

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines elektrischen Lüftermotors einer Dunstabzugshaube nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Dunstabzugshaube zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Lüftermotoren von Dunstabzugshauben für Küchenherde sind in ihrer Drehzahl stufenweise einstellbar, damit der durch sie erzeugte Sog über der Herdplatte einfach und schnell der jeweils vorherrschenden Kochsituation angepasst werden kann. Diese stufenweise Steuerung kann manuell durch die benutzende Person vorgenommen werden. Bei Dunstabzugshauben mit einer Sensoreinheit zur Erfassung der jeweiligen Kochsituation (z. B. Ultraschall-Sensorstrecke oder Thermofühler) kann die Drehzahlsteuerung des Lüftermotors auch automatisch erfolgen.

[0003] Die stufenweise Schaltung der Drehzahl des Lüftermotors erfolgt mittels mehrerer Relais, welche jeweils verschiedene Wicklungsanschlüsse des Lüftermotors an die Motorbetriebsspannung anschließen.

[0004] Bei einer stufenweisen Drehzahlregelung ist nachteilig, dass zwischen Lüfterstufen mit verhältnismäßig großen Drehzahl- und Leistungsunterschieden umgeschaltet wird, wodurch eine feinfühlige Anpassung an eine geänderte Kochsituation nicht möglich ist.

[0005] Ausgehend von dem genannten Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein gattungsgemäßes Verfahren sowie eine Dunstabzugshaube zur Durchführung dieses Verfahrens vorzuschlagen, bei welchen die genannten Nachteile vermieden werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie eine Dunstabzugshaube mit den Merkmalen des Patentanspruchs 7 gelöst.

Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Die Tatsache, dass die Steuerung der Motordrehzahl sowohl automatisch als auch manuell erfolgen kann, wobei bei manueller Steuerung eine stufenweise Drehzahlregelung und bei automatischer Steuerung eine kontinuierliche bzw. quasikontinuierliche Drehzahlregelung erfolgt, hat den Vorteil, dass im Automatikbetrieb eine feinfühlige Nachführung und Anpassung der Lüfterleistung bei einer Änderung der vorherrschenden Kochsituation ohne störendes Schalten zwischen Lüfterstufen mit verhältnismäßig großen Leistungsunterschieden erfolgt, bei manuellem Betrieb dagegen eine einfache und unkomplizierte Bedienung der Dunstabzugshaube möglich ist, mit welcher trotzdem der gesamte Leistungsbereich des Lüftermotors einfach und schnell angesteuert werden kann.

[0008] Die stufenweise manuelle Drehzahlregelung erfolgt in zwei bis zehn, vorzugsweise in drei bis fünf Stufen. Die kontinuierliche automatische Drehzahlrege-

lung erfolgt stufenlos, die quasikontinuierliche automatische Drehzahlregelung erfolgt in mehr als zehn, vorzugsweise in mehr als fünfzig, insbesondere in 128 bis 256 Stufen. Bei einer quasikontinuierlichen Drehzahlregelung mit über einhundertachtundzwanzig Stufen ist ein Unterschied zu einer kontinuierlichen Drehzahlregelung nicht mehr wahrnehmbar.

[0009] Die Drehzahl des Lüftermotors kann analog oder auch digital geregelt werden, wobei die digitale Drehzahlregelung vorzugsweise mittels Phasenschnittsverfahren oder Pulspaketsteuerung erfolgt. Alle diese Verfahren haben den Vorteil, dass am Lüftermotor nicht mehr mehrere Wicklungsanschlüsse erforderlich sind, sondern eine einzige Wicklung ausreicht, was Herstellungsaufwand und Kosten spart.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass in dem den Lüftermotor ansteuernden Steuermodul eine Software implementiert ist, mittels welcher einem bestimmten Signal der die jeweils vorherrschende Kochsituation detektierenden Sensoreinheit eine bestimmte Leistung des Lüftermotors zugeordnet wird, so dass diese Leistung den Anforderungen an die Dunstabzugshaube angepasst werden kann. Dies gilt auch für den Einsatz mit verschiedenen Küchenherdtypen oder in unterschiedlichen Einbausituationen. Auf diese Art und Weise kann ein und dieselbe Dunstabzugshaubensteuerung in verschiedenen Dunstabzugshaubentypen, mit unterschiedlichen Küchenherden und in verschiedenen Einbausituationen verwendet werden, indem die im Steuermodul implementierte Software entsprechend geändert wird.

[0011] Das Steuermodul, welches über das Bedienfeld der Dunstabzugshaube zwischen manuellem und automatischen Betrieb umschaltbar ist, weist ein Motorregelungsmodul auf, welches sowohl zur stufenweisen als auch zur kontinuierlichen bzw. quasikontinuierlichen Regelung der Drehzahl des Lüftermotors geeignet ist und analog oder digital ausgeführt sein kann. In analoger Ausführung weist das Motorregelungsmodul vorzugsweise einen veränderlichen Widerstand als Drehzahlregler auf. In digitaler Ausführungsform weist es bevorzugt einen Triac-Schalter auf. In beiden Fällen sind zur Ansteuerung des Lüftermotors keine Relais mehr notwendig, so dass die Ansteuerschaltung einfacher und damit kostengünstiger herzustellen ist. Auch entfallen Relaischaltgeräusche, die vom Benutzer gerade in niedrigeren Lüfterstufen als störend empfunden werden können.

[0012] Anhand der Zeichnungen wird im folgenden ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Ansteuerung des Lüftermotors einer Dunstabzugshaube,

Figur 2 die Funktion zwischen eingestellter Lüfterleistung und gemessener Kochsituation bei stufenweiser Drehzahlregelung des Lüftermotors,

Figur 3 die Funktion zwischen eingestellter Lüfterleistung und gemessener Kochsituation bei quasi-kontinuierlicher Drehzahlregelung des Lüftermotors und

Figur 4 den zeitlichen Verlauf des Motorstroms bei Regelung der Lüfterleistung mittels Pulspaketsteuerung.

[0013] Eine Dunstabzugshaube 1 weist eine über einem (nicht gezeigten) Elektroherd montierte Haube 2 mit darin befindlichem Lüfterrad 3 und aus Ultraschallsender 4 und -empfänger 5 bestehender Sensorstrecke 6 auf. Ultraschallsender 4 und -empfänger 5 sind mit einer Sensorelektronik 7 verbunden und bilden so eine Sensoreinheit 4, 5, 7, welche wiederum mit einem Steuermodul 8 verbunden ist. Dieses Steuermodul 8 weist ein Motorregelungsmodul 9 auf, an welches ein das Lüfterrad 3 antreibender elektrischer Lüftermotor 10 angeschlossen ist. An das Steuermodul 8 ist weiterhin ein Bedienfeld 11 angeschlossen, über welches die Dunstabzugshaube ein- und ausgeschaltet werden kann (1/0), auf Automatik- oder manuellen Betrieb eingestellt werden kann (A/M) und im manuellen Betrieb die Lüfterleistung über vier Stufen geregelt werden kann (+/-). Im Automatikbetrieb übernimmt das Steuermodul 8 die Steuerung der Drehzahl des Lüftermotors. Je nach der von der Sensorelektronik 7 detektierten vorherrschenden Kochsituation wird die Drehzahl des Lüftermotors 10 über das Motorregelungsmodul 9 quasikontinuierlich, d. h., in vielen (hier 128) Stufen geregelt.

[0014] In Figur 2 ist die nach oben in vier Stufen zunehmende Lüfterleistung in Abhängigkeit von der nach rechts zunehmenden Menge von in der Sensorstrecke 6 detektiertem Dampf aufgetragen. Dabei zeigt die durchgezogene Linie 12 den Verlauf bei zunehmender Dampfmenge, während die gestrichelte Linie 13 den Verlauf bei abnehmender Dampfmenge repräsentiert. Die Unterschiede im Verlauf der beiden Linien, die in Figur 2 Hysteresefenster erzeugen, dienen der Vermeidung von Schaltoszillationen in den Schwellenwert-, d. h. Umschaltbereichen.

[0015] Die in Figur 2 gezeigte stufenweise Regelung der Lüfterleistung weicht signifikant von einem punktiert gezeichneten idealen, linearen Verlauf 14 ab und ist daher für einen Automatikbetrieb nicht vorteilhaft. Im manuellen Betrieb allerdings weist die stufenweise Steuerung den Vorteil auf, dass die Lüfterleistung mit wenigen Knopfdrücken von minimal (d. h. aus) auf maximal (Stufe 4) eingestellt werden kann.

[0016] In Figur 3 ist nach oben in vielen kleinen Stufen die Lüfterleistung in Abhängigkeit der nach rechts zunehmenden Menge an Dampf aufgetragen. Auch hier zeigt die durchgehende Linie 12 den Verlauf bei zunehmender Dampfmenge, während die gestrichelte Linie 13 den Verlauf bei abnehmender Dampfmenge- und die punktierte Linie 14 den idealen stufenlosen, d. h. kontinuierlichen Verlauf repräsentiert. Durch die Vielzahl an Leistungsstufen (128) ist eine dem kontinuierlichen Ver-

lauf sehr nahe kommende und damit äußerst feinfühligte Regelung der Lüfterleistung gegeben. Diese Ansteuerung des Lüftermotors 10 ist für den Automatikbetrieb aus den oben erwähnten Gründen vorteilhaft, während sie für den manuellen Betrieb aufgrund der vielen durchzuschaltenden Leistungsstufen unbrauchbar wäre.

[0017] Der in Figur 4 gezeigte zeitliche Verlauf des Motorstroms bei Pulspaketsteuerung für verschiedene Leistungsstufen zeigt, dass in dem Fall, in dem volle Motorleistung gewünscht ist, alle Halbwellen der Wechselspannung an den Motor angelegt werden, während bei einer gewünschten Leistung von 75 % durchschnittlich jede vierte Halbwelle geblockt wird und bei einer gewünschten Leistung von 50 % nur noch die Hälfte der ankommenden Halbwellen an den Motor angelegt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines elektrischen Lüftermotors (10) einer Dunstabzugshaube (1) mit Sensoreinheit (4, 5, 7), Steuermodul (8) und Bedienfeld (11), bei welchem das Steuermodul (8) die Drehzahl des Motors (10) entsprechend einer von der Sensoreinheit (4, 5, 7) festgestellten Kochsituation einstellen kann,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehzahlsteuerung sowohl automatisch als auch manuell erfolgen kann, wobei die Umschaltung zwischen automatischer und manueller Steuerung über das Bedienfeld (11) erfolgt und bei manueller Regelung die Drehzahl stufenweise eingestellt wird, während sie bei automatischer Regelung kontinuierlich oder quasikontinuierlich eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die stufenweise manuelle Drehzahlregelung in zwei bis zehn, vorzugsweise in drei bis fünf Stufen erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die quasikontinuierliche automatische Drehzahlregelung in mehr als 10, vorzugsweise in mehr als 50, insbesondere in 128 bis 256 Stufen erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehzahl des Lüftermotors (10) analog oder digital geregelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die digitale Drehzahlregelung mittels Phasenanschnittsverfahren oder Pulspaketsteuerung

(PPS) erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leistung des Lüftermotors (10) vorzugs- 5
 weise mittels im Steuermodul (8) implementierter
 Software an die Anforderungen an die Dunstab-
 zugshaube (1) angepasst wird.

7. Dunstabzugshaube (1) zur Durchführung des Ver- 10
 fahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie einen elektrischen Lüftermotor (10), eine
 Sensoreinheit (4, 5, 7), ein Steuermodul (8) und ein 15
 Bedienfeld (11) aufweist, wobei das Steuermodul
 (8) über das Bedienfeld (11) zwischen manuellem
 und automatischem Betrieb umschaltbar ist und ein
 Motorregelungsmodul (9) aufweist, das sowohl zur
 stufenweisen als auch zur kontinuierlichen bzw. 20
 quasikontinuierlichen Regelung der Drehzahl des
 Lüftermotors (10) geeignet ist.

8. Dunstabzugshaube nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Motorregelungsmodul (9) analog oder di- 25
 gital ausgeführt ist.

9. Dunstabzugshaube nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das analog ausgeführte Motorregelungsmo- 30
 dul (9) einen veränderlichen Widerstand als Regler
 aufweist.

10. Dunstabzugshaube nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass das digital ausgeführte Motorregelungsmodul
 (9) einen Triac-Schalter aufweist.

40

45

50

55

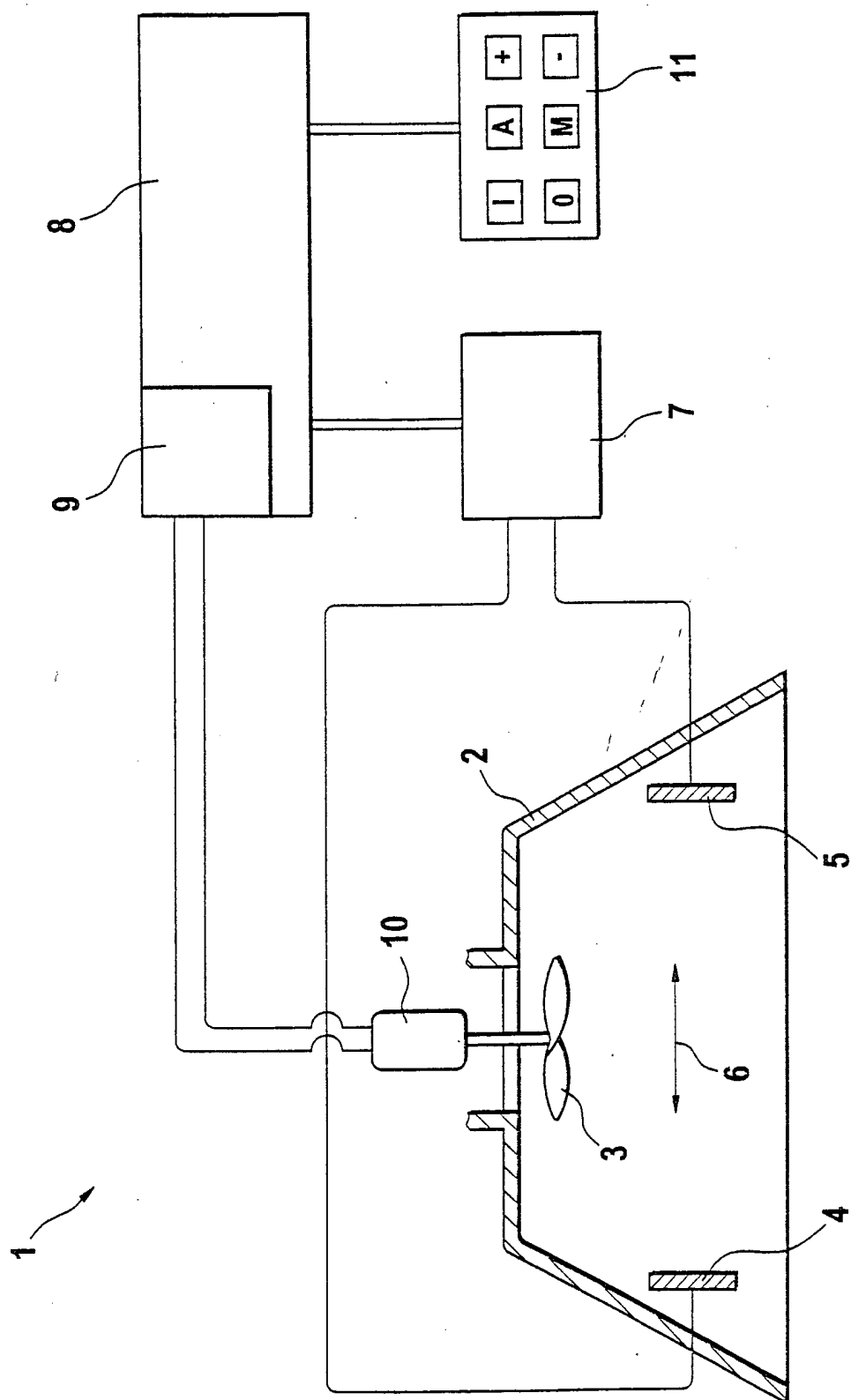


Fig. 1

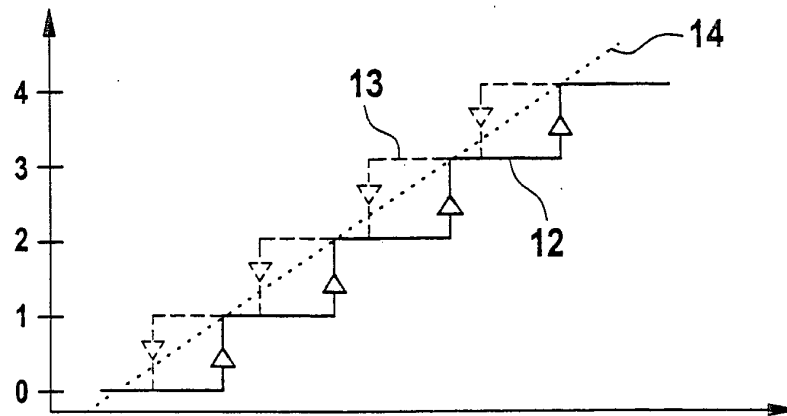


Fig. 2

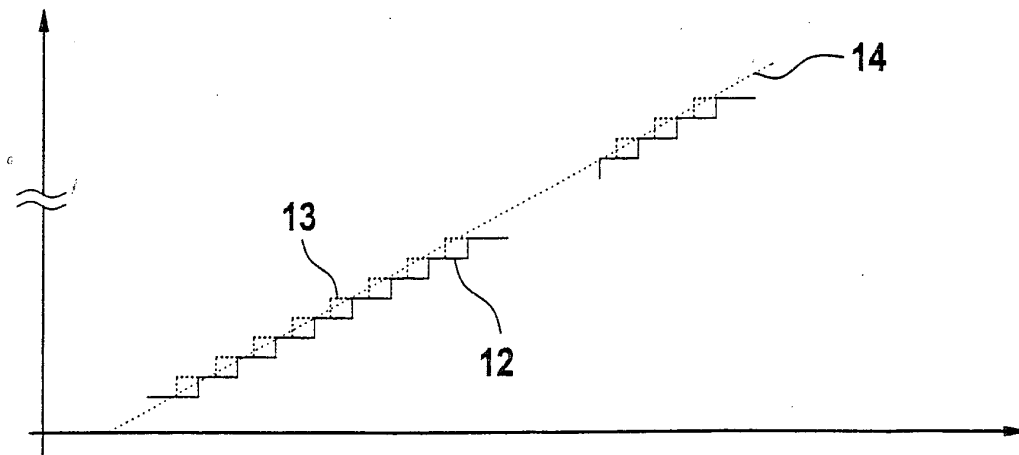


Fig. 3

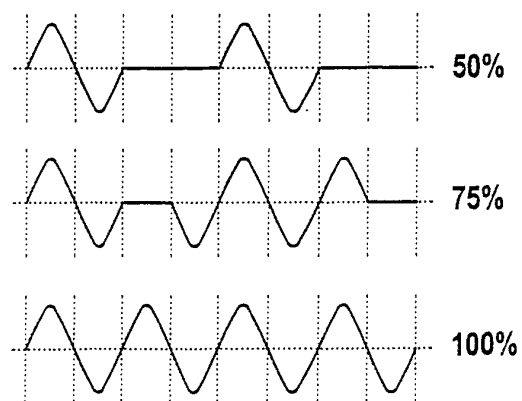


Fig. 4