



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 001 250 A1** 2009.10.22

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 001 250.5**

(22) Anmeldetag: **18.04.2008**

(43) Offenlegungstag: **22.10.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B25F 5/00** (2006.01)

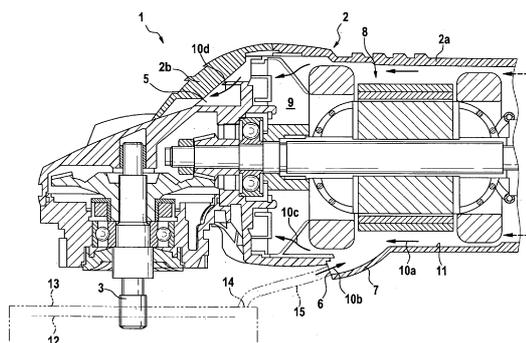
(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Vollmer, Rainer, 73765 Neuhausen, DE; Schuller, Marcus, 72135 Dettenhausen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Handwerkzeugmaschine**

(57) Zusammenfassung: Eine Handwerkzeugmaschine weist ein Gehäuse zur Aufnahme eines Antriebmotors und ein Lüfterrad auf, wobei im Gehäuse eine Haupteinströmöffnung vorgesehen ist. Darüber hinaus befindet sich im Gehäuse eine Zusatzeinströmöffnung, die mit einem Luftführungskanal, in den die Haupteinströmöffnung mündet, strömungsverbunden ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Handwerkzeugmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

## Stand der Technik

**[0002]** Bekannt sind elektromotorisch angetriebene Handwerkzeugmaschinen wie z. B. Winkelschleifer, die in einem Gehäuse einen elektrischen Antriebsmotor aufweisen, der eine rotierend gelagerte Werkzeugwelle mit daran befestigtem Werkzeug antreibt. Um einer Überhitzung des Motors sowie der Bürsten, Lager und sonstiger Bauelemente der Handwerkzeugmaschine vorzubeugen, wird mithilfe eines im Gehäuse angeordneten Lüfterrades ein Luftstrom erzeugt, indem Umgebungsluft über eine Einströmöffnung in das Gehäuse geleitet, innerhalb des Gehäuses über einen Luftführungs kanal zum Lüfterrad geführt und anschließend wieder aus dem Gehäuse abgeleitet wird. Der Luftstrom kann ggf. auch zum Ausstrag von Schmutzteilchen genutzt werden, welche insbesondere als Abrieb bei der Bearbeitung eines Werkstückes anfallen.

**[0003]** Üblicherweise wird die Luft hinter dem Motor durch Lüftungsschlitze im Gehäuse der Handwerkzeugmaschine angesaugt, am Motor sowie weiteren funktionswichtigen Bauelementen vorbei geleitet und im vorderen Bereich der Maschine wieder ausgestoßen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Luftzufuhr durch die Schlitze nicht behindert wird, beispielsweise durch versehentliches Verdecken der Lüftungsschlitze.

## Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Handwerkzeugmaschine mit einfachen Maßnahmen in der Weise auszubilden, dass eine effektive Kühlung für einen langen Betriebszeitraum gewährleistet ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Handwerkzeugmaschine, bei der es sich insbesondere um eine Schleifmaschine wie einen Winkelschleifer handelt, weist in einem Gehäuse einen Antriebsmotor zum Antrieb des drehbar gelagerten Werkzeuges auf sowie ein Lüfterrad, welches einen Luftstrom zur Kühlung des Antriebsmotors sowie ggf. weiterer Baueinheiten erzeugt. Im Gehäuse befindet sich eine Haupteinströmöffnung, über die Umgebungsluft in das Innere des Gehäuses eingeleitet wird, in der ein Luftführungs kanal für den Luftstrom ausgebildet ist. Der Luftführungs kanal ist von der Einströmöffnung ausgehend

am Antriebsmotor vorbei und in Richtung des Lüfterrades geführt, das einen Unterdruck erzeugt, welcher für das Einströmen der Umgebungsluft über die Haupteinströmöffnung verantwortlich ist.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist eine Zusatzeinströmöffnung im Gehäuse vorgesehen, die mit dem Luftführungs kanal strömungsverbunden ist, wobei die Zusatzeinströmöffnung im Strömungsweg zwischen der Haupteinströmöffnung und dem Lüfterrad liegt.

**[0008]** Diese Ausführung bietet verschiedene Vorteile. Die zusätzliche Einströmöffnung stellt eine ausreichende Luftversorgung auch für den Fall sicher, dass die Haupteinströmöffnung versehentlich verdeckt oder verschmutzt ist. Des Weiteren ist sichergestellt, dass über die Haupteinströmöffnung weniger stark verschmutzte Luft eingesaugt wird, da bereits ein Teil der verschmutzten Luft über die Zusatzeinströmöffnung in das Innere des Gehäuses geleitet wird, so dass der an dem Motor vorbei geführte Luftstrom weniger Schmutzpartikel enthält und dementsprechend auch die Gefahr einer Verschmutzung von Motorteilen geringer ist. Insgesamt kann dadurch die Lebensdauer der Handwerkzeugmaschine erhöht werden.

**[0009]** Über die Zusatzeinströmöffnung kann ein Notluftkreis aufrechterhalten werden, über den auch bei verringerter Anströmung über die Haupteinströmöffnung Luft zum Lüfterrad geführt wird. Dadurch ist sichergestellt, dass das Lüfterrad gegen einen ausreichend hohen Luftwiderstand dreht, wodurch die Drehzahl des Lüfterrades auf einer gewünschten Drehzahl gehalten wird. Da das Lüfterrad vom Antriebsmotor angetrieben wird, wird damit auch ein unerwünschtes Hochdrehen des Antriebsmotors vermieden. Dies entspricht einer effektiven Motorbremsung.

**[0010]** Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass über die zusätzliche Einströmöffnung eine bessere diffuse räumliche Verteilung der aus dem Gehäuse ausgeleiteten, erhitzten Luft erreicht wird, was dazu führt, dass die erhitzte Luft besser abkühlen kann vor dem Eintritt in die Haupt- oder Zusatzeinströmöffnung. Es stellt sich insgesamt ein niedrigeres Temperaturniveau in der Handwerkzeugmaschine ein.

**[0011]** Schließlich führt die erfindungsgemäße Ausführung auch zu einer Reduzierung von Strömungsgeräuschen, da über die Zusatzeinströmöffnung der Gesamteinströmquerschnitt in das Gehäuse der Handwerkzeugmaschine erheblich vergrößert wird, so dass bei gleichbleibendem oder nur geringfügig erhöhtem Luftmassenstrom eine kleinere Strömungsgeschwindigkeit ausreicht. Gegebenenfalls kann der Luftmassenstrom aber auch deutlich erhöht werden, wobei in diesem Fall trotz des größeren Luftdurchsatzes nicht mit einer erhöhten Geräuschart-

wicklung im Vergleich zu Ausführungen aus dem Stand der Technik zu rechnen ist.

**[0012]** Die zusätzliche Einströmöffnung ermöglicht es, Filterelemente zur Filtration der einströmenden Luft vorzusehen, ohne dass dies zu einem unzulässig hohen Druckabfall der einströmenden Luft führt. Insbesondere im Bereich der Haupteinströmöffnung, über die die Luft an dem Antriebsmotor vorbei geführt wird, kann ein derartiges Filterelement angeordnet werden, um eine Verschmutzung des Antriebsmotors bzw. der zum Antriebsmotor gehörenden Bauteile zu vermeiden. Die Volumenstromminderung wird über die Einströmung über die Zusatzeinströmöffnung ausgeglichen. Gegebenenfalls kann auch ein Filterelement im Bereich der Zusatzeinströmöffnung vorgesehen werden, und zwar entweder zusätzlich oder alternativ zum Filterelement an der Haupteinströmöffnung.

**[0013]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist vorgesehen, dass die Zusatzeinströmöffnung stromab des Antriebsmotors oder zumindest teilweise stromab des Antriebsmotors in den Luftführungskanal im Inneren des Gehäuses einmündet, wohingegen die Haupteinströmöffnung stromauf des Antriebsmotors platziert ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der über die Zusatzeinströmöffnung herangeführte Luftmassenstrom unter Umgehung des Antriebsmotors in das Gehäuse eingeleitet wird. Diese Ausführung ist besonders vorteilhaft in Kombination mit einer Zusatzeinströmöffnung, die nahe an der Werkzeugwelle bzw. am Werkzeug der Handwerkzeugmaschine positioniert ist, da in diesem Fall der über die Zusatzeinströmöffnung herangeführte Teilluftmassenstrom einen höheren Anteil an Verschmutzungspartikeln enthält, welche unter Umgehung des Antriebsmotors in das Gehäuseinnere geleitet werden. Damit ist zugleich sichergestellt, dass ein verhältnismäßig hoher Anteil der verschmutzten Luft über die Zusatzeinströmöffnung geführt ist und der Teilluftmassenstrom, welcher über die Haupteinströmöffnung in größerer Entfernung zum Werkzeug bzw. der Werkzeugwelle geführt ist, einen entsprechend geringeren Anteil an Verschmutzungspartikeln enthält.

**[0014]** Um den Effekt der Absaugung der Verschmutzungspartikel aus dem Werkzeugbereich noch zu verbessern, kann es zweckmäßig sein, die Zusatzeinströmöffnung auf der Gehäuseunterseite benachbart zum Werkzeug bzw. der Werkzeugwelle anzuordnen. Verbessert wird die Einströmung noch dadurch, dass, gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung, die Zusatzeinströmöffnung in einem Einströmstutzen vorgesehen ist, welcher sich über die Gehäuseaußenseite erhebt. Dieser Einströmstutzen ist insbesondere in Richtung des Werkzeuges bzw. der Werkzeugwelle geneigt und befindet sich an der Unterseite des Gehäuses, wohingegen die Hauptein-

strömöffnung zweckmäßigerweise im hinteren Seitenbereich oder an der Gehäuseoberseite liegt. Die Neigung des Einströmstutzens verbessert die gerichtete Zuströmung aus dem Werkzeugbereich.

**[0015]** Gemäß noch einer weiteren zweckmäßigen Ausführung ist die Zusatzeinströmöffnung, insbesondere in der Ausführung als Einströmstutzen, über eine Strömungsleitung mit dem Werkzeugbereich der Handwerkzeugmaschine verbunden. Gegebenenfalls reicht es aus, in einer Schutzhaube, welche das Werkzeug überdeckt, auf der der Zusatzeinströmöffnung zugewandten Seite lediglich eine Auslassöffnung einzubringen, damit der Abrieb bei der Bearbeitung des Werkstückes direkt aus dem Werkzeugbereich über die Auslassöffnung in Richtung der Zusatzeinströmöffnung geführt werden kann.

**[0016]** Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

**[0017]** [Fig. 1](#) eine Handwerkzeugmaschine in einer perspektivischen Ansicht von unten, mit einer Zusatzeinströmöffnung auf der Unterseite des Gehäuses im Übergang zwischen Motor- und Getriebegehäuse,

**[0018]** [Fig. 2](#) eine vergrößerte Darstellung des Gehäusebereiches mit der Zusatzeinströmöffnung,

**[0019]** [Fig. 3](#) eine Seitenansicht des vorderen Teils der Handwerkzeugmaschine,

**[0020]** [Fig. 4](#) einen Schnitt längs durch die Handwerkzeugmaschine.

**[0021]** In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0022]** Bei der in den Figuren dargestellten Handwerkzeugmaschine **1** handelt es sich insbesondere um eine Schleifmaschine, beispielsweise um einen Winkelschleifer. Wie [Fig. 1](#) zu entnehmen, weist die Handwerkzeugmaschine **1** ein mehrteiliges Gehäuse **2** auf, bestehend aus einem Motorgehäuse **2a** zur Aufnahme eines elektrischen Antriebsmotors und einem Getriebegehäuse **2b** zur Aufnahme und drehbaren Lagerung einer Werkzeugwelle **3**, die von dem elektrischen Antriebsmotor angetrieben wird. An der Werkzeugwelle **3** ist ein Werkzeug zu befestigen. Außerdem kann an einem Aufnahmeflansch an der Werkzeugwelle **3** eine Schutzhaube befestigt werden.

**[0023]** Im hinteren Seitenbereich des Gehäuses befinden sich Lüftungsschlitze **4**, die eine Haupteinströmöffnung für in das Gehäuse **2** einzuführende Umgebungsluft zur Kühlung des Antriebsmotors und sonstigen Bauteilen im Gehäuse bilden. Die über die

Lüftungsschlitze **4** in das Gehäuse einströmende Umgebungsluft wird in einem Luftführungskanal innerhalb des Gehäuses entlang geführt und verlässt über eine Auslassöffnung **5** wieder das Gehäuse, wobei die Auslassöffnung **5** sich an der Oberseite des Gehäuses befindet und in Richtung der Vorderseite der Handwerkzeugmaschine gerichtet ist. Der Luftführungskanal verläuft im Wesentlichen in Längsrichtung durch das Gehäuse.

**[0024]** Auf der Gehäuseunterseite befindet sich im Übergang zwischen Motorgehäuse **2a** und Getriebegehäuse **2b** eine Zusatzeinströmöffnung **6**, die in vergrößerter Darstellung auch in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zu erkennen ist. Die Zusatzeinströmöffnung **6** befindet sich an einem Einströmstutzen **7** ([Fig. 3](#)), der einteilig mit der Wandung des Motorgehäuses **2a** ausgebildet ist und sich gegenüber den umgebenden Wandabschnitten erhebt. Der Einströmstutzen **7** ist in Richtung des Werkzeugbereiches, also der Werkzeugwelle **3** geneigt, so dass ein unmittelbarer und geradliniger Strömungsweg vom Werkzeugbereich zum Einströmstutzen **7** mit der Zusatzeinströmöffnung **6** gegeben ist.

**[0025]** Wie der Schnittdarstellung gemäß [Fig. 4](#) zu entnehmen, ist der elektrische Antriebsmotor **8** im Motorgehäuse **2a** aufgenommen. Koaxial zum Antriebsmotor **8** befindet sich in Richtung auf das Getriebegehäuse **2b** ein Lüfterrad **9**, welches von der Antriebswelle des Antriebsmotors **8** angetrieben wird. Das Lüfterrad **9** liegt unmittelbar benachbart zum Übergang zwischen dem Motorgehäuse **2a** und **2b**. Über das Lüfterrad **9** ist ein Luftstrom zu erzeugen, der mit den Pfeilen **10a**, **10b**, **10c** und **10d** gekennzeichnet ist und durch das Gehäuseinnere zur Kühlung des Antriebsmotors **8** sowie ggf. weiterer Komponenten geführt ist. Ein erster Teilmassenstrom **10a** führt durch einen in Längsrichtung durch das Gehäuse verlaufenden Luftführungskanal **11** im Motorgehäuse **2a**, wobei der erste Teilmassenstrom **10a** die Hauptströmung darstellt, die über die Lüftungsschlitze **4** ([Fig. 1](#)) im hinteren Seitenbereich des Motorgehäuses eingeleitet wird. Der Luftführungskanal **11** führt insbesondere an der Außenseite des elektrischen Antriebsmotors **8** vorbei und erstreckt sich parallel zur Achsrichtung des Antriebsmotors.

**[0026]** Der Luftstrom **10a** vereinigt sich mit einem zweiten Luftstrom **10b**, der über den Einströmstutzen **7** und die Zusatzeinströmöffnung **6** in das Gehäuseinnere geleitet wird, und zwar in Höhe des vorderen Abschnittes des elektrischen Antriebsmotors **8** auf der dem vorderen Teil der Handwerkzeugmaschine zugewandten Bereich. Der vereinigte Gesamtmassenstrom **10c** wird anschließend durch das Lüfterrad **9** geführt und stromab des Lüfterrades **9** als Auslassmassenstrom **10d** über die Auslassöffnung **5** wieder aus dem Gehäuse **2** der Handwerkzeugmaschine abgeleitet.

**[0027]** Es kann zweckmäßig sein, im Bereich der Lüftungsschlitze **4** ein Filterelement innerhalb des Gehäuses vorzusehen, um den Hauptmassenstrom der herangeführten Luft einer Filtration zu unterziehen. Im Bereich der Zusatzeinströmöffnung **6** wird auf ein Filterelement üblicherweise verzichtet; gleichwohl kann es zweckmäßig sein, auch an dieser Stelle zusätzlich oder alternativ ein Filterelement vorzusehen.

**[0028]** Mit Bezugszeichen **12** ist schematisch ein drehfest mit der Werkzeugwelle **3** verbundenes Werkzeug eingetragen, welches von einer Schutzhaube **13** überdeckt ist. In die Schutzhaube **13** kann eine Auslassöffnung **14** eingebracht sein, über die Abriebpartikel, welche bei der Bearbeitung eines Werkstückes unterhalb der Schutzhaube entstehen, dem Einströmstutzen **7** und der Zusatzeinströmöffnung **6** zugeführt werden. Gegebenenfalls ist die Auslassöffnung in der Schutzhaube **13** über eine Strömungsleitung **15** mit dem Einströmstutzen **7** bzw. der Zusatzeinströmöffnung **6** verbunden.

### Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, mit einem Gehäuse (2) zur Aufnahme eines Antriebsmotors (8) und eines Lüfterrads (9), mit einer Haupteinströmöffnung (4) und einem Luftführungskanal (11), der von der Haupteinströmöffnung (4) ausgehend am Antriebsmotor (8) vorbei zum Lüfterrad (9) geführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zusatzeinströmöffnung (6) im Gehäuse (2) vorgesehen ist, die mit dem Luftführungskanal (11) strömungsverbunden ist, wobei die Zusatzeinströmöffnung (6) im Strömungsweg zwischen der Haupteinströmöffnung (4) und dem Lüfterrad (9) liegt.
2. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzeinströmöffnung (6) zumindest im Wesentlichen stromab des Antriebsmotors (8) in den Luftführungskanal (11) einmündet.
3. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzeinströmöffnung (6) näher an einem Werkzeug (12) der Handwerkzeugmaschine (1) angeordnet ist als die Haupteinströmöffnung (4).
4. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzeinströmöffnung (6) auf der Unterseite des Gehäuses (2) benachbart zum Werkzeug (12) der Handwerkzeugmaschine (1) positioniert ist.
5. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzeinströmöffnung (6) in einem Einströmstutzen (7) liegt, der sich über die Gehäusewandung erhebt.

6. Handwerkzeugmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Einströmstutzen (7) in Richtung des Werkzeugs (12) geneigt ist.

7. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Haupteinströmöffnung (4) im Seitenbereich oder an der Gehäuseoberseite liegt.

8. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftstrom (10a, 10b, 10c, 10d) über die Gehäuseoberseite auszuleiten ist.

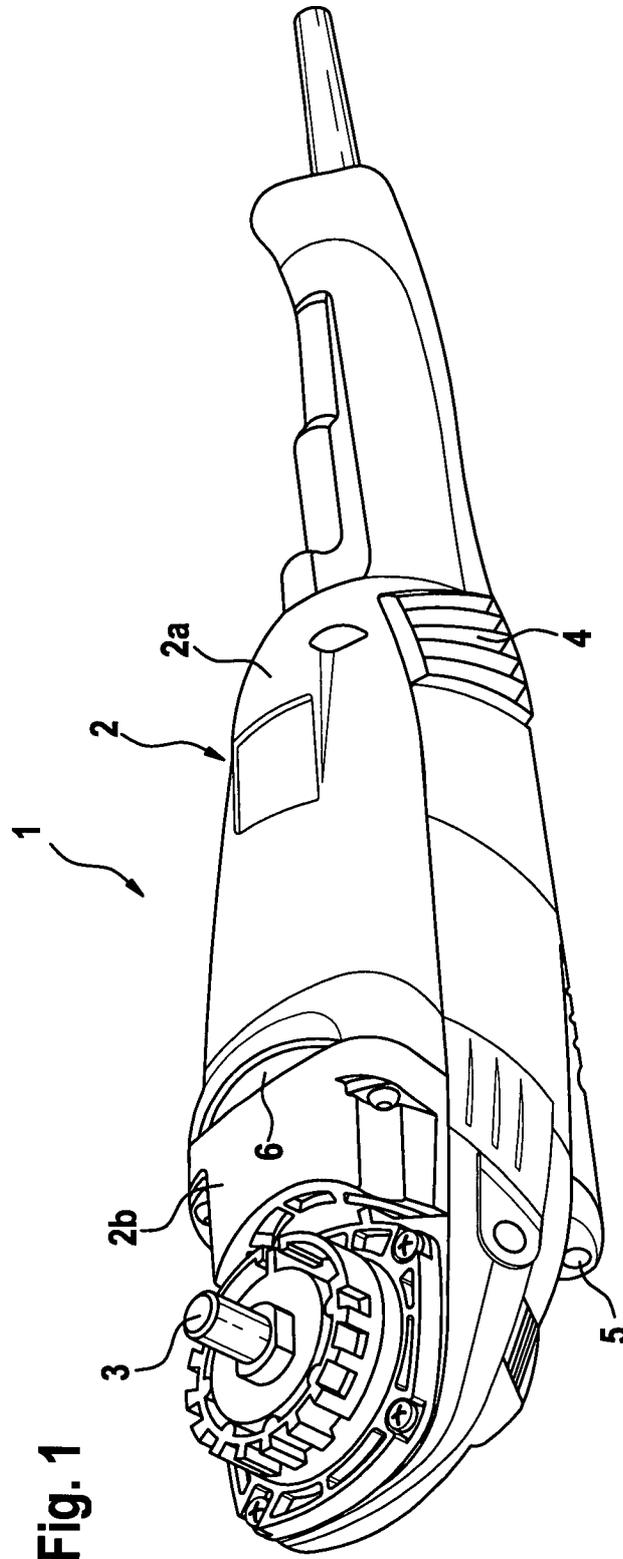
9. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzeinströmöffnung (6) über eine Strömungsleitung (15) mit dem Werkzeugbereich der Handwerkzeugmaschine (1) verbunden ist.

10. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug (12) von einer Schutzhaube (13) überdeckt ist, in die eine der Zusatzeinströmöffnung (6) zugewandte Auslassöffnung (5) eingebracht ist.

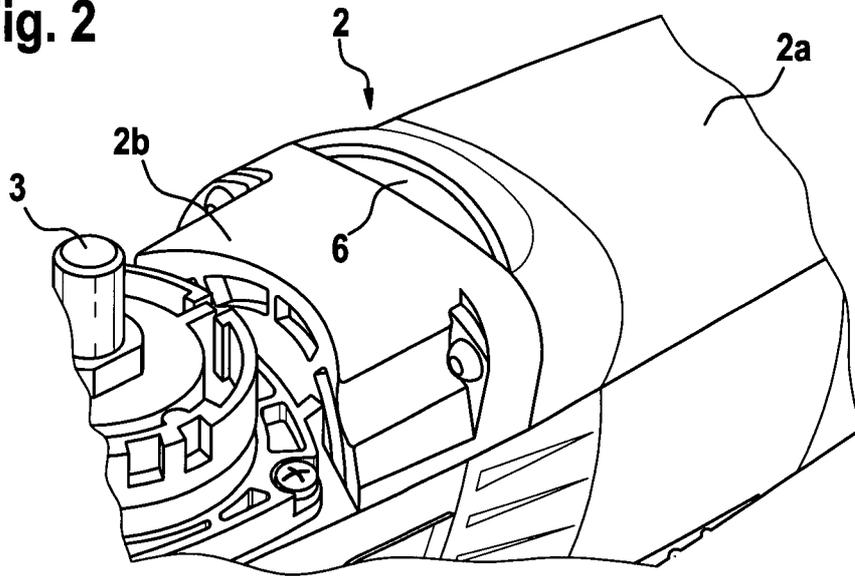
11. Handwerkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass an zumindest einer Einströmöffnung (4, 6) ein Filterelement angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

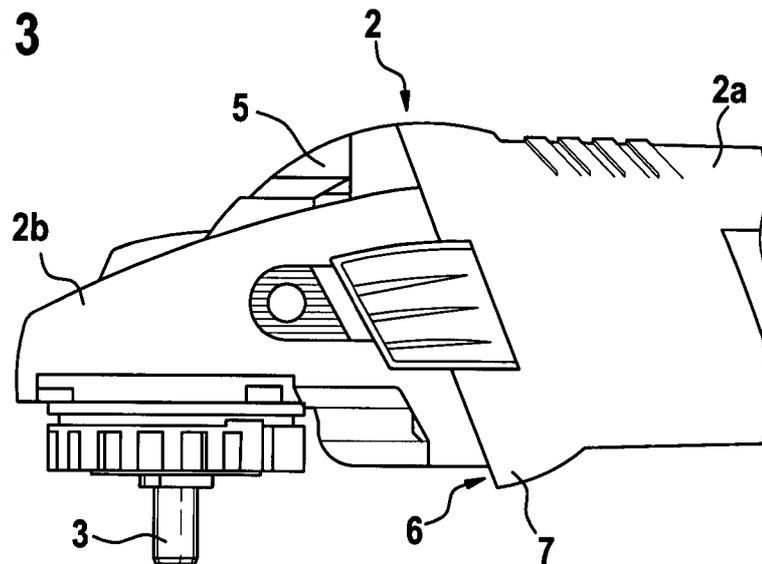
Anhängende Zeichnungen



**Fig. 2**



**Fig. 3**



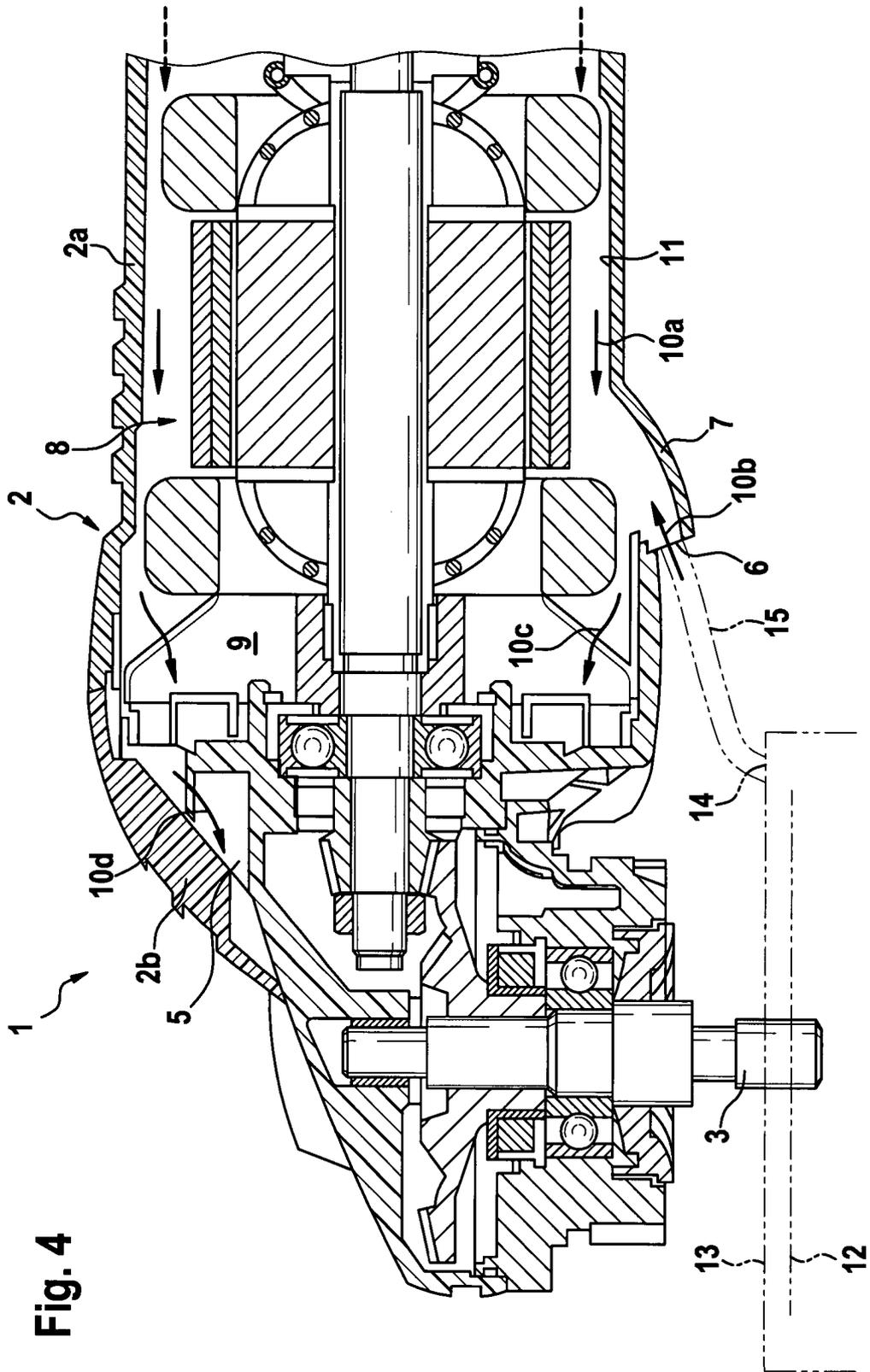


Fig. 4