



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 443 141 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90124282.6**

51 Int. Cl.⁵: **F24C 15/20**

22 Anmeldetag: **14.12.90**

30 Priorität: **21.02.90 DE 4005363**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.91 Patentblatt 91/35

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **DIEHL GMBH & CO.**
Stephanstrasse 49
W-8500 Nürnberg(DE)

72 Erfinder: **Fluhrer, Henry**
Rennweg 46
W-8500 Nürnberg(DE)
Erfinder: **Potthof, Erwin**
Schumacherring 160
W-8505 Röthenbach(DE)

54 **Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Lüfters.**

57 Eine Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Lüfters(3), insbesondere bei einer Dunstabzugshaube(2) über einem Kochherd(1), in Abhängigkeit von zum Lüfter(3) ziehenden Wrasen, soll die Wrasen einfach und sicher erfassen und zum Schalten des Lüfters(3) ausnutzen. Es ist hierfür vor dem Lüfter(3) eine Ultraschall-Strecke(6) angeordnet. Eine Empfangsschaltung demoduliert das am Ultraschall-Empfänger(8) auftretende Signal. Eine Auswerteschaltung (10) wertet zeitliche Schwankungen des Empfangssignals (Ua) aus, die auf Wrasen in der Ultraschall-Strecke(6) beruhen, und zählt diese innerhalb einer Zeitbasis. Eine Vergleichsschaltung(11) vergleicht das Zählergebnis mit voreingestellten Werten und schaltet den Lüfter(3) dementsprechend.

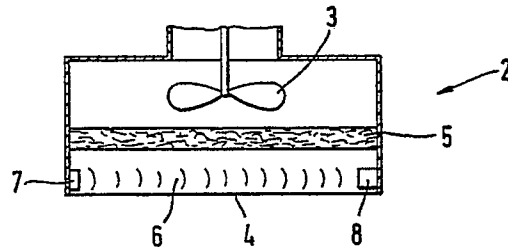
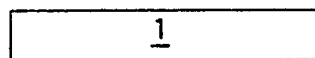


FIG. 1



EP 0 443 141 A2

SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR STEUERUNG EINES LÜFTERS

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Lüfters, insbesondere bei einer Dunstabzugshaube über einem Kochherd, in Abhängigkeit von zum Lüfter ziehenden Wrasen.

Eine Dunstabzugshaube mit einem regelbaren Gebläsemotor ist in der DE 30 39 346 A1 beschrieben. An dieser ist ein auf Feuchtigkeit und/oder Dunst und/oder Rauch und/oder Wärme ansprechendes Sensorelement angeordnet. Dieses Sensorelement ist beispielsweise ein Feuchtigkeitsfühler, ein Temperaturfühler oder ein Fühler, der auf Partikel anspricht.

In der DE-AS 25 18 750 ist eine Dunstabzugshaube beschrieben, deren Ventilator in Abhängigkeit von einer Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur der Kochdünste und der Umgebungstemperatur schaltet.

Das DE-GM 76 33 882 beschreibt eine Dunstabzugshaube, deren Ventilator durch einen Feuchtigkeitsfühler geschaltet wird.

In der US-PS 3 625 135 ist eine Dunstabzugshaube erläutert, deren Ventilator in Abhängigkeit von Partikeln im Kochdunst geschaltet wird.

Es hat sich gezeigt, daß eine temperaturabhängige Steuerung des Lüfters problematisch ist, da die Temperatur in den Wrasen im Bereich der Dunstabzugshaube nicht so entscheidend größer als die Umgebungstemperatur ist, daß dies leicht zur Steuerung des Lüfters ausgenutzt werden könnte. Feuchtigkeitsfühler oder Partikelfühler führen ebenfalls nicht einfach zu der gewünschten Steuerung. Darüber hinaus sind solche Fühler aufwendig.

Nach der DE 32 45 302 wird die Dunstabzugshaube nicht in Abhängigkeit von zum Lüfter ziehenden Wrasen gesteuert. Die Dunstabzugshaube wird vielmehr über einen fotoelektrischen Sensor von einem fotoelektrischen Signalgeber des Kochherdes gesteuert.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, mit der sich Wrasen einfach und sicher erfassen und zum Schalten des Lüfters ausnutzen lassen.

Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß vor dem Lüfter eine Ultraschallstrecke mit einem Ultraschallsender und einem Ultraschallempfänger angeordnet ist, daß eine Empfangsschaltung das am Ultraschallempfänger auftretende Signal demoduliert, daß eine Auswerteschaltung zeitliche Schwankungen des Eingangssignals, die auf Wrasen in der Ultraschallstrecke beruhen, auswertet und diese innerhalb einer Zeitbasis zählt und daß eine Vergleichsschaltung das

Zählergebnis mit voreingestellten Werten vergleicht und dementsprechend den Lüfter schaltet.

Es wurde gefunden, daß der Kochvorgang auf einem Kochherd durch die Wrasenentwicklung, d. h. Dampf-, Dunst-, und/oder Hitzebildung, zu Luftschlieren im Bereich der Dunstabzugshaube führt. Weiterhin wurde gefunden, daß solche Luftschlieren die Ausbreitungscharakteristik von Ultraschall beträchtlich beeinflussen. Dies läßt sich darauf zurückführen, daß die Schwankungen der Luftdichte darstellenden Luftschlieren an Grenzflächen nach den Brechungsgesetzen zu Schallstreuungen führen. Luftschlieren in der Ultraschallstrecke haben somit zeitlich schnell schwankende Dämpfungen des vom Ultraschallempfänger empfangenen Ultraschallsignals zur Folge.

Die Empfangsschaltung demoduliert das am Ultraschallempfänger auftretende Signal in der Weise, daß bei einer ungestörten Ultraschallstrecke ein konstantes Empfangssignal entsteht. Es hat sich gezeigt, daß dieses Empfangssignal beträchtlich oszilliert, wenn Wrasen, sei es durch Dampf-, Dunst- und/oder Hitzebildung in die Ultraschallstrecke gelangen, wogegen andere Bewegungen der Umgebungsluft nur langsame Schwankungen des Empfangssignals hervorrufen. Wrasen bilden also einen Oberwellenanteil in dem Empfangssignal.

Die Auswerteschaltung wertet die schnellen zeitlichen Schwankungen bzw. den Oberwellenanteil des Empfangssignals aus. Dabei werden Impulse erzeugt, die innerhalb einer Zeitbasis gezählt werden. Das jeweilige Zählergebnis entspricht der Intensität der jeweiligen Wrasenbildung. Eine stärkere Wrasenbildung führt zu einem größeren Zählergebnis.

Mit der Vergleichsschaltung wird das Zählergebnis mit voreingestellten Werten verglichen. Entsprechend des Vergleichsergebnisses wird der Lüfter, insbesondere stufenweise, ein- oder abgeschaltet.

Gleichzeitig mit dem Lüfter kann auch eine optische Anzeige geschaltet werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Dunstabzugshaube über einem Kochfeld schematisch,

Figur 2 ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung der Dunstabzugshaube und

Figur 3 Signaldiagramme.

Eine über einem Kochfeld(1) angeordnete Dunstabzugshaube (2) weist einen Lüfter(3) auf. Zwischen einem Ansauggitter(4) der

Dunstabzugshaube(2) und dem Lüfter(3) ist eine Filtermatte(5) vorgesehen. Zwischen der Filtermatte(5) und dem Ansauggitter(4) ist eine Ultraschall-Strecke(6) vorgesehen. Diese ist von einem Ultraschall-Sender(7) und einem Ultraschall-Empfänger(8) gebildet.

Der Ultraschall-Sender(7) arbeitet beispielsweise mit einer Frequenz von 200 kHz. Dem Empfänger(8) ist ein Verstärker und Demodulator(9) nachgeschaltet. An dessen Ausgang tritt das demodulierte Empfangssignal(Ua) auf. Dieses ist an eine Auswerteschaltung(10) gelegt, welcher eine Vergleichsschaltung(11) nachgeschaltet ist.

Der Sender(7) muß nicht im Dauerbetrieb arbeiten. Er kann im Puls-Betrieb betrieben werden. In diesem Falle können der Sender und der Empfänger vom gleichen Bauteil gebildet sein. Für die Schaltungsanordnung ist damit nur ein Ultraschall-element erforderlich.

Das Empfangssignal(Ua) ist in der Auswerteschaltung(10) an Komparatoren(12,13) gelegt. Außerdem liegt das Empfangssignal(Ua) an einem Zeitglied(14), das von Widerständen(R1,R2) und einem Kondensator(C) gebildet ist. Das Zeitglied erzeugt einen gegenüber dem Empfangssignal(Ua) zeitverzögerten mittleren Nachlaufpegel(Un). Gewisse Oberwellenanteile des Empfangssignals(Ua) sind in dem Nachlaufpegel(Un) geglättet.

Der mittlere Nachlaufpegel(Un) ist an jeweils den einen Eingang von zwei Differenzverstärkern(15,16) gelegt, an deren jeweils anderen Eingängen einstellbare Widerstände(R3 bzw. R4) liegen. Am Ausgang des Differenzverstärkers(15) ergibt sich damit ein positiver Schaltpegel(Un+), der an den anderen Eingang des Komparators(12) gelegt ist. Am Ausgang des Differenzverstärkers(16) entsteht ein negativer Schaltpegel(Un-), der an den anderen Ausgang des Komparators(13) gelegt ist. In Figur 3a ist ein sich beispielsweise beim Auftreten von Wrasen in der Ultraschall-Strecke(6) ergebendes Empfangssignal(Ua) während einer kurzen Zeit dargestellt. Außerdem ist der sich aus diesem Empfangssignal(Ua) ergebende positive Schaltpegel(Un+) und der negative Schaltpegel(Un-) dargestellt.

Der Ausgang des Komparators(12) liegt an einem Setzeingang eines Flip-Flops(17). Der Ausgang des Komparators(13) ist an einen Rücksetzeingang des Flip-Flops(17) angeschlossen.

Wenn das Empfangssignal(Ua) den positiven Schaltpegel(Un+) schneidet, entsteht am Flip-Flop(17) ein Setzimpuls. Wenn das Empfangssignal(Ua) den negativen Schaltpegel(Un-) schneidet, entsteht am Flip-Flop(17) ein Rücksetzimpuls. Daraus ergibt sich am Ausgang des Flip-Flops(17) eine Impulsfolge (vgl. Figur 3b). In Figur 3b sind nur zwei solcher Impulse dargestellt. Je kleiner die Hysterese zwi-

schen dem positiven Schaltpegel(Un+) und dem negativen Schaltpegel(Un-) ist, desto feinere Amplitudenschwankungen des Empfangssignals(Ua) werden erfaßt, d. h. führen zu Impulsen am Ausgang des Flip-Flops(17). Die Größe dieser Hysterese ist proportional zu dem absoluten Pegel des Empfangssignals (Ua). Dadurch wird eine weitgehend gleichbleibende Empfindlichkeit gewährleistet, auch wenn sich das Empfangssignal(Ua) im Laufe der Zeit aufgrund von unvermeidbaren Verschmutzungen des Senders(7) und des Empfängers(8) abschwächt.

Die Zeitkonstante des Zeitgliedes(14) ist so gewählt, daß sie die durch Wrasen entstehende Oberwellenanteile des Empfangssignals(Ua) erfaßt. Wird die Zeitkonstante wesentlich größer gewählt, dann werden auch Bewegungen der Umgebungsluft erfaßt.

Die Anzahl der Impulse des Flip-Flops(17) wird in einem Zähler(18) gezählt. Dieser wird über eine Taktschaltung (19) nach einer gewissen Zeit (Zeitbasis) immer wieder zurückgesetzt. Die Zeitbasis beträgt beispielsweise etwa 20 s.

Das Zählerergebnis in der jeweiligen Zeitbasis wird in einem Zwischenspeicher(20) der Vergleichsschaltung(11) abgelegt. Dieser wird ebenfalls mit der Taktschaltung(19) über einen Latch-Anschluß zyklisch gelöscht.

Eine Vergleichslogik(21) übernimmt aus dem Zwischenspeicher(20) das jeweilige Zählerergebnis. An die Vergleichslogik(21) sind einerseits über Kodierschalter (22) Einschaltwerte und andererseits über Kodierschalter (23) Ausschaltwerte gelegt. Mit der Vergleichslogik(21) sind beispielsweise drei Schaltstufen (St1,St2,St3) des Lüfters(3) zu schalten. Durch die Festlegung der Einschaltwerte ist vorbestimmt, bei welchen Wert des Zwischenspeichers(20) die Stufe(St1) bzw. die Stufe(St2) bzw. die Stufe(St3) einschalten soll. Die Ausschaltwerte legen fest, bei welchem Wert des Zwischenspeichers(20) der Lüfter(3) zurückschalten soll. Durch die unterschiedliche Wahl der Einschaltwerte und der Ausschaltwerte läßt sich eine gewünschte Hysterese des Schaltverhaltens des Lüfters(3) erreichen.

Es hat sich gezeigt, daß durch die beschriebene Schaltungsanordnung der Lüfter(3) mit bei einem Kochvorgang intensiver werdenden Wrasen selbsttätig in seinen drei Stufen hochschaltet und bei abnehmender Wrasenbildung wieder bis zum Stillstand zurückschaltet.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Steuerung eines Lüfters, insbesondere bei einer Dunstabzugshaube über einem Kochherd, in Abhängigkeit von zum Lüfter ziehenden Wrasen,

- dadurch gekennzeichnet,
daß vor dem Lüfter(3) eine Ultraschall-Strecke-
(6) mit einem Ultraschall-Sender(7) und einem
Ultraschall-Empfänger(8) angeordnet ist, daß
eine Empfangsschaltung (9) das am
Ultraschall-Empfänger(8) auftretende Signal
demoduliert, daß eine Auswerteschaltung(10)
zeitliche Schwankungen des Empfangssignals-
(Ua), die auf Wrasen in der Ultraschall-Strecke-
(6) beruhen, auswertet und diese innerhalb einer
Zeitbasis zählt und daß eine
Vergleichsschaltung(11) das Zählergebnis mit
voreingestellten Werten vergleicht und dem-
entsprechend den Lüfter(3) schaltet.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ultraschall-Strecke(6) vor einer
Filtermatte(5) der Dunstabzugshaube(2) vorge-
sehen ist, hinter der der Lüfter(3) angeordnet
ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vergleichsschaltung(11) den Lüfter(3)
mehrstufig schaltet.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Auswerteschaltung(10) aus dem zeit-
lich schwankenden Empfangssignal(Ua) einen
positiven (Un+) und einen negativen (Un-),
jeweils gegenüber dem Empfangssignal(Ua)
verzögerten Schaltpegel bildet und daß ein
erster Komparator(12) bei Gleichheit des posi-
tiven Schaltpegels mit einem Oberwellenanteil
des Empfangssignals(Ua) an ein Flip-Flop(17)
einen Setzimpuls gibt und daß ein zweiter
Komparator(13) bei Gleichheit des negativen
Schaltpegels(Un-) mit dem Oberwellenanteil
des Empfangssignals(Ua) an das Flip-Flop(17)
einen Rücksetzimpuls gibt.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Zähler(18) die innerhalb der Zeitbasis
auftretenden Impulse des Flip-Flops(17) zählt.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Zeitglied(14)
aus dem Empfangssignal(Ua) einen verzöger-
ten und hinsichtlich des Oberwellenanteils ge-
glätteten Nachlaufpegel(Un) erzeugt und daß
aus diesem über Differenzverstärker(15,16) der
positive und der negative Schaltpegel(Un+
bzw. Un-) gebildet sind.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Zwischenspeicher(20) der
Vergleichsschaltung(11) das Zählergebnis des
Zählers(18) aufnimmt und daß der
Zwischenspeicher(20) an eine Vergleichslogik-
(21) angeschlossen ist, an die über
Kodierschalter(22,23) die voreingestellten Wer-
te gelegt sind.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß mittels der Kodierschalter(22,23) voreinge-
stellte Werte für das Einschalten und das Aus-
schalten mehrerer Stufen des Lüfters(3) ein-
stellbar sind.
9. Schaltungsanordnung nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vergleichslogik(21) auch eine Anzeige
des Schaltzustandes des Lüfters(3) steuert.

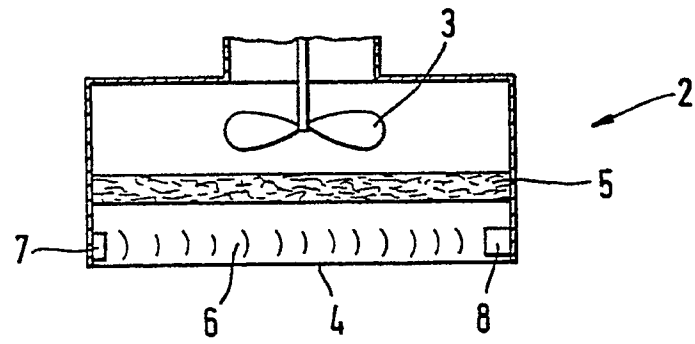


FIG. 1

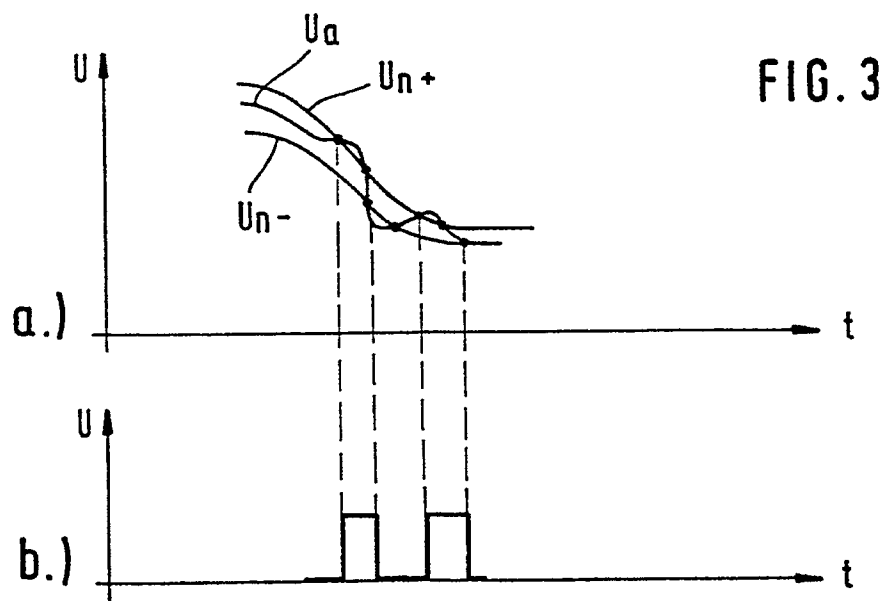
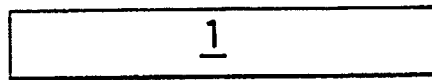


FIG. 3

FIG. 2

