



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **259 079 A3**

4(51) A 47 J 31/057

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP A 47 J / 277 554 3

(22) 20.06.85

(45) 17.08.88

(71) Kombinat Wohn- und Freizeitbedarf, PSF 100, Leipzig, 7033, DD

(72) Rudloff, Heinz; Röder, Winfried; Heinz, Herbert; Jurichs, Günther; Gruhle, Gottfried, Dipl.-Ing.-Ök.; Winkler, Gerhard, DD

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Zubereitung von Filterkaffee**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung größerer Mengen von Filterkaffee durch Intervallbrüfung. Die Erfindung bezweckt eine Verbesserung des Geschmacks von Filterkaffee gegenüber bekannten Kaffeemaschinen und eine Senkung des Energieverbrauchs. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Filterwiderstand zu verringern und eine gleichmäßige Extraktion des Kaffees zu gewährleisten. Erfindungsgemäß wird zwischen den Intervallen beim Kaffeebrühen das Kaffeepulver im Filter durch Erzeugung eines Unterdruckes und Ansaugen von Luft aufgelockert und mit dem Brühwasser vermischt. Durch die Verringerung des Filterwiderstandes wird die Temperatur des Brühwassers niedrig gehalten. Damit wird ein verstärktes Auslaugen von Gerb- und Bitterstoffen vermieden und der Energieaufwand gesenkt.

### Patentansprüche:

1. Verfahren zur Zubereitung von Filterkaffee bei dem in Intervallen heißes Wasser unter Druck über einen Druckfilter geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Intervallen durch Einspritzen von kaltem Wasser im Wasserkessel (1) durch Abkühlen des Luftvolumens ein Unterdruck erzeugt wird.
2. Vorrichtung zur Zubereitung von Filterkaffee durch Intervallbrüfung mit einer Druckkaffeemaschine mit Steigrohr und Dosierelektroden, wobei die untere Elektrode (9) mit einer elektronischen Steuerung für die Intervallbrüfung, der Heizung (5) und dem Elektromagnetventil (7) derart verbunden ist, daß mit dem Abschalten der Heizung (5) das Elektromagnetventil (7) geöffnet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem zweiteiligen Wasserkessel (1) eine ständig mit Wasser bedeckte Heizung (5) und oberhalb der Heizung (5) eine den Dosierbereich bestimmende obere Wasserstandselektrode (8) und das Steigrohr (2/3) sowie eine untere Elektrode (9) in Höhe der Unterkante des Steigrohres (2/3) angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Kaffeemaschine zur Herstellung einer größeren Menge von Filterkaffee in der Gastronomie, in Großküchen und Kantinen.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bisher ist die Herstellung großer Mengen von Filterkaffee noch ungenügend gelöst. In der DE-PS 2755014 wird nachgewiesen, daß bereits bei der Filterung von mehr als 6 Tassen eine ungenügende Auslaugung des Kaffeepulvers erfolgt. Aus Untersuchungen des Filtervorganges ist bekannt, daß bei einer großen Menge von Kaffeepulver nicht mehr jedes Kaffeekorn gleichermaßen vom Wasser extrahiert wird, da sich im Kaffeepulver Durchströmungskanäle ausbilden, durch die das Wasser ohne Extraktionswirkung abfließt. Um eine bessere Durchströmung des Kaffeepulvers zu erreichen, wird bei größeren Mengen eine grobe Mahlung des Kaffeepulvers vorgeschrieben und das Brühwasser unter Druck durch den Filter gepreßt. Durch eine grobe Mahlung sinkt jedoch die Extraktionsausbeute, die im so höher ist, je feiner der Kaffee gemahlen wird. Durch die Anwendung von Druck wird das Kaffeepulver im Filter stark zusammengepreßt, wodurch die Ausbildung von Kanälen im Filtergut begünstigt wird. Da der Filterwiderstand und der Druck auch von der Mahlfeinheit des Kaffeepulvers abhängt, wird bei größerer Mahlfeinheit eine Steigerung der Extraktionsausbeute nicht erreicht und ein nur ungenügender Geschmack des Kaffegetränktes erzielt.

In der DE-OS 2647342 wird eine Kaffeemaschine beschrieben, bei welcher in einem Dosierbehälter heißes Wasser eingefüllt wird, welches durch eine gesonderte Dampfdruckquelle durch den Filter gepreßt wird. Obwohl der Dampfdruck im wesentlichen konstant gehalten werden kann, ist ein Zusammenpressen des Filtergutes nicht zu verhindern.

In der AT-PS 373483 wird eine Kaffeemaschine beschrieben, bei der durch Belüften des Kaffeepulvers im Filter eine Auflockerung erreicht werden soll. Der Kaffeefilter wird mit einem elastisch dehnbaren Balg in Verbindung mit einem federbelasteten Ventil durch das Druckwasser verschlossen und beim Nachlassen des Brühwasserdruckes mit der Atmosphäre verbunden. Durch den nachlassenden Druck soll sich das Kaffeepulver wieder ausdehnen und auflockern, um die Extraktion des Kaffeearomas zu verbessern.

Die Wirkung dieser Vorrichtung ist in der Praxis sehr gering, weil die Ausgabephase des Brühwassers durch eine Temperaturregelung mit großer Trägheit erst nach einer größeren Wassermenge unterbrochen wird. Dadurch kommen bei kleineren Brühmengen nur wenige oder gar keine Auflockerungsphasen zustande. Die Auflockerung allein durch die Abstellung des Druckes ist ungenügend, um die vollständige Extraktion des Kaffeearomas zu gewährleisten. Der wesentliche Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß die Vielzahl der mechanisch bewegten Teile einer intensiven Verkalkung durch das Brühwasser ausgesetzt sind. Dadurch wird die Funktion der Kaffeemaschine nicht dauerhaft gewährleistet.

Bekannt ist auch die Zubereitung von Filterkaffee nach dem Intervallbrühverfahren.

Die CH-PS 457759 beschreibt eine Kaffeemaschine, bei welcher in Intervallen eine Kaltwasserdosierung vorgenommen wird und die Extraktion in einem offenen Sickerfilter erfolgt. Durch das Erhitzen kleinerer Wassermengen werden jedoch die im Kaffeefilter auftretenden Probleme einer ungenügenden Auslaugung nicht beseitigt.

Eine Kaffeemaschine mit Intervallbrüfung wird auch in der DE-OS 3205719 beschrieben. Durch Verkleinerung des Wassererhitzungskessels wird die Baugröße der Kaffeemaschine reduziert und die Dosierung verbessert. Die Dosierung erfolgt durch einen Magnetschwimmer und zwei Schutzrohrkontaktschalter, deren gegenseitiger Abstand einer Kaffeeportion entspricht. Die Schutzrohrkontaktschalter sind mit einer elektrischen Steuerung verbunden und ermöglichen eine Intervallbrüfung bis zu einer gewünschten Tassenzahl. Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist derart, daß durch den beim Erhitzen des Brühwassers entstehenden Dampfdruck das Brühwasser vollständig durch den Druckfilter gepreßt wird. Dies wird dadurch gewährleistet, daß die Heizspirale im Dosierbehälter angeordnet ist und erst abgeschaltet wird, wenn sämtliches Brühwasser ausgelaufen ist. Die freiliegenden Heizspiralen entwickeln eine große Menge Dampf und überhitzen sich stark, so daß beim erneuten Einfließen von Frischwasser an der überhitzten Heizung weiterer Dampf entsteht, der das Filtergut austrocknet. Dieser bei Haushaltsmaschinen erwünschte Effekt, welcher ein Nachtropfen des Filters verhindert, hat den Nachteil, daß dadurch das Kaffeepulver im Filter stark zusammengepreßt wird. Bei den nachfolgenden Intervallen erhöht sich damit zwangsläufig der Filterdruck und der Siedepunkt des Wassers.

In der Folge werden, wie bekannt, durch die Ausbildung von Strömungskanälen im Filtergut nur noch wenige Teile des Kaffeepulvers ausreichend extrahiert. Mit der Erhöhung des Siedepunktes erhöht sich der Energieverbrauch und die Brühtemperatur. Durch die unzulässige Erhöhung der Brühtemperatur wird der Geschmack des Kaffegetränkes erheblich durch Bitter- und Gerbstoffe verschlechtert.

### Ziel der Erfindung

Die Erfindung bezweckt eine Verbesserung des Geschmacks von Filterkaffee. Durch eine Verbesserung des Filtervorganges soll eine gleichmäßige Extraktion des Kaffeepulvers und damit eine Erhöhung des Extraktionsgrades gegenüber bekannten Kaffeemaschinen erzielt werden. Unerwünschte hohe Brühtemperaturen sollen verhindert und dadurch die verstärkte Auslaugung von Bitter- und Gerbstoffen vermieden und der Energieverbrauch gesenkt werden.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Filterwiderstand im Kaffeefilter zu verringern und alle Teile des Kaffeepulvers gleichmäßig mit dem Brühwasser in Kontakt zu bringen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Intervallbrühverfahren gelöst, in dem zwischen den Intervallen das Kaffeepulver im Filter durch Unterdruck aufgewirbelt und aufgelockert wird. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Brühwasser in einem Wasserkessel erhitzt und durch den Dampfdruck, der durch Erwärmung des Wassers erzeugt wird, über eine Steigleitung durch den Filter gedrückt. Dabei wird nur soviel Brühwasser ausgetrieben, daß die Heizung ständig mit Brühwasser bedeckt bleibt und eine nur geringe Menge Dampf entwickelt, der gerade ausreicht, den Wasserdeckel bis zur Unterkante des Steigrohres zu entleeren, ohne das Brühwasser, wie üblich, vollständig durch den Kaffeefilter zu pressen.

Nach der Beendigung der Intervallbrühung wird durch Einspritzen von kaltem Wasser das Luftvolumen aufgrund des Gay-Lussacschen Gasgesetzes schlagartig verringert und in dem Wasserdruckkessel ein Unterdruck erzeugt, der sich über das Steigrohr bis zum Filter hin fortpflanzt und das Kaffeemehl-Wassergemisch ansaugt, wobei das Kaffeepulver aufgelockert und aufgewirbelt wird. Dadurch verringert sich der Filterwiderstand erheblich und alle Teile des Kaffeepulvers werden gleichmäßig mit dem Brühwasser in Berührung gebracht.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt einen zweiteiligen Wassererhitzungskessel mit einem Dosier- und einem Wassererhitzungsteil. Im Dosierbereich ist eine Steigrohrleitung und im unteren Teil eine Tauchsiederheizung angeordnet. Das Dosiervolumen wird durch einen oberen Niveauschalter und die Unterkante der Steigrohrleitung begrenzt. Wesentlich ist die Anordnung der Heizung unterhalb der Steigrohrleitung. In Höhe der Unterkante des Steigrohres ist ein zweiter Niveauschalter angeordnet, welcher mit dem Auslaufen des Brühwassers die Heizung abschaltet, wodurch eine weitere Wärmezufuhr unterbleibt und die Dampfbildung sofort beendet ist. Zugleich wird das Elektromagnetventil einer Kaltwasserleitung geöffnet und kaltes Wasser unter Druck in den erhitzten Wasserkessel eingespritzt. Dabei kondensiert der restliche Dampf und der Dampfdruck wird aufgehoben, wodurch im Kaffeefilter eine Restwassermenge verbleibt, welche nicht unmittelbar wegen des fehlenden Druckes abfließen kann.

Durch weiteres einfließendes Kaltwasser wird das erhitzte Luftvolumen schlagartig verringert und das im Kaffeefilter enthaltene Wasser-Kaffeepulver-Gemisch durch Unterdruck angesaugt.

Mit der Beendigung des Füllvorganges ist ein Druckausgleich vorhanden und das Kaffeepulver im Filter aufgelockert.

Durch die Verringerung des Filterwiderstandes und die Durchwirbelung des Kaffeepulvers wird gegenüber bekannten Kaffeemaschinen die Extraktionsausbeute wesentlich erhöht und gleichzeitig der Anteil der Gerb- und Bitterstoffe gesenkt.

Dadurch ist eine Verbesserung des Geschmacks des Kaffegetränkes bzw. bei Beibehaltung des Geschmacksniveaus eine Einsparung an Filterkaffee möglich. Mit der Begrenzung der Brühtemperatur wird die Dampfbildung und die Verkalkung gering gehalten und der Energieverbrauch gesenkt.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt eine erfindungsgemäße Kaffeemaschine in schematischer Darstellung.

Die Filterkaffeemaschine besteht aus einem druckfesten Wasserkessel 1, in dessen oberem Teil ein Steigrohr, welches aus dem Hüllrohr 2 und dem Überlaufrohr 3 gebildet wird, angeordnet ist, einem Druckfilter 4 und der im unteren Teil des Wasserkessels 1 angeordneten Heizung 5. Der Wasserkessel 1 ist mit einer Zulaufleitung 6 an das Wasserleitungsnetz angeschlossen, wobei der Zulauf des Kaltwassers mittels eines Elektromagnetventils 7 gesteuert wird. Kommunizierend mit dem Wasserkessel 1 ist ein Behälter 10 mit einer oberen Wasserstandselektrode 8 und einer unteren Elektrode 9 verbunden.

Durch Abstand zwischen der oberen Wasserstandselektrode 8 und der Unterkante des Hüllrohres 2 wird das Dosiervolumen und vorzugsweise 1 bis 2 Tassen festgelegt. In Höhe der Unterkante des Hüllrohres 2 und oberhalb der Tauchsiederheizung 5 ist die untere Elektrode 9 angeordnet. Diese ist mit einer elektronischen Steuerung für eine Intervallbrühung, der Heizung 5 und mit dem Elektromagnetventil 7 derart verbunden, daß die Heizung 5 abgeschaltet wird, wenn in Abhängigkeit des Dampfdruckes das Brühwasser ausgeflossen ist und neues Kaltwasser nachfließt, wodurch eine weitere Dampfbildung ausgeschlossen ist.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Kaffeefilterverfahren wird der Kaffee in Intervallen gebrüht und zwischen den Intervallen das Kaffeemehl im Druckfilter aufgelockert. Die gesamte Kaffeemenge wird feinkörnig in den Druckfilter eingebracht und durch das erhitzte Brühwasser extrahiert. Wenn der tiefste Wasserstand erreicht ist, wird durch die Elektrode 9 die Heizung 5 ausgeschaltet. Die Heizung 5 befindet sich vollständig im Wasser und besitzt demzufolge eine Temperatur von 100°C, da im Wasser eine Temperaturerhöhung über den Siedepunkt hinaus nicht möglich ist.

Mit dem Abschalten der Heizung erfolgt eine sofortige Unterbrechung der Dampfbildung, damit das Brühwasser im Kaffeefilter 4 nicht restlos durchgepreßt wird. Zugleich mit dem Abschalten der Heizung 5 wird das Elektromagnetventil 7 geöffnet und kaltes Wasser eingelassen. Durch das kalte Wasser wird der Restdruck durch Kondensation des Wasserdampfes aufgehoben und die

Kaffeemaschine drucklos, bevor das Brühwasser vollständig durch den Kaffeefilter 4 gedrückt wurde. Bei weiterer Zufuhr von kaltem Wasser wird die erhitzte Luft im Wasserkessel 1 abgekühlt, wobei die Volumenkonzentration des Gases aufgrund des Gay-Lussacschen Gasgesetzes schneller von statten geht, als durch das zufließende Wasser die Luft verdrängt wird. Damit wird ein Unterdruck erzeugt und Luft über das Steigrohr und den Filter 4 angesaugt, wodurch das Kaffeemehl aufgelockert, aufgewirbelt und intensiv mit dem Brühwasser durchmischt wird. Dadurch wird der Filterwiderstand erheblich verringert, wodurch eine Überhitzung des Brühwassers vermieden wird. Bei einem Überdruck von  $2,5 \text{ kg/cm}^2$  des Sicherheitsventils beträgt der tatsächliche Siedepunkt bereits  $125^\circ\text{C}$ . Dadurch werden vor allem Bitter- und Gerbstoffe extrahiert und höhere Energiekosten erforderlich.

