die Ablenkeinrichtung eintritt, d.h. also eine Komponente senkrecht zur Eintrittsströmungsrichtung, wobei die beiden Komponenten einen Winkel von etwa 180° einschließen und wobei die Komponenten in dieser Ebene jeweils größer sind als die entsprechende Komponente parallel zur Eintrittsströmungsrichtung. Dies bedeutet, dass (in vektorieller Betrachtung der Strömungsrichtung) die zwei Teilströmungsrichtungen in der senkrechten Projektion in die Ebene senkrecht zur Eintrittsströmungsrichtung antiparallel angeordnet sind.

[0056] Die Ablenkeinrichtung kann wenigstens eine, vorzugsweise plane, der Eintrittsöffnung gegenüberliegende Ablenkfläche umfassen. Durch eine derartige Ablenk- oder Prallfläche lässt sich insbesondere die Geschwindigkeit der Partikel in geeigneter Weise reduzieren. Eine der Eintrittsöffnung der Ablenkeinrichtung gegenüberliegende Ablenkfläche kann insbesondere von dieser einen Abstand bzw. einen mittleren Abstand von zwischen 1 cm und 15 cm, insbesondere 2 cm bis 5 cm, aufweisen.

[0057] Die wenigstens eine Ablenkfläche kann eine größere Fläche als die Fläche der Eintrittsöffnung aufweisen. Damit wird weitgehend vermieden, dass ein Luftstrom lediglich um die Ablenkfläche herum gelenkt wird und danach aber mit im Wesentlichen unveränderter Strömungsgeschwindigkeit auf die der Eintrittsöffnung gegenüberliegende Beutelwand trifft. Statt dessen wird durch die gleich große oder größere Fläche erreicht, dass der Luftstrom derart abgelenkt wird, dass er in geeigneter Weise unter die Materiallage strömen kann. Jede Ablenkfläche kann eine Fläche von 15 cm^2 bis 100 cm^2 , insbesondere 40 cm^2 bis 60 cm^2 , aufweisen.

[0058] Die wenigstens eine Ablenkfläche kann in einem vorherbestimmten Winkel relativ zur Ebene der Eintrittsöffnung angeordnet sein.

[0059] Durch eine geeignete Wahl des Winkels kann die Ablenkung des Luftstroms an unterschiedliche Parameter, wie Staubsaugermotorleistung, Anordnung des Staubsaugerfilterbeutels, bzw. dessen Geometrie und Dimensionierung, Einströmwinkel, Anordnung und Dimensionierung der Materiallage, etc. angepasst und optimiert werden.

[0060] Bei einer parallel zur Ebene der Eintrittsöffnung angeordneten Ablenkfläche wird eine senkrecht

zur Ebene der Eintrittsöffnung einströmende Luftströmung um bis zu etwa 90° umgelenkt oder abgelenkt, was eine Unterströmung der Materiallage in vorteilhafter Weise begünstigt. Insbesondere kann die Ablenkfläche senkrecht zur Eintrittsströmungsrichtung oder parallel zur Ebene der Eintrittsöffnung der Ablenkeinrichtung angeordnet sein.

[0061] Die Ablenkeinrichtung kann derart ausgebildet sein, dass ein in die Ablenkeinrichtung tretender Luftstrom in der Ablenkeinrichtung um wenigstens 45° , vorzugsweise wenigstens 60° , weiter bevorzugt wenigstens 80° , ablenkbar ist.

[0062] Dies bedeutet, dass die Luftströmungsrichtung beim Austreten aus der Ablenkeinrichtung mit der Strömungsrichtung beim Eintreten in die Ablenkeinrichtung einen Winkel von wenigstens 45° einschließt. Damit ergibt sich eine vorteilhafte Luftströmungsrichtung in den Staubsaugerfilterbeutel.

[0063] Die Ablenkeinrichtung kann die Form eines Zylinders, Kegelstumpfs, Quaders oder Pyramidenstumpfs umfassen, der in der Deckfläche eine Eintrittsöffnung und in der Seitenwandung wenigstens einer Austrittsöffnung aufweist.

[0064] Durch derartige Formen wird ein stabiler Aufbau der Ablenkeinrichtung erzielt, wobei gleichzeitig durch die der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Grundfläche eine geeignete Ablenk- oder Prallfläche zur Umlenkung des Luftstroms gebildet wird.

[0065] Die Ablenkrichtung der zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel kann derart ausgebildet sein, dass sie in einer ersten Stellung eine im Vergleich zu einer zweiten Stellung verringerte Ausdehnung senkrecht zur Ebene der Einlassöffnung aufweist.

[0066] Damit ist die Ablenkeinrichtung zusammenlegbar. Durch die kleinere Ausdehnung in der zweiten Stellung lässt sich der Staubsaugerfilterbeutel, insbesondere vor einem Gebrauch, in eine sehr kompakte Form bringen. Dies ist bei Flachbeuteln von besonderem Vorteil, die sich insbesondere zum Verpacken auf bestimmte Formate zusammenfalten lassen. Durch derartige zusammenlegbare Ablenkeinrichtungen lässt sich vermeiden, dass die Dicke der zusammengefalteten Beutel wesentlich erhöht wird. Vorzugsweise kann die Ablenkeinrichtung in der zweiten Stellung im Wesentlichen flach ausgebildet sein.

[0067] Die zuvor beschriebene Ablenkeinrichtung kann derart ausgebildet sein, dass sie durch einen Saugluftstrom von der ersten Stellung in die zweite Stellung bringbar ist.

[0068] Damit kann der Staubsaugerfilterbeutel während des Transports eine Ablenkeinrichtung in der zweiten Stellung mit kleinerer Ausdehnung aufwei-

sen, die dann in Betrieb des Filterbeutels im Staubsauger beispielsweise durch den auf Grund des durch das Ansaugen von Luft im Beutel entstehenden Unterdrucks in ihre Betriebsstellung übergeht, in der sie dann ihre Ablenkfunktion erfüllt.

[0069] Die Ablenkeinrichtung kann ein Federelement umfassen, das auf einen Teil der Ablenkeinrichtung eine Rückstellkraft derart ausübt, dass die Ablenkeinrichtung in Abhängigkeit von einem Saugluftstrom von der zweiten Stellung in die erste Stellung bringbar ist.

[0070] Ein solches Federelement ermöglicht, dass die Ablenkeinrichtung bei Nachlassen des Saugluftstroms, beispielsweise wenn der Staubsauger ausgeschaltet wird, aus der ersten Stellung wieder in die zweite Stellung mit verringerter Ausdehnung senkrecht zur Ebene der Einlassöffnung übergeht.

[0071] Die Ablenkeinrichtung kann Falzlinien aufweisen, so dass die Ablenkeinrichtung von der ersten oder zweiten Stellung in die zweite bzw. erste Stellung bringbar ist. Derartige Falzlinien erlauben das gewünschte Zusammenlegen bzw. -falten in einfacher und zuverlässiger Weise.

[0072] Bei dem zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel können die Ablenkeinrichtung die Form eines Quaders aufweisen, der in der die Einlassöffnung umgebenden Deckfläche eine Einströmöffnung und in einer Seitenfläche eine Ausströmöffnung aufweist, wobei die Ausströmöffnung die gesamte Seitenfläche einnimmt und die Falzlinien an den Seitenkanten senkrecht zur Seitenfläche der Ausströmöffnung vorgesehen sind, der Staubsaugerfilterbeutel als Flachbeutel ausgebildet sein, die Materiallage eine viereckige Form aufweisen, und der Einlassöffnung gegenüberliegend mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein, und die Ablenkeinrichtung derart angeordnet sein, dass eine der Falzlinien im flachen Zustand des Staubsaugerfilterbeutels mit einem Rand, der von dem unverbundenen Teil eingeschlossen ist, einen Winkel von wenigstens 15° einschließt.

[0073] Insbesondere kann ein Winkel von wenigstens 30° , insbesondere wenigstens 45° , insbesondere wenigstens 60° , insbesondere 90° , eingeschlossen werden. Durch eine derartige Anordnung der Ablenkeinrichtung bezüglich der Materiallage wird gewährleistet, dass ein wesentlicher Teil eines in der Ablenkeinrichtung abgelenkten Luftstroms unter die Materiallage strömen kann. Vorzugsweise umfasst der Rand, mit dem der Winkel eingeschlossen wird, eine Seitenkante der Materiallage.

[0074] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeuteln kann die Ablenkeinrichtung weiterhin zum Verschließen der Eintrittsöffnung und/oder Einlassöffnung ausgebildet sein.

[0075] Damit wird ein zusätzliches Verschlusselement, das häufig an einer an der Außenseite des Staubsaugerfilterbeutels befestigten Halteplatte vorgesehen ist, vermieden, was den Aufbau und die Herstellung des Staubsaugerfilterbeutels wesentlich vereinfacht.

[0076] Alternativ zu den beschriebenen Weiterbildungen kann die Ablenkeinrichtung allerdings auch starr ausgebildet sein, so dass ein Zusammenlegen nicht möglich ist.

[0077] Die Ablenkeinrichtung der zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeutel kann ein im wesentlichen luftundurchlässiges Material, insbesondere einen Kunststoff, einen trocken- oder nassgelegten Vliesstoff, ein Papier, insbesondere eine Pappe, oder eine Folie, umfassen.

[0078] Dies hat den Vorteil, dass ein Luftstrom und die mitgeführten Partikel im wesentlichen vollständig abgelenkt werden, so dass sich insbesondere auf der Ablenkeinrichtung keine Partikelablagerungen bilden. Andere Materialien als die zuvor genannten sind ebenfalls möglich; dabei ist insbesondere eine ausreichende Steifigkeit des Materials von Vorteil, damit die Ablenkeinrichtung durch den Luftstrom nicht übermäßig bewegt wird.

[0079] Die Ablenkeinrichtung kann mit dem Filtermaterial des Staubsaugerfilterbeutels insbesondere verklebt oder verschweißt sein.

[0080] Die Erfindung stellt weiterhin die Verwendung eines Staubsaugerbeutels mit einer Materiallage in einem Staubsauger mit einer Ablenkeinrichtung, die als Teil eines Stutzens für einen Staubsauger ausgebildet ist, der weiterhin eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden der Ablenkeinrichtung mit einem Anschlussstutzen der seinerseits den Staubsaugerfilterbeutel mit einem Saugrohr des Staubsaugers verbindet, umfasst, bereit, wobei die Verbindungseinrichtung und die Ablenkeinrichtung derart ausgebildet sind, dass die Ablenkeinrichtung beim Betrieb des Staubsaugers im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, und dass ein in die Verbindungseinrichtung eintretender Luftstrom in der Ablenkeinrichtung abgelenkt wird, und wobei die Materiallage im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist, und wenigstens einen Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.

[0081] Analog zu dem Fall des oben beschriebenen Staubsaugerfilterbeutels wird auch bei der hier beschriebenen Verwendung eines Staubsaugerfilterbeutels mit einer Materiallage in Kombination mit ei-

ner Staubsaugerseitig vorgesehenen Ablenkeinrichtung der überraschende und vorteilhafte Effekt erzielt.

[0082] Bei dieser Verwendung eines Staubsaugerfilterbeutels können die Materiallage und die Ablenkeinrichtung analog zu den zuvor beschriebenen Staubsaugerfilterbeuteln weitergebildet sein.

[0083] Insbesondere kann die Materiallage eine geringere Fläche als die Fläche der Innenseite des Staubsaugerfilterbeutels aufweisen. Weiterhin kann die Fläche des wenigstens einen Teils wenigstens 20% der Fläche der Materiallage ausmachen.

[0084] Durch den wenigstens einen Teil kann auf einer Oberfläche der Materiallage eine konvexe Menge gebildet werden.

[0085] Weiterhin kann bei der Verwendung der wenigstens einen Teil den Projektionspunkt einschließen, der sich aus einer senkrechten Projektion des geometrischen Schwerpunkts der Materiallage auf die Oberfläche auf einer Seite der Materiallage ergibt.

[0086] Insbesondere kann der wenigstens einen Teil eine durch den Projektionspunkt führende Strecke auf der Oberfläche einschließen, deren Endpunkte jeweils den Rand der Materiallage berühren.

[0087] Bei den genannten Verwendungen kann der wenigstens einen Teil wenigstens 10% des Randes der Materiallage einschließen.

[0088] Insbesondere kann der wenigstens einen Teil wenigstens 30%, insbesondere wenigstens 50%, insbesondere wenigstens 70%, insbesondere wenigstens 90% und/oder insbesondere höchstens 95%, insbesondere höchstens 70%, des Randes der Materiallage einschließen.

[0089] Die konvexe Menge kann eine Fläche von wenigstens 40%, insbesondere wenigstens 60%, insbesondere wenigstens 80%, der Fläche der Materiallage ausmachen.

[0090] Die Materiallage kann bei der Verwendung eine polygonale, insbesondere viereckige, Form aufweisen, und der wenigstens einen Teil kann einen Teil von wenigstens zwei, insbesondere gegenüberliegenden, Seitenkanten der Materiallage einschließen.

[0091] Bei den zuvor beschriebenen Verwendungen kann die Materiallage an einer vorherbestimmten Menge von Punkten, vorzugsweise an genau zwei Punkten, und/oder an zwei Säumen des Staubsaugerfilterbeutels mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein.

[0092] Die Materiallage kann eine Rechteckform

aufweisen und nur entlang zweier, insbesondere gegenüberliegenden Seitenkanten, insbesondere der kurzen Seiten, mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein.

[0093] Weiterhin kann die Materiallage mit dem Staubsaugerfilterbeutel, insbesondere der Beutelin-nenseite, verklebt oder verschweißt sein.

[0094] Das Material der Materiallage kann in den zuvor beschriebenen Verwendungen ein Papier, einen Vliesstoff, insbesondere umfassend ein Melt-blown, ein Spunbond, ein nassgelegtes Vlies und/oder ein trockengelegtes Vlies, oder eine luft-durchlässige Folie umfassen.

[0095] Die Materiallage kann eine Fläche von 10%–80%, vorzugsweise 15%–30%, der Fläche der damit verbundenen Innenseite des Staubsaugerfilterbeutels haben.

[0096] Bei den zuvor beschriebenen Verwendungen kann die Materiallage der Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels gegenüberliegend mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein.

[0097] Der wenigstens einen Teil der Materiallage kann in den zuvor beschriebenen Verwendungen wenigstens einen Schlitz aufweisen.

[0098] Insbesondere kann bei den zuvor beschriebenen Verwendungen der Staubsaugerfilterbeutel als Flachbeutel mit zwei rechteckigen, entlang des Randes miteinander verbundenen Filtermateriallagen ausgebildet sein. In diesem Fall kann die luft-durchlässige Materiallage mit der der Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels gegenüberliegenden Filtermateriallage, insbesondere mittig, verbunden sein. Insbesondere kann die Materiallage eine Rechteckform mit einer Breite von 10–80%, vorzugsweise 25–45%, der Breite der damit verbundenen Filtermateriallage und/oder eine Länge von 60–100%, vorzugsweise 100%, der Länge der damit verbundenen Filtermateriallage aufweisen.

[0099] Bei den zuvor beschriebenen Verwendungen kann die Materiallage wenigstens ein Laminat, insbesondere ein SMS, umfassen. Bei einem Laminat sind mehrere Materialschichten miteinander verbunden. So sind bei einem SMS ein Spunbond, ein Meltblown und ein Spunbond miteinander verbunden.

[0100] Die Staubsaugerfilterbeutel in den zuvor beschriebenen Verwendungen können eine Materiallage umfassen, die einzelne untereinander unverbundene Fasern oder ein Folienfasernetz umfasst oder aus diesen Fasern besteht.

[0101] Hierbei können die Richtungen der Längsachsen der einzelnen nicht miteinander verbundenen

Fasern einen Winkel von weniger als 45° zueinander einschließen, und zumindest ein Teil der einzelnen Fasern kann nebeneinander mit oder ohne Beabstandung zueinander oder einander überlappend angeordnet sein.

[0102] Zumindest ein Teil der genannten Fasern kann hierbei an den beiden Enden der Fasern in Faserlängsrichtung mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein, und/oder ein Teil der genannten Fasern kann durch eine oder mehrere linien- oder flächenartige Verbindungen mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein.

[0103] Weiterhin können die Staubsaugerfilterbeutel in den Verwendungen eine zusätzliche luftdurchlässige Materiallage umfassen, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, die an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel und/oder der anderen luftdurchlässigen Materiallage verbunden ist, und die wenigstens einen Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel und/oder der anderen luftdurchlässigen Materiallage unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.

[0104] Die Ablenkeinrichtung kann zum Aufteilen des Luftstroms in wenigstens zwei Teilströme ausgebildet sein.

[0105] Insbesondere kann die Ablenkeinrichtung zum Aufteilen des Luftstroms in wenigstens zwei Teilströme mit einander entgegengesetzten Strömungsrichtungen ausgebildet sein.

[0106] Gemäß einer Weiterbildung der zuvor beschriebenen Verwendungen kann die Ablenkeinrichtung die Form eines Zylinders, Kegelstumpfs, Quaders oder Pyramidenstumpfs umfassen, der in der Deckfläche eine Eintrittsöffnung und in der Seitenwand wenigstens eine Austrittsöffnung aufweist.

[0107] Die Ablenkeinrichtung kann insbesondere wenigstens eine, vorzugsweise plane, der Eintrittsöffnung gegenüberliegenden Ablenkfläche umfassen. Dabei kann die wenigstens eine Ablenkfläche eine gleich große oder größere Fläche als die Fläche der Eintrittsöffnung aufweisen. Insbesondere kann die wenigstens eine Ablenkfläche in einem vorherbestimmten Winkel relativ zur Ebene der Eintrittsöffnung angeordnet sein.

[0108] Bei den zuvor beschriebenen Verwendungen kann die Ablenkeinrichtung ein im Wesentlichen luftundurchlässiges Material, insbesondere einen Kunststoff, einen trocken- oder nassgelegten Vliesstoff, Papier, insbesondere Pappe, oder eine Folie, umfassen.

[0109] Die zuvor beschriebenen Merkmale des

Staubsaugerfilterbeutels und der Verwendung eines Staubsaugerfilterbeutels können auch in anderer Weise als explizit beschrieben unabhängig voneinander kombiniert werden.

[0110] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend an Hand der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt

[0111] [Fig. 1](#) eine Querschnittsansicht eines Staubsaugerfilterbeutels mit einer Ablenkeinrichtung und einer Materiallage;

[0112] [Fig. 2](#) eine vergrößerte Ansicht einer Ablenkeinrichtung in Querschnittsansicht;

[0113] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht einer Ablenkeinrichtung;

[0114] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht eines Stutzens für einen Staubsauger;

[0115] [Fig. 5](#) eine Querschnittsansicht eines Stutzens in einem Staubsaugergehäuse;

[0116] [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6H](#) Draufsichten auf die Innenseite eines Staubsaugerfilterbeutels mit einer darauf angeordneten Materiallage;

[0117] [Fig. 7](#) eine Draufsicht auf die Innenseite eines Staubsaugerfilterbeutels mit einer Materiallage mit einer Projektion einer Ablenkeinrichtung;

[0118] [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#) Grafiken mit Messungen des Volumenstroms für verschiedene Staubsaugerfilterbeutel.

[0119] [Fig. 1](#) ist eine sehr schematische Darstellung eines Staubsaugerfilterbeutels **1** mit einer Ablenkeinrichtung **2** die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels **1** im Bereich der Einlassöffnung **3** des Filterbeutels **1** angeordnet ist. Weiterhin umfasst der Staubsaugerfilterbeutel eine luftdurchlässige Materiallage **4** in Form eines Materialstreifens, die der Einlassöffnung **3** gegenüberliegend mit dem Staubsaugerfilterbeutel an dessen Innenseite **5** verbunden ist.

[0120] Bei dem gezeigten Beispiel ist der Staubsaugerfilterbeutel **1** in Form eines Flachbeutels ausgebildet. Ein derartiger Flachbeutel wird erhalten, wenn beispielsweise zwei rechteckige Filtermateriallagen **6** entlang ihrer Seitenkanten miteinander verbunden, beispielsweise verklebt oder verschweißt werden, so dass entlang jeder Seitenkante ein Saum **7** entsteht. Als Filtermaterialien können beispielsweise Vliesstoffe und/oder herkömmliche Filterpapiere verwendet werden. Insbesondere kann es sich um einen mehrlagigen Aufbau handeln, wie er beispielsweise in der EP 0 960 645 beschrieben wird. In dem gezeigten Beispiel ist die Materiallage **4** mit der der Einlassöff-

nung gegenüberliegenden Filtermateriallage **6** mittig verbunden.

[0121] Die Ablenkeinrichtung **2** hat in dem gezeigten Beispiel die Form eines Quaders, bei dem zwei Seitenflächen jeweils eine Austrittsöffnung aufweisen, die jeweils die gesamte Seitenfläche einnimmt. In dem gezeigten Fall sind die Austrittsöffnungen parallel zur Zeichenebene angeordnet, so dass ein durch die Einlassöffnung in die Ablenkeinrichtung **2** eintretender Luftstrom in zwei Teilströme mit einander entgegengesetzten Strömungsrichtungen aufgeteilt wird, wobei diese Teilströme aus der Zeichnungsebene heraus bzw. in die Zeichnungsebene hinein aus der Ablenkeinrichtung austreten. Eine detaillierte Beschreibung einer derartigen Ablenkeinrichtung wird unten an Hand der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) vorgenommen.

[0122] Der Materialstreifen **4** kann in unterschiedlichster Weise mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sein, so lange es einem Luftstrom ermöglicht wird, zwischen die Materiallage und die Beutelinenseite zu strömen. Beispiele für verschiedene Möglichkeiten, die Materiallage mit dem Staubsaugerfilterbeutel, insbesondere der Beutelinenseite, zu verbinden, werden an Hand der [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6F](#) erläutert. Die Materiallage kann beispielsweise ein Spunbond oder ein SMS sein. Andere Materialien sind jedoch auch möglich, wie beispielsweise mit Bezugnahme auf die [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#) unten erläutert wird.

[0123] [Fig. 2](#) zeigt schematisch in Querschnittsansicht ein Beispiel einer Ablenkeinrichtung in Quaderform. [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht einer derartigen Ablenkeinrichtung, wobei einige Einzelheiten aus der [Fig. 2](#) hier weggelassen wurden.

[0124] Die Grundfläche **8** der quaderförmigen Ablenkeinrichtung **2** ist parallel zur Ebene der Einlassöffnung **3** bzw. parallel zur Ebene der Eintrittsöffnung **9** der Ablenkeinrichtung angeordnet und erfüllt die Funktion einer Ablenkfläche oder Prallplatte. Zwei der Seitenflächen senkrecht zur Prallplatte weisen jeweils eine Ausströmöffnung auf, die jeweils die gesamte Seitenfläche des Quaders einnehmen. Die beiden anderen Seitenflächen (links und rechts in der gezeigten Ansicht) sind geschlossen. Somit wird ein durch die Einlassöffnung **3** und die Eintrittsöffnung **9** eintretender Luftstrom in zwei Teilströme aufgeteilt, die relativ zur Einströmöffnung um 90° abgelenkt sind und nach hinten bzw. vorne (in der gezeigten Ansicht) in den Beutel strömen.

[0125] Die Abmessungen der quaderförmigen Ablenkeinrichtung können in dem gezeigten Beispiel 8 cm × 8 cm × 3 cm (Breite × Tiefe × Höhe) betragen. Das Material kann beispielsweise Pappe sein.

[0126] In dem gezeigten Beispiel ist die Ablenkeinrichtung **2** derart ausgebildet, dass sie von einer ersten in eine zweite Stellung gebracht werden kann. Hierfür sind an den Kanten zwischen der Grundfläche **8** und den beiden Seitenflächen bzw. zwischen den Seitenflächen und der Deckfläche Falzlinien **10** vorgesehen, die ein Zusammenlegen der Ablenkeinrichtung ermöglichen, um die Ausdehnung der Ablenkeinrichtung senkrecht zur Ebene der Eintrittsöffnung zu verkleinern. Damit lassen sich entsprechend ausgerüstete Staubsaugerfilterbeutel in diese Stellung in kompakter Weise zusammenlegen und transportieren.

[0127] In dem gezeigten Beispiel ist weiterhin ein (optionales) Federelement **11** vorgesehen, das hier in Form einer Biegefeder ausgebildet ist. Falls ein Saugluftstrom vorhanden ist, indem beispielsweise Luft angesaugt und somit im Beutelinern ein Unterdruck erzeugt wird, wird die Ablenkeinrichtung **2** entgegen der Rückstellkraft der Biegefeder **11** auseinandergeklappt und nimmt ihre quaderförmige Gestalt an. Bei schwachem oder verschwindendem Saugluftstrom wirkt die Biegefeder **11** so, dass die Seitenflächen und die Grundfläche **8** zur Seite (in der gezeigten Ansicht nach links) geklappt werden, so dass die Ablenkeinrichtung flach zusammengelegt wird. Im flach zusammengelegten Zustand liegt dann die rechte Seitenfläche im Wesentlichen in einer Ebene mit der Grundfläche **8**. Die Biegefeder **11** kann beispielsweise mit der Grundfläche und der rechten Seitenfläche verklebt sein. Alternativ kann die Biegefeder zwischen zwei Materiallagen (beispielsweise Pappe), durch die die Grundfläche **8** und die Seitenfläche gebildet werden, geklemmt sein.

[0128] Eine derart zusammenlegbare Ablenkeinrichtung kann insbesondere auch dazu dienen, die Eintrittsöffnung und die Einlassöffnung sicher zu verschließen. Damit erübrigt sich ein weiteres Verschlusselement.

[0129] Mit der Außenseite des Staubsaugerfilterbeutels **1** ist eine Halteplatte **12** verbunden, mit der der Filterbeutel in einem Staubsaugergehäuse fixiert werden kann. Diese Halteplatte kann beispielsweise mit dem Filtermaterial **6** verklebt oder verschweißt sein.

[0130] Alternativ zu der Biegefeder **11** kann beispielsweise auch ein Permanentmagnet in oder an der Halteplatte **4** und ein ferromagnetisches Element in oder an einer der Seitenflächen oder der Grundfläche **8** der Ablenkeinrichtung vorgesehen sein. Damit wird ebenfalls eine Rückstelleinrichtung gebildet, die ein Zusammenlegen der Ablenkeinrichtung bei nachlassendem Saugluftstrom ermöglicht.

[0131] Zusätzlich kann, wie in dem Beispiel gezeigt ist, ein Dichtungselement **13** vorgesehen sein, dass

hier zwischen der Ablenkeinrichtung und der Beutelinenseite angeordnet ist. Alternativ kann das Dichtungselement auch innerhalb der Ablenkeinrichtung an der oberen Fläche, in der sich die Eintrittsöffnung **9** befindet, angeordnet sein. Das Dichtungselement **13** ist um die gesamte Einlassöffnung **3** herum vorgesehen. Durch dieses Dichtungselement **13** wird insbesondere eine geeignete Abdichtung nach Einführen eines Stutzens **14**, der eine Verbindung zu einem Staubsaugerrohr herstellt, erzielt. Das Dichtungselement kann beispielsweise ein Elastomer, ein Gummi oder einen geschlossenzelligen Schaum umfassen.

[0132] Die Ablenkeinrichtung kann in unterschiedlicher Weise mit der Beutelinenseite verbunden sein. Gemäß einer Möglichkeit wird die Ablenkeinrichtung mit der Beutelinwand verklebt. Alternativ kann die Oberseite einer Ablenkeinrichtung, die beispielsweise aus Pappe ist, mit PP (Polypropylen) beschichtet sein, so dass bei einem Anschweißen einer PP-Halteplatte mittels Ultraschall auch gleichzeitig die Ablenkeinrichtung mit der Beutelwand verschweißt wird.

[0133] Alternativ zu der beschriebenen Quadergestalt kann die Ablenkeinrichtung auch eine andere Form annehmen. Mögliche Gestalten sind beispielsweise eine Kegelstumpf-, Pyramidenstumpf- oder Zylinderform.

[0134] In den zuvor beschriebenen Ausführungsformen ist die Ablenkeinrichtung beutelseitig vorgesehen, d.h., der Staubsaugerfilterbeutel selbst umfasst die Ablenkeinrichtung. Eine Alternative hierzu wird in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) illustriert, in denen ein Stutzen für einen Staubsauger schematisch illustriert ist, mit dem ein Staubsaugerfilterbeutel mit einer entsprechend angeordneten Materiallage verwendet werden kann.

[0135] [Fig. 4](#) zeigt schematisch einen zylinderförmigen Stutzen **14** für einen Staubsauger mit einer Ablenkeinrichtung **15** und einer Verbindungseinrichtung **16**. Der gezeigte Stutzen kann beispielsweise als Nachrüstelement für herkömmliche Staubsauger bereitgestellt werden.

[0136] Im Betrieb des Staubsaugers mit einem solchen Stutzen tritt ein Luftstrom mit einer Strömungsrichtung, die schematisch mit dem Pfeil **17** angedeutet ist, in die Verbindungseinrichtung **16** ein. Die Verbindungseinrichtung **16** dient dazu, eine Verbindung des Stutzens **14** mit einem (nicht gezeigten) Anschlussstutzen eines Staubsaugers herzustellen. Die Ablenkeinrichtung **14** weist eine Eintrittsöffnung **18** auf, in die ein Luftstrom aus der Verbindungseinrichtung **16** des Stutzens in die Ablenkeinrichtung **15** eintritt.

[0137] Analog zu dem in [Fig. 2](#) gezeigten Fall ist gegenüber der Eintrittsöffnung **17** und parallel zur Ebene

der Eintrittsöffnung **18** eine plane Ablenfläche **19** angeordnet, die durch die Grundfläche des Zylinders gebildet wird. In der Seitenwandung **20** der zylinderförmigen Ablenkeinrichtung **15** sind zwei gegenüberliegende Austrittsöffnungen **21** vorgesehen.

[0138] In dem gezeigten Beispiel ist der Stutzen **14** einstückig ausgebildet, beispielsweise als Spritzgussteil. In Luftströmungsrichtung **17** endet die Verbindungseinrichtung **16** direkt über der Oberkante der Austrittsöffnungen **21**. Die Seitenwandung **20** der Ablenkeinrichtung **15** umfasst somit oberhalb der Austrittsöffnungen **21** lediglich noch einen schmalen Randbereich.

[0139] In dem gezeigten Beispiel sind zwei Austrittsöffnungen in dem zylinderförmigen Stutzen vorgesehen. Alternativ hierzu kann jedoch auch eine andere Anzahl von Austrittsöffnungen, beispielsweise nur eine Austrittsöffnung oder mehr als zwei Austrittsöffnungen, vorgesehen sein. Weiterhin kann der Stutzen beispielsweise auch quaderförmig, pyramidenstumpfförmig oder kegelstumpfförmig ausgebildet sein.

[0140] In [Fig. 5](#) ist die Anordnung eines Stutzens **14**, wie er in [Fig. 4](#) gezeigt ist, in einem Staubsaugergehäuse in Querschnittsansicht schematisch gezeigt. In der Wandung **22** eines Staubsaugergehäuses ist eine Öffnung **23** zur Aufnahme eines Anschlussstücks **24** eines Saugrohrs oder eines Staubsaugerschlauchs vorgesehen. Ein solches Anschlussstück **24** kann in die Öffnung **23** gesteckt werden und dort beispielsweise mit einem Schnappverschluss fixiert werden. Damit steckt das Anschlussstück **24** dann auch in dem staubsaugerseitig vorgesehenen Anschlussstutzen **25** des Staubsaugers.

[0141] Der Anschlussstutzen **25** ist mit der Wandung **22** des Staubsaugergehäuses verbunden, beispielsweise verklebt. Alternativ kann der Anschlussstutzen **25** auch einstückig mit der Wandung **22** ausgebildet sein. Als weitere Alternative kann der Anschlussstutzen **25** auch zerstörungsfrei lösbar an der Wandung **22** angeordnet sein, indem er beispielsweise mit dieser verschraubt ist. Der Anschlussstutzen **25** greift in die Einlassöffnung **3** eines Staubsaugerfilterbeutels **1** ein. Damit entspricht der Anschlussstutzen **25** aus [Fig. 5](#) dem Stutzen **14** in [Fig. 2](#).

[0142] In dem in [Fig. 5](#) gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Halteplatte, mit der der Staubsaugerfilterbeutel in dem Staubsauger fixiert wird, nicht gezeigt.

[0143] Der Stutzen **14** kann in verschiedenster Weise mit dem Anschlussstutzen **25** verbunden sein. So kann der Stutzen **14** beispielsweise außen auf den Anschlussstutzen **25** gesteckt oder geschraubt sein. Alternativ kann die Ablenkeinrichtung auch in den Anschlussstutzen **25** gesteckt (wie in der Figur darge-

stellt) oder geschraubt sein. Weiterhin ist es möglich, den Anschlussstutzen und den Stutzen miteinander zu verkleben oder zu verschweißen. Eine weitere Alternative besteht dann, den Anschlussstutzen und den Stutzen einstückig, beispielsweise als ein Spritzgussteil, auszubilden.

[0144] Der Stutzen **14** umfasst eine Verbindungseinrichtung **16** und eine Ablenkeinrichtung **15**. Die Verbindungseinrichtung **16** mündet in Strömungsrichtung **17** in die Eintrittsöffnung **18** der Ablenkeinrichtung **15**.

[0145] Im Betrieb des Staubsaugers wird durch ein Staubsaugerrohr oder Staubsaugerschlauch ein Luftstrom angesaugt. Die Strömungsrichtung dieses Luftstroms verläuft insbesondere innerhalb des Staubsaugerschlauchs oder -rohrs parallel zur Wandung. Bei dem in [Fig. 5](#) gezeigten Beispiel ist die Strömungsrichtung auch beim Eintreten in das Staubsaugergehäuse und den Anschlussstutzen parallel zur Wandung sowohl des Anschlussstücks **24** als auch des Anschlussstutzens **25**, wie durch den Pfeil **17** schematisch abgezeigt wird, auch wenn lokal an einzelnen Stellen des Luftstroms Verwirbelungen auftreten können.

[0146] Durch die Ablenkfläche oder Prallfläche **19** der Ablenkeinrichtung **15** wird der Luftstrom in zwei Teilströme aufgeteilt, deren Strömungsrichtungen an den Austrittsöffnungen **21**, wie durch entsprechende Pfeile angedeutet, um etwa 90° bezüglich der Strömungsrichtung beim Eintritt in die Verbindungseinrichtung **16** gedreht ist. Weiterhin sind die Strömungsrichtungen an den Austrittsöffnungen einander entgegengesetzt.

[0147] In den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6F](#) sind verschiedene Möglichkeiten, eine Materiallage mit einem Staubsaugerfilterbeutel zu verbinden, schematisch illustriert. Gezeigt ist jeweils die Draufsicht auf eine Beutelinnenseite **5**. Es handelt sich um die dem Beutelinnern zugewandte Seite einer rechteckigen Filtermateriallage für einen Flachbeutel, wobei diese Filtermateriallage im fertig konfektionierten Staubsaugerfilterbeutel der Einlassöffnung des Beutels gegenüberliegt. Diese Filtermateriallage ist mit der gegenüberliegenden Filtermateriallage, in der sich die Einlassöffnung befindet, entlang der Seitenkanten beispielsweise verschweißt, so dass an jeder Kante ein Saum **7** entsteht.

[0148] In [Fig. 6A](#) ist eine Materiallage **4** in Form eines rechteckigen Streifens mittig an der Beutelinnenseite **5** angeordnet. Die Materiallage hat eine Fläche von etwa einem Drittel der Fläche der damit verbundenen Filtermateriallage (Beutelwand) und damit eine Fläche von etwa einem Sechstel der Innenseite des gesamten Staubsaugerfilterbeutels. In diesem Beispiel ist die Materiallage lediglich an zwei Säumen

des Filterbeutels, in der gezeigten Ansicht oben und unten, mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden. Dies kann beispielsweise erreicht werden, indem die Materiallage **4** bei der Herstellung des Staubsaugerfilterbeutels zwischen die beiden Filtermateriallagen gelegt wird und beim Verschweißen der beiden Filtermateriallagen entlang der Seitenkanten ebenfalls mit diesen verschweißt wird. Die Materiallage ist auf diese Weise somit über zwei kontinuierliche Schweißnähte mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden.

[0149] Die beiden anderen Seitenkanten (links und rechts in der gezeigten Ansicht) sind jedoch mit der Filtermateriallage unverbunden, so dass ein in den Staubsaugerfilterbeutel eintretender Luftstrom zwischen die Materiallage **4** und die der Einlassöffnung gegenüberliegende Beutelinnenseite **5** der Filtermateriallage strömen kann. Auf diese Weise wird die Materiallage im Betrieb des Staubsaugers angehoben bzw. von der Filtermateriallage entfernt und in Bewegung versetzt. Der Luftstrom kann dabei von unten durch die Materiallage in Richtung des Innern des Staubsaugerfilterbeutels strömen. Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass dies zu einer wesentlich besseren Standzeit und Staubspeicherfähigkeit des Beutels über einen längeren Zeitraum führt, wie nachfolgend an Hand der [Fig. 8](#) bis [13](#) näher erläutert wird.

[0150] Durch die in [Fig. 6A](#) gezeigte Verbindung der Materiallage mit dem Staubsaugerfilterbeutel weist die Oberfläche der Materiallage auf der der damit verbundenen Filtermateriallage zugewandten Seite einen unverbundenen Teil auf, der strichliert dargestellt ist. Dieser Teil schließt die linke und rechte Seitenkante der Materiallage bis auf deren Ecken ein und bildet eine konvexe Menge in Form eines Rechtecks. Diese konvexe Menge macht fast die gesamte Fläche (bis auf die Schweißnaht an den oberen und unteren Kanten) der Fläche der Materiallage aus.

[0151] In dem Beispiel von [Fig. 6B](#) ist die Materiallage **4** lediglich an zwei Punkten **26** mit der Beutelinnenseite **5** verbunden. Bei diesen Punkten kann es sich beispielsweise um Schweißpunkte oder Klebepunkte handeln. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Materialstreifen ebenfalls mittig angeordnet, reicht jedoch in Längsrichtung nicht bis zu den Säumen **7** des Staubsaugerfilterbeutels. In dem gezeigten Beispiel ist ebenfalls eine konvexe Menge, die durch einen unverbundenen Teil der Oberfläche der Materiallage gebildet wird und zwischen den beiden Verbindungspunkten liegt, strichliert eingezeichnet. Wie auch in dem Beispiel von [Fig. 6A](#) schließt der unverbundene Teil sowohl die senkrechte Projektion des Mittelpunkts (geometrischen Schwerpunkts) der Materiallage auf ihre der Einlassöffnung abgewandte Oberfläche als auch eine durch diesen Projektionspunkt führende Strecke, die vom linken zum rechten Rand der Materiallage reicht, ein. Auf diese

Weise kann ein Luftstrom unter der Materiallage hindurchströmen.

[0152] Der Materialstreifen 4 in [Fig. 6C](#) weist abgerundete Ecken auf und ist an vier Punkten 26 mit der Beutelinnaenseite 5 des Staubsaugerfilterbeutels verbunden. In [Fig. 6D](#) ist die Materiallage 4 in Form eines rechteckigen Streifens gegeben. Dieser Materialstreifen ist über eine einzelne Schweißnaht 27 mit der Innenseite 5 des Staubsaugerfilterbeutels verbunden. Diese Schweißnaht 27 verläuft parallel zu der linken und rechten Seitenkante und durch den Mittelpunkt der Materiallage. Zwei konvexe Mengen, die jeweils durch einen unverbundenen Teil gebildet werden, sind strichliert angedeutet.

[0153] In [Fig. 6E](#) ist der Materialstreifen 4 wie in [Fig. 6A](#) an zwei Säumen mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden. Weiterhin ist an der rechten Seitenkante der Materiallage 4 eine zusätzliche Schweißnaht 27 vorgesehen. Damit kann ein Luftstrom lediglich von der linken Seite unter die Materiallage strömen.

[0154] [Fig. 6F](#) zeigt eine kreisförmige Materiallage, die mittig an der Filtermateriallage des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist. Diese Materiallage ist an einem einzelnen Punkt 26, der in der Mitte der Materiallage 4 angeordnet ist, mit der Beutelinnaenseite verbunden. Hier bilden zwei unverbundene Teile jeweils eine konvexe Menge in Form eines Kreissegments.

[0155] In [Fig. 6G](#) überdeckt die Materiallage 4 die der Einlassöffnung gegenüberliegende Filtermateriallage vollständig und ist an den Säumen 7 mit dieser verbunden. Die Materiallage weist drei Schlitze 28 auf, durch die ein Luftstrom unter die Materiallage strömen kann. In dem gezeigten Beispiel ist eine konvexe Fläche zwischen zwei Schlitzen strichliert angedeutet.

[0156] In [Fig. 6H](#) hat die Materiallage wieder eine geringere Fläche als die Fläche der damit an den Säumen verbundenen Beutelwand. Hier sind vier Schlitze 28 senkrecht zu den offenen Seitenkanten der Materiallage vorgesehen, um ein Unterströmen der Materiallage weiter zu begünstigen.

[0157] Neben den in [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6H](#) gezeigten Ausführungsformen sind noch weitere Alternativen möglich. Insbesondere können die Form, die Ausdehnung und die Anordnung der Materiallage modifiziert werden. Weiterhin kann die Materiallage auch anderweitig, beispielsweise über eine Mehrzahl von Schweißpunkten, mit der Filtermateriallage an deren Beutelinnaenseite verbunden sein. Außerdem können auch zwei oder mehr Materiallagen vorgesehen sein, beispielsweise zwei übereinander angeordnete rechteckige Streifen, die wie in [Fig. 6A](#) am Saum mit

dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sind.

[0158] Insbesondere kann die in den [Fig. 6A](#) bis [Fig. 6H](#) gezeigte Materiallage aus einzelnen im wesentlichen (außer über Verbindungen mit dem Staubsaugerfilterbeutel) untereinander unverbundenen Fasern bestehen. Diese können z. B. parallel oder senkrecht zu der Längsrichtung des in den [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6e](#) gezeigten Streifens ausgerichtet sein und an jedem Ende der Fasern in der Faserlängsrichtung mit der Beutelinnaenseite 5 verbunden sein.

[0159] Alternativ oder zusätzlich können die Fasern durch eine Schweiß- oder Klebnaht entlang oder schräg zu der Breite des in den [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6e](#) gezeigten Streifens miteinander und mit der Beutelinnaenseite 5 verbunden sein. Das heißt in einem Beispiel, in dem der gezeigte Streifen aus Fasern, die parallel zur Streifenrichtung angeordnet sind, besteht, können die Fasern nach parallelem Ausrichten durch Schweißen oder Kleben senkrecht zu der Faserlängsrichtung an der Beutelinnaenseite 5 befestigt werden. Sämtliche Fasern können an dem in [Fig. 6a](#) gezeigten oberen Saum 7 des Staubsaugerfilterbeutels gleichzeitig in einem Arbeitsvorgang befestigt werden und an dem unteren Saum 7 gleichzeitig in einem anderen Arbeitsvorgang befestigt werden. Außer über diese Befestigungen an den Säumen sind die Fasern nicht miteinander verbunden.

[0160] [Fig. 7](#) zeigt die Draufsicht auf die Innenseite 5 eines Staubsaugerfilterbeutels mit einer daran angeordneten Materiallage 4. Zusätzlich sind die Umrise einer zusammenklappbaren Ablenkeinrichtung 2 auf die Oberfläche der Materiallage und der Filtermateriallage projiziert. Dargestellt sind insbesondere Falzlinien 10 an den Seitenkanten sowie die Eintrittsöffnung 9. In dem gezeigten Beispiel umfasst die Ablenkeinrichtung zwei Austrittsöffnungen, die jeweils eine gesamte Seitenfläche der Quaderform einnehmen, sobald der Staubsaugerfilterbeutel in Betrieb ist. Die Ausströmrichtungen sind mit zwei Pfeilen angedeutet. Die gezeigte Ablenkeinrichtung entspricht somit der in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsform.

[0161] Wie [Fig. 7](#) entnommen werden kann, schließt jede Falzlinie 10 mit einem (in der gezeigten Ansicht senkrecht verlaufenden) Rand oder einer Seitenkante der Materiallage, der/die von dem unverbundenen Teil eingeschlossen und somit nicht mit der Beutelinnaenseite verbunden ist, einen Winkel α ein. Dieser Winkel α beträgt vorzugsweise wenigstens 15° . Dies ermöglicht einem im Betrieb des Staubsaugerfilterbeutels aus der Ablenkeinrichtung ausströmenden Luftstrom derart in den Staubsaugerfilterbeutel zu strömen, dass er in vorteilhafter Weise unter die Materiallage 4 strömen kann. Besonders bevorzugt ist ein Winkel $\alpha = 90^\circ$, bei dem die Ausströmrichtungen im Falle der gezeigten Ablenkeinrichtung senkrecht zu den Seitenkanten der Materiallage ste-

hen.

[0162] Dir [Fig. 8](#) bis [Fig. 10](#) illustrieren die überraschende Verbesserung herkömmlicher Staubsaugerfilterbeutel durch den Einsatz einer Ablenkeinrichtung und einer Materiallage, wie zuvor beschrieben. Insbesondere wurde mit verschiedenen Staubsaugerfilterbeuteln Staubbelastungstests durchgeführt, bei denen definierte Staubmengen in den Staubfilterbeutel gesaugt wurden und der verbleibende Volumenstrom gemessen wurde.

[0163] Die Untersuchungen wurden gemäß DIN EN 60312:2005-02 und E DIN IEC 60312/A100:2005-06 erhältlich beim Beuth Verlag, Berlin, durchgeführt. Die Tests entsprechen konkret dem Norm-Entwurf E DIN IEC 60312/A100:2005-06 mit den darin beschriebenen Änderungen des Abschnitts 2.9 von DIN EN 60312:2005-02. Der Versuchsaufbau erfolgte wie in 2.9.1.1 bis 2.9.1.3 beschrieben.

[0164] Zur Messung des Volumenstroms (Bestimmung aus dem Differenzdruck in einer Messkammer vor/hinter der Messblende mit einem Durchmesser von 40 mm) wurde die in der DIN EN 60312:2005-02 unter Punkt 5.2.8.2 bis 5.2.8.4 (Ausführung B) beschriebene Messeinrichtung verwendet. Als Prüfstaub kam der vorgemischte DMT Typ 8 der Deutschen Montan Technologie GmbH zum Einsatz.

[0165] Der verwendete Staubsauger war ein Miele S 5220, dessen Leistung auf Maximum gestellt war. Die Größe der Flachbeutel betrug 317 × 330 mm. Die mit der Beutelinenseite der Filtermateriallage eines Filterbeutels verbundene Materiallage in Form eines rechteckigen Streifens hatte eine Breite von 130 mm. Die Ablenkeinrichtung hatte die Form eines Quaders wie in [Fig. 3](#) gezeigt und war analog zu [Fig. 2](#) mit dem Filtermaterial des Staubsaugerfilterbeutels verbunden. Das Material der Ablenkeinrichtung war Pappe; die Abmessungen betragen 80 mm × 80 mm × 30 mm (Länge × Breite × Höhe).

[0166] Bei der Untersuchung wurde der zu prüfende Staubsaugerfilterbeutel, nachdem der Staubsauger 10 Minuten warmgelaufen ist, in das Gerät eingebaut. Der Volumenstrom ohne Staubbelastung wurde nach 1 Minute Laufzeit des Gerätes abgelesen. Anschließend wurde die erste Staubportion von 50 g innerhalb von 30 Sekunden eingesaugt. Nach 1 Minute wurde der sich einstellende Volumenstrom (in m³/h) abgelesen. Dieser Schritt wurde für die folgenden Staubzugaben entsprechend wiederholt, bis 400 g Staub zugegeben worden waren.

[0167] Verglichen wurden dabei Staubsaugerfilterbeutel die weder eine Ablenkeinrichtung noch eine Materiallage, die eine Ablenkeinrichtung oder eine Materiallage, sowie die eine Ablenkeinrichtung und eine Materiallage aufweisen.

[0168] In den Figuren sind die Volumenstrommesswerte (in l/s) gegen die eingesaugte Staubmenge aufgetragen. Weiterhin befindet sich unter jeder Grafik eine Tabelle mit den genauen Werten der jeweiligen Messergebnisse bei 0g, 50g, 100g, ..., 400g Staubmenge.

[0169] Die verwendeten Filtermedien wurden von Airflo Europe N.V., Overpelt, Belgien, bezogen. Die Bezeichnungen in den Grafiken haben die folgende Bedeutung.

[0170] Das erste Kürzel („SMS" oder „75CS") bezeichnet das Filtermaterial des Staubsaugerfilterbeutels, d.h. die Filtermateriallagen, aus denen der Flachbeutel gefertigt wurde. „SMS" bezeichnet einen Verbundvliesstoff (Composite) aus–in Luftströmungsrichtung, d.h. vom Beutellinnern nach außen–einem Spinnvlies (Spunbond) (17 g/m² Flächengewicht), einem Feinfaservlies (Meltblown) (24 g/m²) und einem Spinnvlies (25 g/m²). „75CS" ist ein Verbundvliesstoff aus–in Luftströmungsrichtung–einem Spinnvlies (17 g/m²), einem trockengelegten Vlies aus elektrostatisch geladenen Spaltfasern (75 g/m²), einem Feinfaservlies (24 g/m²) und einem Spinnvlies (25 g/m²).

[0171] Das Kürzel „30K" bezeichnet das Vorhandensein einer Ablenkeinrichtung; falls zusätzlich ein Winkel angegeben ist, so handelt es sich dabei um den Winkel α in [Fig. 7](#) zwischen der Seitenkante der Ablenkeinrichtung (senkrecht zur Ebene der Austrittsöffnung) und der unverbundenen Seitenkante der Materiallage.

[0172] „St" gibt an, dass eine Materiallage mit der Innenseite der Filtermateriallage verbunden war. Das nachfolgende Kürzel („130CS" oder 60SB") erläutert, woraus die Materiallage bestand. „130CS" bezeichnet einen Verbundvliesstoff aus einem Spinnvlies (17 g/m²), einem trockengelegten Vlies aus elektrostatisch geladenen Spaltfasern (130 g/m²), einem Feinfaservlies (24 g/m²) und einem Spinnvlies (25 g/m²). „60SB" ist ein Spunbond mit einem Flächengewicht von 60 g/m². Ohne weitere Angabe ist die Materiallage an den Filterbeutel säumen mit der Innenseite verbunden ([Fig. 6A](#)); bei der Angabe „2 Punkte" ist eine Verbindung gemäß [Fig. 6B](#) vorhanden.

[0173] Somit wurde also beispielsweise bei „SMS + 30K 90° + St 130CS" ein Filterbeutel aus SMS-Material (wie oben beschrieben) umfassend eine Ablenkeinrichtung, deren Falzlinien senkrecht zur unverbundenen Seitenkante der Materiallage ausgerichtet sind, und eine Materiallage aus 130CS-Material untersucht.

[0174] Aus [Fig. 8](#) erkennt man zunächst, dass ein Filterbeutel nur mit einer Materiallage aber ohne Ablenkeinrichtung („SMS + 130CS" und „SMS + 60SB") eine Verschlechterung der Performance im Vergleich

zu einem Beutel ohne Materiallage und ohne Ablenkeinrichtung („SMS“) zur Folge hat. Die Kombination einer Ablenkeinrichtung mit einer Materiallage führt dagegen sowohl mit einem 60SB-Streifen als auch einem 130CS-Streifen zu einer signifikanten Verbesserung. Dabei zeigt eine Befestigung gemäß [Fig. 6B](#) mit zwei Punkten nochmals eine Steigerung der Performance.

[0175] Aus [Fig. 9](#) lässt sich ersehen, dass auch bei einem Filtermaterial des Beutels mit einer hohen Staubspeicherfähigkeit („75CS“, insbesondere aufgrund des trockengelegten Vlieses) die Kombination einer Ablenkeinrichtung und eines losen Materialstreifens gemäß [Fig. 6A](#) eine deutliche Verbesserung der Performance ergibt.

[0176] In [Fig. 10](#) wird der Einfluss der Anordnung der Ablenkeinrichtung bezüglich des losen Materialstreifens dargestellt. Der angegebene Winkel entspricht dem Winkel α in [Fig. 7](#).

[0177] Selbst bei einem Winkel von 0° , d.h. einer parallelen Ausrichtung der Falzlinien der Ablenkeinrichtung bezüglich der unverbundenen Seitenkanten der Materiallage, ergibt sich langfristig (bei höheren Staubmengen) eine Verbesserung. Das beste Ergebnis wird jedoch bei einem Winkel $\alpha = 90^\circ$ erreicht.

Patentansprüche

1. Staubsaugerfilterbeutel mit einer Einlassöffnung, mit einer Ablenkeinrichtung, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels im Bereich der Einlassöffnung angeordnet ist und derart ausgebildet ist, dass ein durch die Einlassöffnung eintretender Luftstrom durch die Ablenkeinrichtung ablenkbar ist, und einer luftdurchlässigen Materiallage, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, die an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist, und die wenigstens einen Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.

2. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 1, wobei die Materiallage eine geringere Fläche als die Fläche der Innenseite des Staubsaugerfilterbeutels aufweist.

3. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Fläche des wenigstens einen Teils wenigstens 20% der Fläche der Materiallage ausmacht.

4. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei durch den wenigstens einen Teil auf einer Oberfläche der Materiallage

eine konvexe Menge gebildet wird.

5. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der wenigstens eine Teil den Projektionspunkt einschließt, der sich aus einer senkrechten Projektion des geometrischen Schwerpunkts der Materiallage auf die Oberfläche auf einer Seite der Materiallage ergibt.

6. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 4, wobei der wenigstens eine Teil eine durch den Projektionspunkt führende Strecke auf der Oberfläche einschließt, deren Endpunkte jeweils den Rand der Materiallage berühren.

7. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der wenigstens eine Teil wenigstens 10 % des Randes der Materiallage einschließt.

8. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Materiallage eine polygonale, insbesondere viereckige, Form aufweist, und der wenigstens eine Teil einen Teil von wenigstens zwei, insbesondere gegenüberliegenden, Seitenkanten der Materiallage einschließt.

9. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Materiallage an einer vorherbestimmten Menge von Punkten, vorzugsweise an genau zwei Punkten, und/oder an zwei Säumen des Staubsaugerfilterbeutels mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist.

10. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Materiallage eine Rechteckform aufweist und nur entlang zweier, insbesondere gegenüberliegender, Seitenkanten, insbesondere der kurzen Seiten, mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist.

11. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Materiallage ein einen Vliesstoff, insbesondere umfassend ein Meltblown, ein Spunbond, ein nassgelegtes Vlies und/oder ein trockengelegtes Vlies, ein Papier oder eine luftdurchlässige Folie umfasst.

12. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Materiallage eine Fläche von 10–80 %, vorzugsweise 15–30 %, der Fläche der Innenseite des Staubsaugerfilterbeutels hat.

13. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Materiallage der Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels gegenüberliegend mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist.

14. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der wenigstens eine Teil wenigstens einen Schlitz aufweist.

15. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Staubsaugerfilterbeutel als Flachbeutel mit zwei rechteckigen, entlang des Randes miteinander verbundenen Filtermateriallagen ausgebildet ist und die Materiallage mit der der Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels gegenüberliegenden Filtermateriallage, insbesondere mittig, verbunden ist und eine Rechteckform mit einer Breite von 10–80 %, vorzugsweise 25–45 %, der Breite der damit verbundenen Filtermateriallage und/oder einer Länge von 60–100 %, vorzugsweise 100 %, der Länge der damit verbundenen Filtermateriallage des Staubsaugerfilterbeutels aufweist.

16. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Materiallage ein Laminat, insbesondere ein SMS, umfasst.

17. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Materiallage einzelne nicht untereinander verbundene Fasern oder ein Folienfasernetz umfasst.

18. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 17, wobei die Richtungen der Längsachsen der einzelnen untereinander unverbundenen Fasern einen Winkel von weniger als 45° zueinander einschließen.

19. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 17 oder 18, wobei zumindest ein Teil der einzelnen Fasern nebeneinander mit oder ohne Beabstandung zueinander oder einander überlappend angeordnet ist.

20. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der Ansprüche 17–19, wobei zumindest ein Teil der Fasern an den beiden Enden der Fasern in Faserlängsrichtung mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist.

21. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der Ansprüche 17–20, wobei zumindest ein Teil der Fasern durch eine oder mehrere linien- oder flächenartige Verbindungen mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sind.

22. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der Ansprüche 17–21, wobei die Materiallage aus einzelnen untereinander unverbundenen Fasern besteht.

23. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend eine zusätzliche luftdurchlässige Materiallage, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, die an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel und/oder der anderen luftdurchlässigen Materiallage verbunden ist, und die wenigstens einen

Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel und/oder der anderen luftdurchlässigen Materiallage unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.

24. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Ablenkeinrichtung die Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels wenigstens teilweise umgibt und an der Beutelinnen-seite befestigt ist.

25. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Ablenkeinrichtung zum Aufteilen des Luftstroms in wenigstens zwei Teilströme ausgebildet ist.

26. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Ablenkeinrichtung zum Aufteilen des Luftstroms in wenigstens zwei Teilströme mit einander entgegengesetzten Strömungsrichtungen ausgebildet ist.

27. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Ablenkeinrichtung wenigstens eine, vorzugsweise plane, der Eintrittsöffnung gegenüberliegende Ablenkfläche umfasst.

28. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 27, wobei die wenigstens eine Ablenkfläche eine gleich große oder größere Fläche als die Fläche der Eintrittsöffnung aufweist.

29. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 27 oder 28, wobei die wenigstens eine Ablenkfläche in einem vorherbestimmten Winkel relativ zur Ebene der Eintrittsöffnung angeordnet ist.

30. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Ablenkeinrichtung die Form eines Zylinders, Kegelstumpfs, Quaders oder Pyramidenstumpfs umfasst, der in der Deckfläche eine Eintrittsöffnung und in der Seitenwandung wenigstens eine Austrittsöffnung aufweist.

31. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Ablenkeinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie in einer ersten Stellung eine im Vergleich zu einer zweiten Stellung verringerte Ausdehnung senkrecht zur Ebene der Einlassöffnung aufweist.

32. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 31, wobei die Ablenkeinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie durch einen Saugluftstrom von der ersten Stellung in die zweite Stellung bringbar ist.

33. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 31 oder 32, wobei die Ablenkeinrichtung ein Federelement umfasst, das auf einen Teil der Ablenkeinrich-

tung eine Rückstellkraft derart ausübt, dass die Ablenkeinrichtung in Abhängigkeit von einem Saugluftstrom von der zweiten Stellung in die erste Stellung bringbar ist.

34. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der Ansprüche 31–33, wobei die Ablenkeinrichtung Falzlinien aufweist, so dass die Ablenkeinrichtung von der ersten oder zweiten Stellung in die zweite bzw. erste Stellung bringbar ist.

35. Staubsaugerfilterbeutel nach Anspruch 34, wobei die Ablenkeinrichtung die Form eines Quaders aufweist, der in der die Einlassöffnung umgebenden Deckfläche eine Einströmöffnung und in einer Seitenfläche eine Ausströmöffnung aufweist, wobei die Ausströmöffnung die gesamte Seitenfläche einnimmt und die Falzlinien an den Seitenkanten senkrecht zur Seitenfläche der Ausströmöffnung vorgesehen sind, der Staubsaugerfilterbeutel als Flachbeutel ausgebildet ist, die Materiallage eine viereckige Form aufweist und der Einlassöffnung gegenüberliegend mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist, und die Ablenkeinrichtung derart angeordnet ist, dass eine der Falzlinien im flachen Zustand des Staubsaugerfilterbeutels mit einem Rand, der von dem unverbundenen Teil eingeschlossen ist, einen Winkel von wenigstens 15° einschließt.

36. Staubsaugerfilterbeutel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Ablenkeinrichtung ein im wesentlichen luftundurchlässiges Material, insbesondere einen Kunststoff, einen trocken- oder nassgelegten Vliesstoff oder Papier, insbesondere Pappe, oder eine Folie, umfasst.

37. Verwendung eines Staubsaugerfilterbeutels mit einer luftdurchlässigen Materiallage in einem Staubsauger mit einer Ablenkeinrichtung, die als Teil eines Stutzens für einen Staubsauger ausgebildet ist, der weiterhin eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden der Ablenkeinrichtung mit einem Anschlussstutzen, der seinerseits den Staubsaugerfilterbeutel mit einem Saugrohr des Staubsaugers verbindet, umfasst, wobei die Verbindungseinrichtung und die Ablenkeinrichtung derart ausgebildet sind, dass die Ablenkeinrichtung beim Betrieb des Staubsaugers im Inneren des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, und dass ein in die Verbindungseinrichtung eintretender Luftstrom in der Ablenkeinrichtung abgelenkt wird, und wobei die Materiallage im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist, und wenigstens einen Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.

38. Verwendung nach Anspruch 37, wobei die Materiallage eine geringere Fläche als die Fläche der Innenseite des Staubsaugerfilterbeutels aufweist.

39. Verwendung nach Anspruch 37 oder 38, wobei die Fläche des wenigstens einen Teils wenigstens 20% der Fläche der Materiallage ausmacht.

40. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–39, wobei durch den unverbundenen Teil auf einer Oberfläche der Materiallage eine konvexe Menge gebildet wird.

41. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–40, wobei der wenigstens eine Teil den Projektionspunkt einschließt, der sich aus einer senkrechten Projektion des geometrischen Schwerpunkts der Materiallage auf die Oberfläche auf einer Seite der Materiallage ergibt.

42. Verwendung nach Anspruch 41, wobei der wenigstens eine Teil eine durch den Projektionspunkt führende Strecke auf der Oberfläche einschließt, deren Endpunkte jeweils den Rand der Materiallage berühren.

43. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–42, wobei der wenigstens eine Teil wenigstens 10 % des Randes der Materiallage einschließt.

44. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–43, wobei die Materiallage eine polygonale, insbesondere viereckige, Form aufweist, und der wenigstens eine Teil einen Teil von wenigstens zwei, insbesondere gegenüberliegenden, Seitenkanten der Materiallage einschließt.

45. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–44, wobei die Materiallage an einer vorherbestimmten Menge von Punkten, vorzugsweise an genau zwei Punkten, und/oder an zwei Säumen des Staubsaugerfilterbeutels mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist.

46. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–45, wobei die Materiallage eine Rechteckform aufweist und nur entlang zweier, insbesondere gegenüberliegender, Seitenkanten, insbesondere der kurzen Seiten, mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist.

47. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–46, wobei das Material der Materiallage ein Papier, einen Vliesstoff, insbesondere umfassend ein Meltblown, ein Spunbond, ein nassgelegtes Vlies und/oder ein trockengelegtes Vlies, oder eine luftdurchlässige Folie umfasst.

48. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–47, wobei die Materiallage eine Fläche von 10–80

%, vorzugsweise 15–30 %, der Fläche der damit verbundenen Innenseite des Staubsaugerfilterbeutels hat.

49. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–48, wobei die Materiallage der Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels gegenüberliegend mit dem Staubsaugerfilterbeutel des Staubsaugerfilterbeutels verbunden ist.

50. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–49, wobei der wenigstens eine Teil wenigstens einen Schlitz aufweist.

51. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–50, wobei der Staubsaugerfilterbeutel als Flachbeutel mit zwei rechteckigen, entlang des Randes miteinander verbundenen Filtermateriallagen ausgebildet ist und die Materiallage mit der der Einlassöffnung des Staubsaugerfilterbeutels gegenüberliegenden Filtermateriallage, insbesondere mittig, verbunden ist und eine Rechteckform mit einer Breite von 10–80%, vorzugsweise 25–45 %, der Breite der damit verbundenen Filtermateriallage und/oder einer Länge von 60–100 %, vorzugsweise 100 %, der Länge der damit verbundenen Filtermateriallage des Staubsaugerfilterbeutels aufweist.

52. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–51, wobei die Materiallage wenigstens ein Laminat, insbesondere ein SMS, umfasst.

53. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–52, wobei die Materiallage einzelne untereinander unverbundene Fasern oder ein Folienfasernetz umfasst.

54. Verwendung nach Anspruch 53, wobei die Richtungen der Längsachsen der einzelnen untereinander unverbundenen Fasern einen Winkel von weniger als 45° zueinander einschließen.

55. Verwendung nach Anspruch 53 oder 54, wobei zumindest ein Teil der einzelnen Fasern nebeneinander mit oder ohne Beabstandung zueinander oder einander überlappend angeordnet ist.

56. Verwendung nach einem der Ansprüche 53–55, wobei zumindest ein Teil der Fasern an den beiden Enden der Fasern in Faserlängsrichtung mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden ist.

57. Verwendung nach einem der Ansprüche 53–56, wobei zumindest ein Teil der Fasern durch eine oder mehrere linien- oder flächenartige Verbindungen mit dem Staubsaugerfilterbeutel verbunden sind.

58. Verwendung nach einem der Ansprüche 53–57, wobei die Materiallage aus einzelnen unterei-

ander unverbundenen Fasern besteht.

59. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–58, weiterhin umfassend eine zusätzliche luftdurchlässige Materiallage, die im Innern des Staubsaugerfilterbeutels angeordnet ist, die an wenigstens einer Stelle mit dem Staubsaugerfilterbeutel und/oder der anderen luftdurchlässigen Materiallage verbunden ist, und die wenigstens einen Teil aufweist, der mit dem Staubsaugerfilterbeutel und/oder der anderen luftdurchlässigen Materiallage unverbunden ist und einen Teil des Randes der Materiallage einschließt.

60. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–59, wobei die Ablenkeinrichtung zum Aufteilen des Luftstroms in wenigstens zwei Teilströme ausgebildet ist.

61. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–60, wobei die Ablenkeinrichtung zum Aufteilen des Luftstroms in wenigstens zwei Teilströme mit einander entgegengesetzten Strömungsrichtungen ausgebildet ist.

62. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–61, wobei die Ablenkeinrichtung die Form eines Zylinders, Kegelstumpfs, Quaders oder Pyramidenstumpfs umfasst, der in der Deckfläche eine Eintrittsöffnung und in der Seitenwandung wenigstens eine Austrittsöffnung aufweist.

63. Verwendung nach einem der Ansprüche 37–62, wobei die Ablenkeinrichtung wenigstens eine, vorzugsweise plane, der Eintrittsöffnung gegenüberliegende Ablenkfläche umfasst.

64. Verwendung nach Anspruch 63, wobei die wenigstens eine Ablenkfläche eine gleich große oder größere Fläche als die Fläche der Eintrittsöffnung aufweist.

65. Verwendung nach Anspruch 63 oder 64, wobei die wenigstens eine Ablenkfläche in einem vorherbestimmten Winkel relativ zur Ebene der Eintrittsöffnung angeordnet ist.

66. Verwendung nach einem der Ansprüche 63–65, wobei die Ablenkeinrichtung ein im wesentlichen luftundurchlässiges Material, insbesondere einen Kunststoff, ein trocken- oder nassgelegtes Vliesstoff oder Papier, insbesondere Pappe, oder eine Folie, umfasst.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

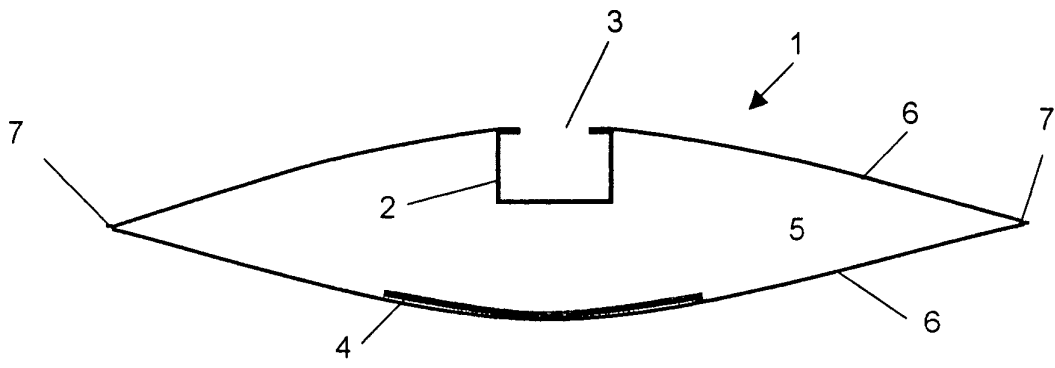


Fig. 1

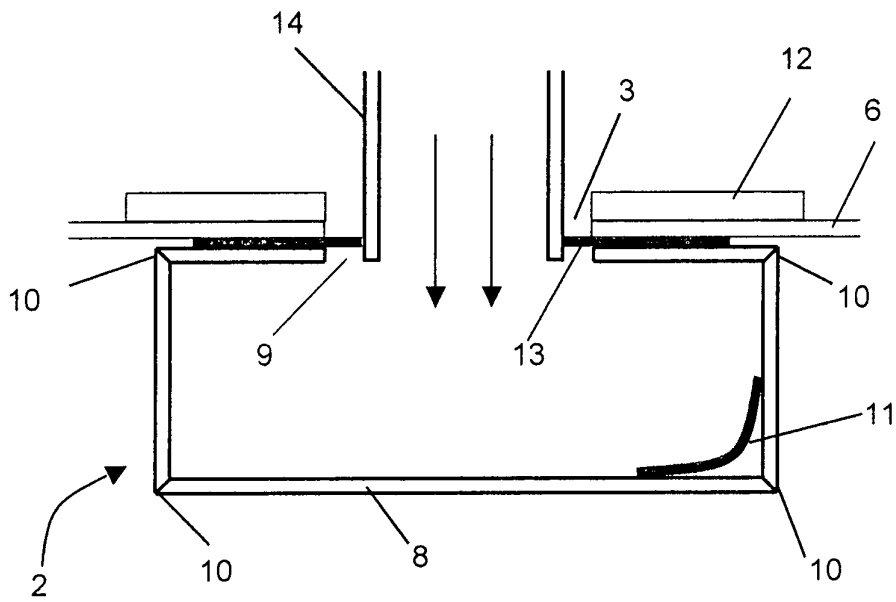


Fig. 2

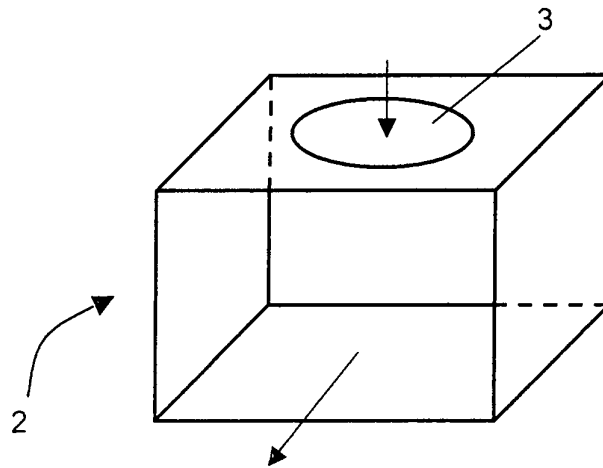


Fig. 3

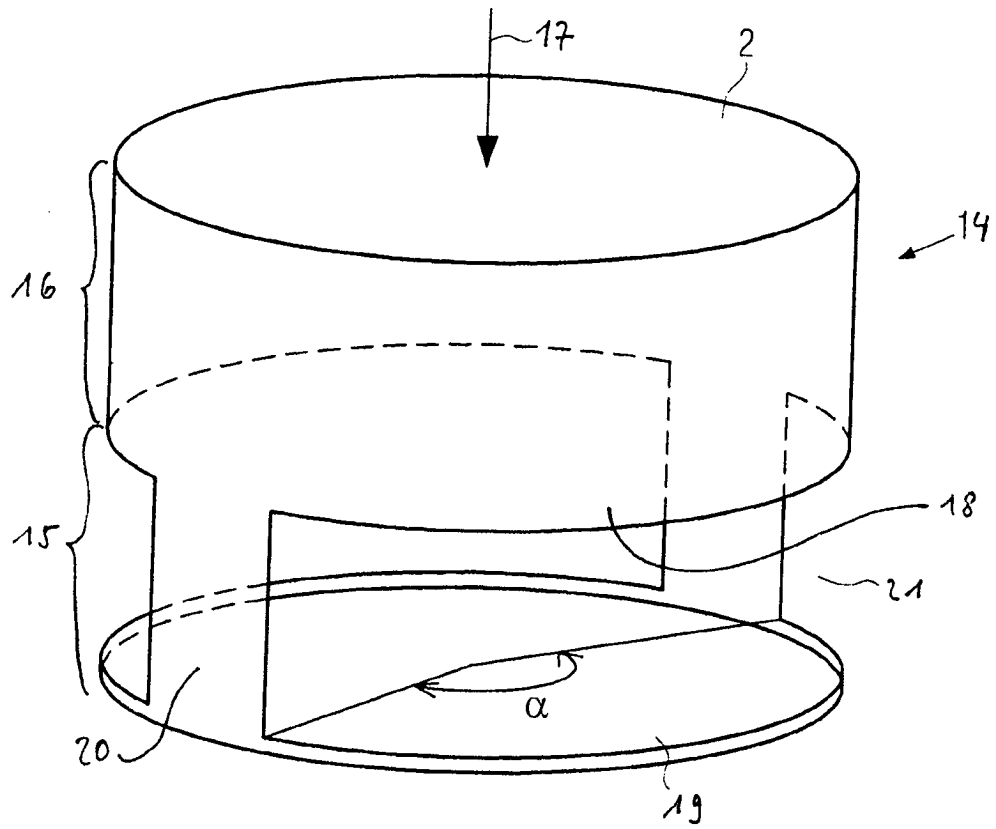


FIG. 4

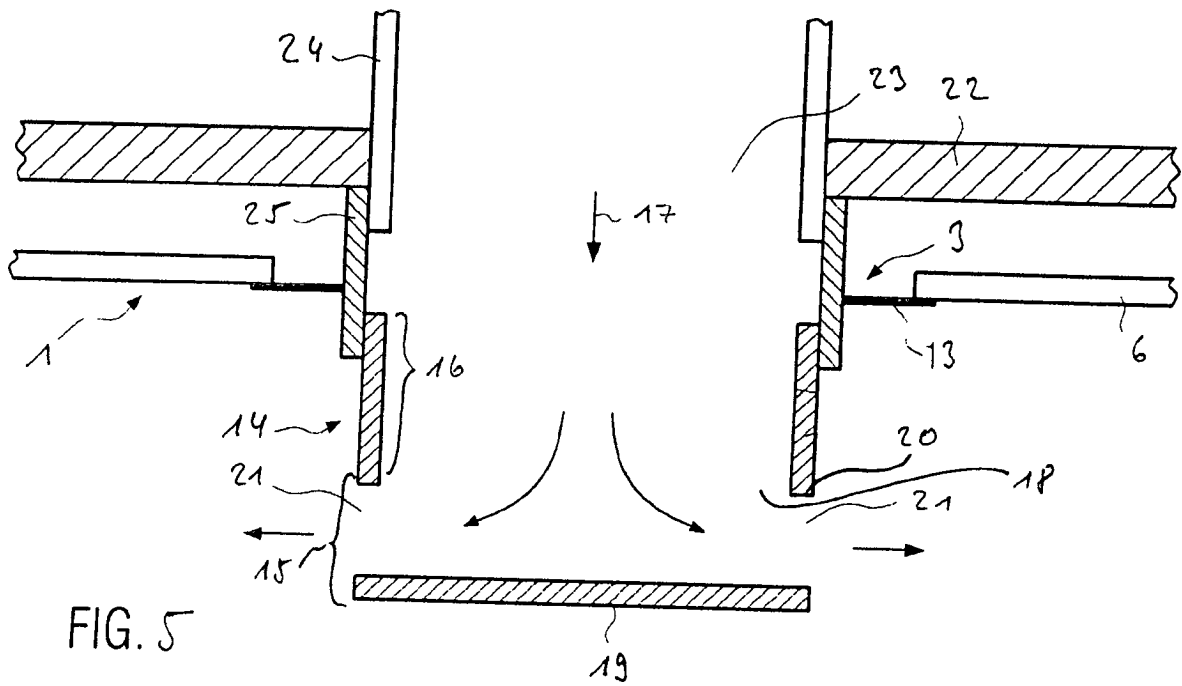


FIG. 5

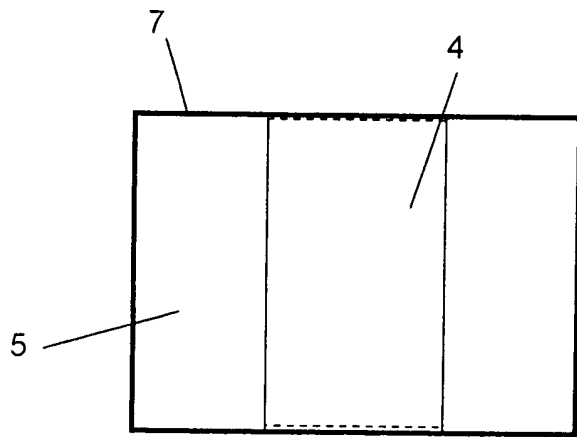


Fig. 6A

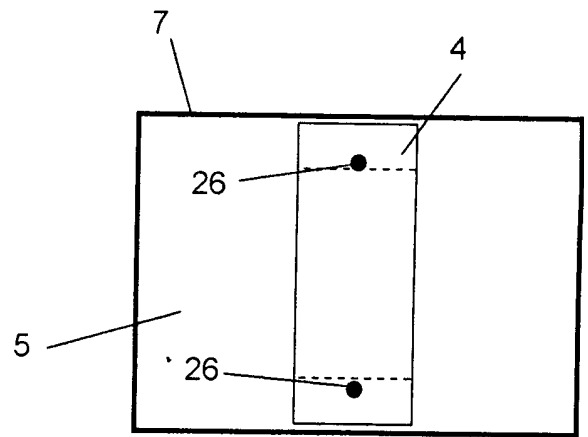


Fig. 6B

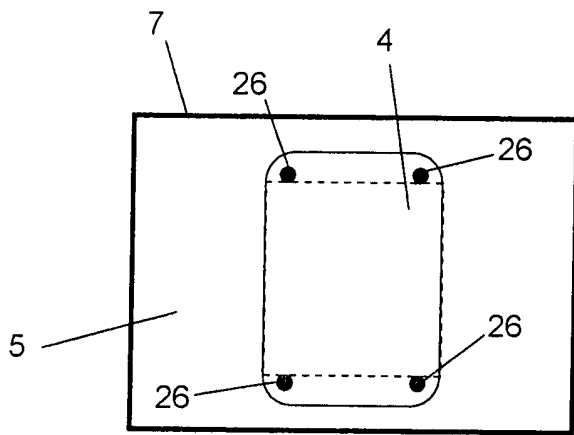


Fig. 6C

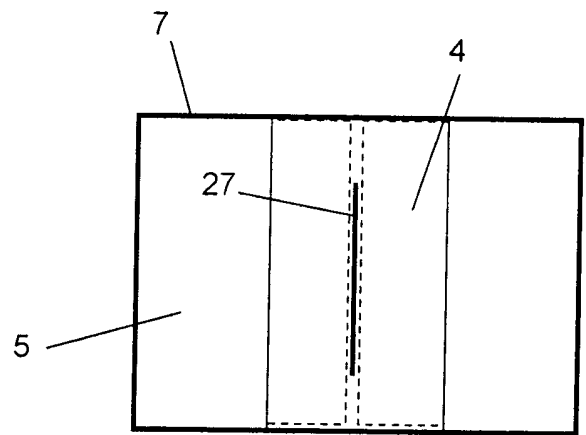


Fig. 6D

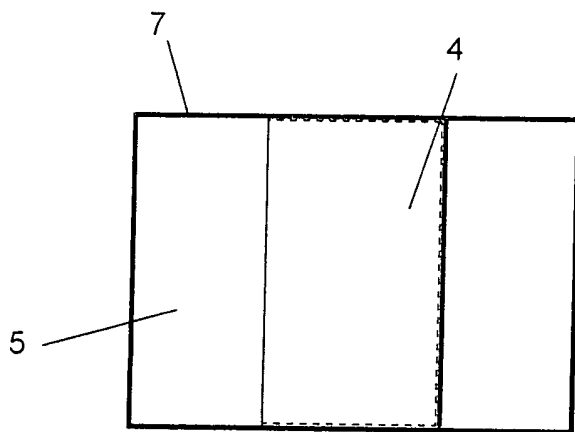


Fig. 6E

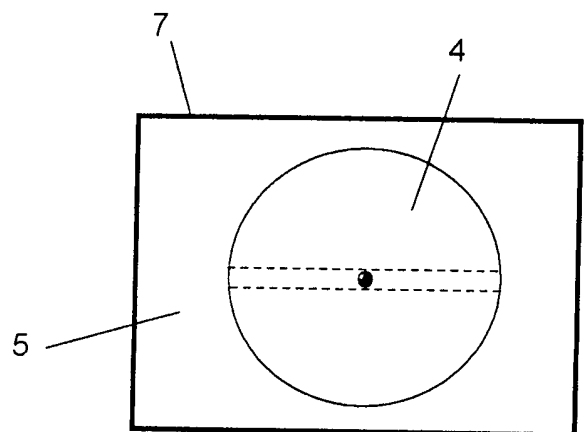


Fig. 6F

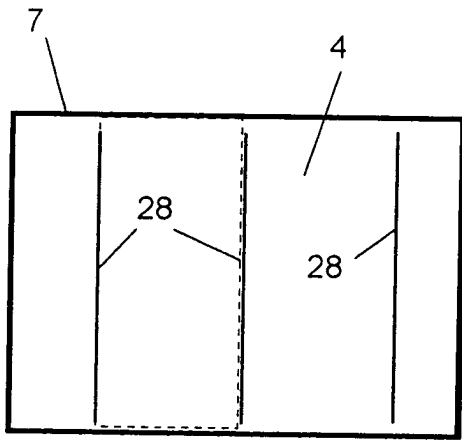


Fig. 6G

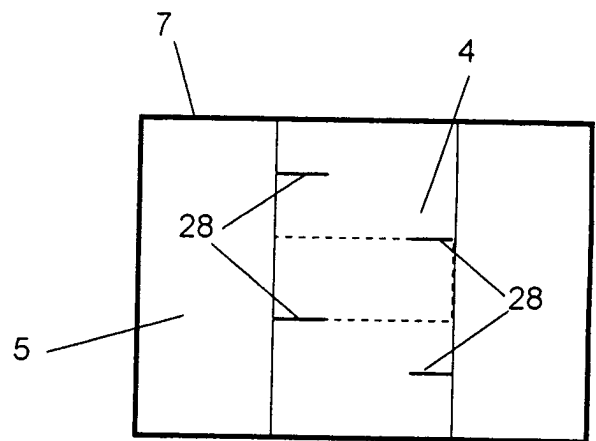


Fig. 6H

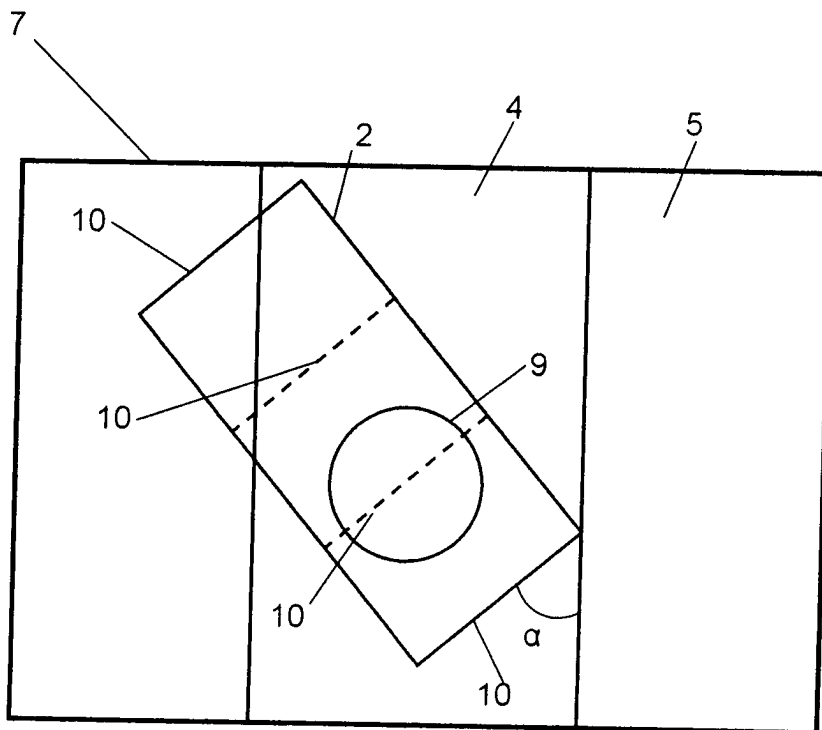
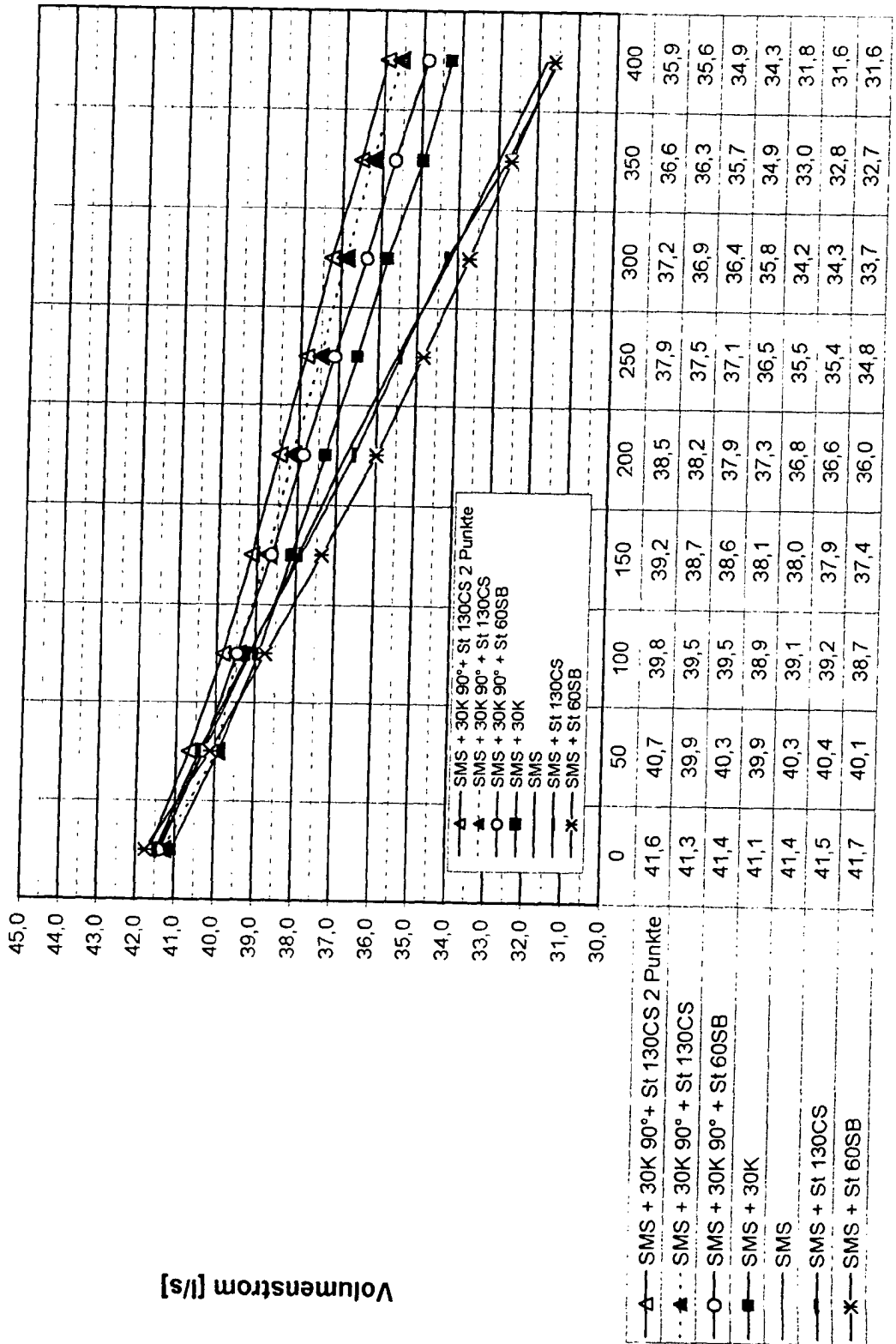


Fig. 7

Fig. 8



Staubmenge DMT Tvm R l/m

Fig. 9

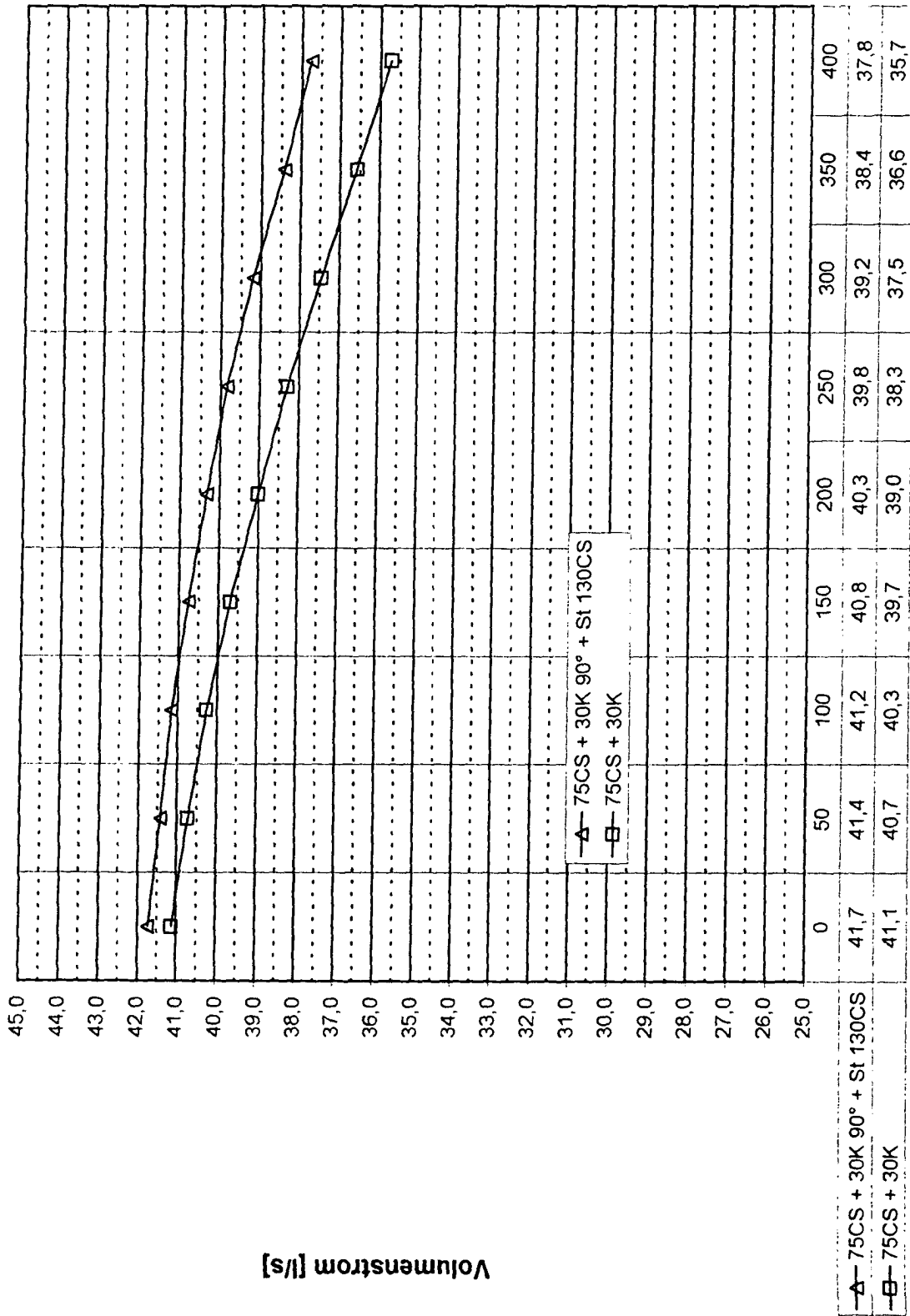
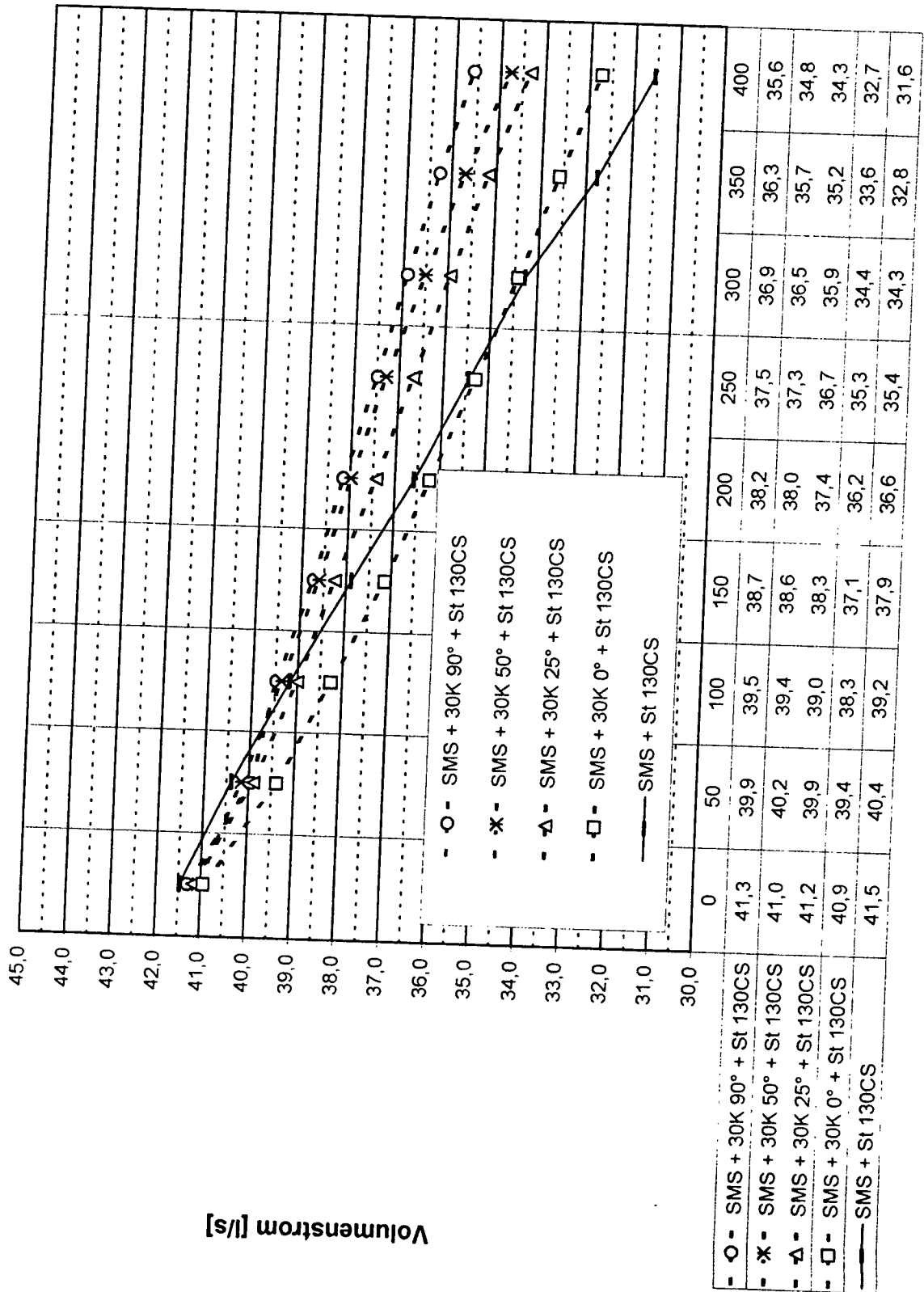


Fig. 10



Staubmenge DMT Typ 8 [g]

Volumenstrom [l/s]