

ÖZET

BİR NEM ALGILAMA DEVRESİNE SAHİP BİR ELEKTRİKLİ EV CİHAZI

- 5 Bu buluş, bir çamaşır makinesinde, özellikle bir çamaşır kurutucuda kullanılan bir nem algılama devresi (1) ile ilgilidir. Bu buluş özellikle, çamaşırların yerleştirildiği bir tambur, sözü edilen tamburun içine yerleştirilen iletken plakalar ve çamaşırların direncinin ölçülmesini sağlayan bir nem algılama devresi (1) içeren bir elektrikli ev cihazı ile ilgilidir.

ABSTRACT

**ELECTRICAL HOUSEHOLD APPLIANCE HAVING A MOISTURE
SENSING CIRCUIT**

5

An embodiment of the present invention relates to a moisture sensing circuit for a laundry treatment appliance and more particularly for a laundry drying appliance.

An embodiment of the present invention more particularly relates to an electrical household appliance comprising a rotary drum in which laundry is placeable,

10 conducting plates placed within said drum and a moisture sensing circuit (1) measuring resistance of the laundry.

İSTEMLER

- 1) Çamaşırların yerleştirildiği bir tambur, söz konusu tamburun içine yerleştirilen iletken plakalar ve çamaşırların direncinin ölçülmesini sağlayan bir nem algılama devresi (1) **içeren**,
- 5 söz konusu iletken plakalar ile elektriksel olarak bağlantılı olan bir elektrik filtresi devresi olan nem algılama devresi (1) ve
söz konusu elektrik filtresi devresine uygulanan bir darbe genişlik modülasyonlu giriş sinyali ve nem algılama işleminin bir başlangıç aşamasında belirlenen bir birinci parametre değeri grubu ile, söz konusu nem algılama
10 işleminin takip eden bir aşamasında belirlenen bir ikinci parametre değeri grubu ile ölçülen söz konusu iletken plakaların arasındaki çamaşır direnci ve önceden belirlenmiş bir çamaşır direncinin ölçüldüğü söz konusu birinci aşamanın sonunda bir birinci değerden bir ikinci değere değiştirilen söz konusu elektrik filtresi devresinin frekans, direnç, kapasitans veya endüktans parametrelerinden en az biri
15 **ile karakterize edilen** bir elektrikli ev cihazı.
- 2) Algılama noktaları (4) yapısındaki söz konusu iletken plakalar ile elektriksel olarak bağlantılı olan bir RC, RL veya RLC devresi olan nem algılama devresi (1) **ile karakterize edilen**, İstem 1'deki gibi bir elektrikli ev cihazı.
- 3) Söz konusu çamaşır direncine paralel bağlanan bir referans direnç (3)
20 içeren RC, RL veya RLC devresi **ile karakterize edilen**, İstem 2'deki gibi bir elektrikli ev cihazı.
- 4) Elektriksel algılama noktaları (4) yapısındaki söz konusu iletken plakalar ile elektriksel olarak bağlantılı olan bir RC devresi olan nem algılama devresi (1) **ile karakterize edilen**, İstem 2 veya 3'teki gibi bir elektrikli ev cihazı.
- 25 5) Söz konusu başlangıç aşamasında uygulanan, söz konusu takip eden aşamada uygulanan ikinci frekans değerine kıyasla, bir ikinci frekans değerinden yüksek olan bir birinci frekans değeri **ile karakterize edilen**, İstem 4'teki gibi bir elektrikli ev cihazı.
- 6) Söz konusu başlangıç aşamasında uygulanan, söz konusu takip eden

7.2270 (ARC2016P00175)

aşamada uygulanan ikinci çalışma oranı değerine kıyasla, bir ikinci çalışma oranı değerinden yüksek olan bir çalışma oranı değeri **ile karakterize edilen**, İstem 4'teki gibi bir elektrikli ev cihazı.

- 7) Söz konusu başlangıç aşamasında 400 Hz'lik bir frekans değeri ve
5 %10'luk bir çalışma oranı uygulanan, takip eden bir aşamasında ise, 50 Hz'lik bir frekans değeri ve %20'lik bir çalışma oranı uygulanan nem algılama işlemi **ile karakterize edilen**, İstem 4'teki gibi bir elektrikli ev cihazı.

- 8) Bir çamaşır kurutucu veya bir çamaşır yıkayıcı kurutucu olan, İstem 1'daki gibi bir elektrikli ev cihazı.

CLAIMS

- 1) An electrical household appliance comprising a rotary drum in which
5 laundry is placeable, conducting plates placed within said drum and a moisture
sensing circuit (1) measuring resistance of the laundry **characterized in that**;
said moisture sensing circuit (1) is an electrical filter circuit in electrical
connection with said conducting plates,
a pulse width modulated input signal is applied to said electrical filter
10 circuit and laundry resistance between said conducting plates is measured by a
first set of parameter values set during an initial phase of moisture sensing
operation and a second set of parameter values set during a subsequent phase of
said moisture sensing operation in the manner that at least one of the parameters
including frequency, resistance, capacitance or inductance of said electrical filter
15 circuit is changed from a first value to a second value at the end of said first phase
where a predetermined laundry resistance is measured.
- 2) An electrical household appliance as in Claim 1, **characterized in that**
said moisture sensing circuit (1) is an RC, RL or RLC circuit in electrical
20 connection with said conducting plates in the form of sensing points (4).
- 3) An electrical household appliance as in Claim 2, **characterized in that**
said RC, RL or RLC circuit comprises a reference resistor (3) in parallel with said
laundry resistance.
25
- 4) An electrical household appliance as in Claim 2 or 3, **characterized in
that** said moisture sensing circuit (1) is an RC circuit in electrical connection with
said conducting plates in the form of electrical sensing points (4).
- 30 5) An electrical household appliance as in Claim 4, **characterized in that** a
first frequency value higher than a second frequency value is applied during said
initial phase compared to said second frequency value applied during said

subsequent phase.

6) An electrical household appliance as in Claim 4, **characterized in that** a duty cycle value lower than a second duty cycle value is applied during said initial
5 phase compared to said second duty cycle value applied during said subsequent phase.

7) An electrical household appliance as in Claim 4, **characterized in that** frequency value of 400 Hz and a duty cycle of 10% are set during said initial
10 phase of moisture sensing operation and a frequency value of 50 Hz and a duty cycle of 20% are set during a subsequent phase of said moisture sensing operation.

8) An electrical household appliance as in Claim 1, **characterized in that**
15 said electrical household appliance is laundry dryer or combo washer and dryer appliance.

TARİFNAME

BİR NEM ALGILAMA DEVRESİNE SAHİP BİR ELEKTRİKLİ EV CİHAZI

5 Bu buluş, bir nem algılama devresi içeren, bir çamaşır yıkama ve/veya kurutma makinesi, özellikle, bir çamaşır kurutucu gibi bir elektrikli ev cihazı ile ilgilidir.

Çamaşır kurutucularda, ev cihazının tamburunun içinde nemden arındırılmış bir duruma gelindiğinin belirlenmesi amacıyla kurutma çevrimi sırasında çamaşırların nem düzeyinin sensörlerle gözlemlenmesi teknikte bilinen bir uygulamadır. Hedeflenen kuruluk düzeyi genellikle, çamaşırların türüne bağlı olarak kullanıcı tarafından belirlenmektedir. Nem sensörleri hedeflenen değere ulaşıldığını algıladığında kurutma çevrimi sonlandırılmaktadır.

15 Nem sensörleri, kurutucunun tamburunun içine yerleştirilmektedir ve genellikle, elektrotlar vasıtasıyla ıslak kumaşların elektriksel empedansını ölçerek çalışmaktadır. Teknike, nem sensörleri, ıslak kumaşların elektriksel empedansının ölçülmesini sağlayan bir dizi elektronik bileşenler kullanmakta ve bu bilgiyi bir mikro işlemci vasıtasıyla nem düzeyleri ile ilişkilendirilmektedir. Nem algılama devreleri, işlem amplifikatörleri, dirençler, kondansatörler gibi çeşitli devre elemanları ve bileşenleri içermekte, bunun sonucunda, tasarlanması zahmetli ve üretimi maliyetli olan aşırı karmaşık bir sistem ortaya çıkmaktadır.

20 Ayrıca, donanım veya yazılım arızası durumunda, karmaşıklığından dolayı bu sistemde sorunların giderilmesi de güçleşmektedir.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan US7345491B2 sayılı patent dokümanında, bir çamaşır kurutucuda kullanılan, ıslak çamaşırların direncini ölçen, aralıklı olarak yerleştirilmiş bir çift elektrottan oluşan bir nem algılama devresi 25 açıklanmaktadır. Ayrıca, çamaşır kurutucunun işlem hattı frekansından kaynaklanan gürültünün baskılanması ve elektrotlar arasındaki voltaj düşüşünü gösteren bir voltaj sinyali elde edilmesi amacıyla bir aktif filtre kullanılmaktadır.

Öte yandan, bu buluş ile, nem sensörlerinde karmaşık ve maliyetli devreler kullanılmasını gerektirmeyen durumlar ele alınmaktadır. Bu buluş ile, 30 çamaşırların nem düzeyinin daha etkin ve düşük maliyetli bir şekilde

algılanmasını sağlayan, önceki tekniğe kıyasla daha az bileşenden oluşan bir nem algılama devresi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, filtre devresi kullanılması, nemin daha etkin bir şekilde algılanmasını sağlamaktadır. Nem algılama devresinin sade tasarımı, arıza durumunda sorun gidermenin daha kolay gerçekleştirilebilmesini
5 sağlamaktadır.

Bu buluş ile, İstem 1’de karakterize edilen özelliklerle tanımlanan bir nem algılama devresine sahip olan bir elektrikli ev cihazı gerçekleştirilmektedir.

Bu buluşun amacı, çamaşırların nem düzeyinin daha etkin ve düşük maliyetli bir şekilde algılanmasını sağlayan basit bir devre tasarımına ve bir filtreye sahip olan
10 bir nem algılama devresi içeren bir elektrikli ev cihazının gerçekleştirilmesidir.

Buluş konusu ev cihazı, tamburun içindeki çamaşır nemini algılamak üzere iletken plakalar vasıtasıyla elektriksel olarak bağlanan bir elektrik filtresi devresi olan bir nem algılama devresi içermektedir. Bir darbe genişlik modülasyonlu giriş sinyalinin çalışma oranı, önceden belirlenmiş bir çamaşır direnci ölçüldüğünde,
15 nem algılama işleminin bir başlangıç evresinin sonunda değiştirilmektedir. Elektrik filtresi devresinin frekans, direnç kapasitans ve endüktans gibi parametreleri, ikinci ölçüm aşamasının çözünürlüğünün artırılması amacıyla sözü edilen birinci aşamanın sonunda bir birinci değerden bir ikinci değere değiştirilebilmektedir. Söz konusu nem algılama devresi, bir RC, RL veya RLC
20 devresi, tercihen bir RC devresi olup, RC devresinin referans direnci sözü edilen iletken plakalara tercihen paralel olarak bağlanmaktadır.

Ekteki şekiller yalnızca, önceki tekniğe göre avantajları yukarıda ana hatlarıyla anlatılan ve aşağıda ayrıntılı olarak açıklanacak olan bir nem algılama devresini örneklendirme amacıyla verilmiştir.

25 Şekiller, istemlerde tanımlanan koruma kapsamını sınırlandırmamaktadır ve bu buluşun açıklama kısmındaki teknik açıklamaya başvurulmadan, söz konusu istemlerde tanımlanan kapsamı yorumlama amacıyla tek başlarına kullanılmamalıdır.

Şekil 1, buluşun bir uygulamasında, nem düzeyi algılama işleminin bir genel akış
30 diyagramını göstermektedir.

Şekil 2, buluşun bir uygulamasında, nem düzeyi algılama devresinin sadeleştirilmiş bir devre şemasını göstermektedir.

Şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup, bu numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir:

- 5 1) Nem algılama devresi
- 2) Çamaşır Direnci
- 3) Referans Direnç
- 4) Algılama noktası
- 5) Kondansatör

- 10 Bu buluşta, çamaşırların nem düzeyi genellikle, bir kurutucu veya bir yıkayıcı kurutucu gibi bir çamaşır makinesinin tamburunun ön yüzüne yerleştirilen iki bağımsız iletken plaka (Algılama noktaları, 4) ile belirlenmektedir. Teknikte bilindiği gibi, ıslak çamaşırlar iletken plakalara temas ettiğinde, bir nem algılama devresi (1) vasıtasıyla empedansı ölçülmektedir. Çamaşırların direncindeki
- 15 değişim nem algılama devresinin (1) empedansının değişmesine neden olmakta, bunun sonucunda, nem algılama devresinin (1) her bir bileşeninin sinyal genliği, frekansı veya fazı değişmektedir. Nem düzeyi, bu değişimler ile nem miktarı arasındaki ilişki kullanılarak belirlenmektedir.

- 20 Buluş konusu nem algılama devresi (1), değiştirilebilir veya önceden belirlenmiş genliğe ve frekansa sahip bir referans sinyali, değişken değerlere sahip bileşenler ve RC, RL, RLC filtre devreleri içermekte, kurutucu tamburunun ön yüzüne yerleştirilen, sözü edilen nem algılama devresinin (1) herhangi bir bileşenine ve/veya tüm bileşenlerine paralel veya seri olarak bağlanan iletken plakalara temas eden ıslak çamaşırların direnci (çamaşır direnci, 2), çamaşırların nem
- 25 miktarına bağlı olarak sözü edilen her bir bileşenin sinyal genliğinde, frekansında veya fazında değişim ortaya çıkarmakta, böylece, çamaşırların nem düzeyi belirlenebilmektedir.

Bu buluş ile, çamaşırların nem düzeyinin daha etkin ve düşük maliyetli bir şekilde algılanmasını sağlayan, avantajlı bir şekilde daha az bileşenden oluşan çok daha

az karmaşık bir nem algılama devresi (1) gerçekleştirilmektedir. Bu amaca, aşağıda açıklanacağı şekilde, nem algılama devresi (1) olan bir elektrik filtresi devresi kullanılarak ulaşılmaktadır.

- Düşük frekanslı uygulamalarda (100 kHz'e kadar), basit RC (Resistor-Capacitor, Direnç-Kondansatör) devreleri kullanılarak yükseltici elemanlar (transistörler, işlem amplifikatörleri vb.) içermeyen bir elektrik filtresi devresi gerçekleştirilebilmektedir. Yüksek frekanslı filtreler RLC (Resistor-Inductor-Capacitor, Direnç-İndüktör-Kondansatör) elemanları kullanılarak üretilmektedir.
- 5
- 10 Şekil 2'de görüldüğü gibi, RC devresi, bilinen bir periyoda ve çalışma oranına sahip bir darbe genişliği modülasyonlu sinyal olan bir giriş sinyali aldığında, darbe genişliği modülasyonu (PWM) çıkışını darbe genişliği modülasyonu (PWM) dalga şeklinin yüzdesine karşılık gelen bir voltaja dönüştürmektedir. Teknikte uzman kişilerce bilindiği üzere, kondansatör (5) harici voltaj kaynağı ile
- 15 yüklenmekte ve ardından, kondansatör (5) referans direnç (3) üzerinden yükünü boşalttığından uygulanan voltaj sıfıra düşmektedir. Bu buluşta, nem algılama işleminin bir başlangıç aşamasında bir birinci parametre grubu kullanılırken, algoritmanın takip eden aşamasında bir ikinci parametre grubu kullanılmaktadır.
- Daha açık bir ifadeyle, bu buluşta, çamaşır direncinin (2) ölçülmesi işleminin
- 20 başlangıç aşamasında, bir birinci frekans değeri kullanılmakta ve frekans değeri, nem algılama hassasiyetinin artırılması amacıyla, belirli bir çamaşır direnci (2) değerine ulaşıldığında dinamik olarak değiştirilmektedir. Ölçülen verilerin çözünürlüğünün artması, çamaşır direncinin belirgin şekilde yükseldiği ölçme işleminin takip eden aşamasında kurulum düzeyinin algılanabilmesini
- 25 sağladığından, ölçme hassasiyetinin yükseltilmesi hayati önem taşımaktadır. Özetle, ilgili verilerin kaydedilmiş bir örüntüsü temel alınarak kurulum düzeyinin hassas bir şekilde belirlenmesi amacıyla, takip eden aşamalarda farklı parametre grupları kullanılarak, ölçülen verilerin çözünürlüğünün artırılmasını sağlayan ölçümler gerçekleştirilmektedir.
- 30 Şekil 2'deki RC devresinde görüldüğü gibi, referans direnç (R), RC, $-t/RC$, $e^{-t/RC}$, $1-(e^{-t/RC})$ ve V_o (Çıkış voltajı) parametreleri ölçülen dirence göre

7.2270 (ARC2016P00175)

değişmektedir. Örneğin, buluşun bir RC devresi kullanılan bir uygulamasında, algılama işleminin birinci aşamasında 400 Hz'lik bir frekans değeri ve %10'luk bir çalışma oranı kullanılmaktadır. Öte yandan, ölçülen çamaşır direncinin önceden belirlenmiş bir değerinden başlanarak, 50 Hz'lik bir frekans değeri ve

5 %20'lik bir çalışma oranından oluşan bir ikinci parametre grubu kullanılmaktadır.

Frekans değerinin yerine referans direnç veya kapasitans değerleri de dinamik olarak değiştirilebilmektedir. Nem algılama devresi olarak kullanılan elektrik filtresi bir RL veya RLC filtre devresi de olabilmektedir.

Aşağıdaki tabloda, parametre değerlerinin (birimleri F, Ohm ve Volt) ölçülen

10 dirence (R-sensör) göre değişiminin örnek bir listesinin bir kısmı gösterilmektedir.

R-sensör	R	RC	-t/RC	$e^{-t/RC}$	$1-(e^{-t/RC})$	Vo
1000	999,9545	1E-06	- 250,0114	2,639E-109	1	5
2000	1999,818	2E-06	- 125,0114	5,10804E-55	1	5
3000	2999,591	3E-06	-83,3447	6,36587E-37	1	5
4000	3999,273	4E-06	- 62,51136	7,10656E-28	1	5
5000	4998,864	5E-06	- 50,01136	1,90696E-22	1	5
6000	5998,364	6E-06	- 41,67803	7,93344E-19	1	5
7000	6997,773	7E-06	- 35,72565	3,05174E-16	1	5
8000	7997,092	8E-06	- 31,26136	2,65071E-14	1	5
9000	8996,32	9E-06	- 27,78914	8,53747E-13	1	5

7.2270 (ARC2016P00175)

10000	9995,457	1E-05	- 25,01136	1,3731E-11	1	5
11000	10994,5	1,1E-05	- 22,73864	1,33271E-10	1	5
12000	11993,46	1,2E-05	-20,8447	8,85652E-10	0,999999999	5
13000	12992,32	1,3E-05	- 19,24213	4,39793E-09	0,999999996	5
14000	13991,1	1,4E-05	- 17,86851	1,73703E-08	0,999999983	5
15000	14989,78	1,5E-05	- 16,67803	5,71246E-08	0,999999943	5
16000	15988,37	1,6E-05	- 15,63636	1,61888E-07	0,999999838	4,999999
17000	16986,87	1,7E-05	- 14,71725	4,05865E-07	0,999999594	4,999998
18000	17985,28	1,8E-05	- 13,90025	9,18749E-07	0,999999081	4,999995
19000	18983,61	1,9E-05	- 13,16926	1,90838E-06	0,999998092	4,99999
20000	19981,83	2E-05	- 12,51136	3,68454E-06	0,999996315	4,999982

Elektrik filtresi devresi iletken plakalara seri veya paralel olarak bağlanabilmektedir.

- Özetle, bu buluş ile, çamaşırların yerleştirildiği bir tambur, sözü edilen tamburun
- 5 içine yerleştirilen iletken plakalar ve çamaşırların direncinin ölçülmesini sağlayan bir nem algılama devresi (1) içeren bir elektrikli ev cihazı gerçekleştirilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında, sözü edilen nem algılama devresi (1), sözü edilen

iletken plakalar ile elektriksel olarak bağlantılı olan bir elektrik filtresi devresidir.

- Buluşun bir başka uygulamasında, sözü edilen elektrik filtresi devresine bir darbe genişlik modülasyonlu giriş sinyali uygulanmakta ve sözü edilen iletken plakaların arasındaki çamaşır direnci, nem algılama işleminin bir başlangıç aşamasında belirlenen bir birinci parametre değeri grubu ile, sözü edilen nem algılama işleminin takip eden bir aşamasında belirlenen bir ikinci parametre değeri grubu ile ölçülmekte, sözü edilen elektrik filtresi devresinin frekans, direnç, kapasitans veya endüktans parametrelerinden en az biri, önceden belirlenmiş bir çamaşır direncinin ölçüldüğü sözü edilen birinci aşamanın sonunda bir birinci değerden bir ikinci değere değiştirilmektedir.

Buluşun bir başka uygulamasında, söz konusu nem algılama devresi (1), algılama noktaları (4) yapısındaki söz konusu iletken plakalar ile elektriksel olarak bağlantılı olan bir RC, RL veya RLC devresidir.

- Buluşun bir başka uygulamasında, söz konusu RC, RL veya RLC devresi, söz konusu çamaşır direncine paralel bağlanan bir referans direnç (3) içermektedir.

Buluşun bir başka uygulamasında, söz konusu nem algılama devresi (1), elektriksel algılama noktaları (4) yapısındaki söz konusu iletken plakalar ile elektriksel olarak bağlantılı olan bir RC devresidir.

- Buluşun bir başka uygulamasında, söz konusu başlangıç aşamasında, söz konusu takip eden aşamada uygulanan ikinci frekans değerine kıyasla, bir ikinci frekans değerinden yüksek olan bir birinci frekans değeri uygulanmaktadır.

Buluşun bir başka uygulamasında, söz konusu başlangıç aşamasında, söz konusu takip eden aşamada uygulanan çalışma oranı değerine kıyasla, bir ikinci çalışma oranı değerinden düşük olan bir çalışma oranı değeri uygulanmaktadır.

- Buluşun bir başka uygulamasında, nem algılama işleminin söz konusu başlangıç aşamasında 400 Hz'lik bir frekans değeri ve %10'luk bir çalışma oranı uygulanmakta, söz konusu nem algılama işleminin takip eden bir aşamasında ise, 50 Hz'lik bir frekans değeri ve %20'lik bir çalışma oranı uygulanmaktadır.

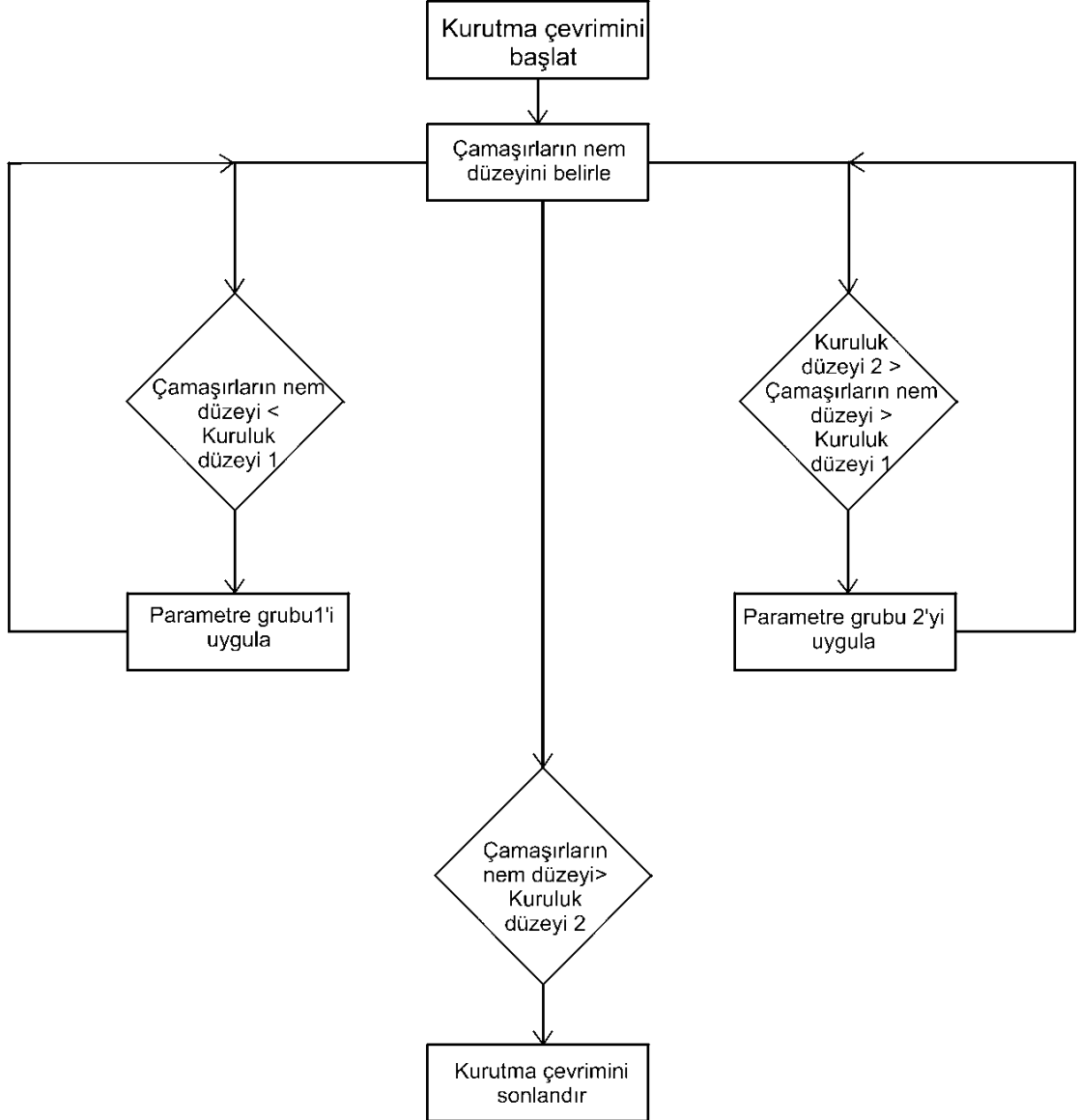
- Buluşun bir başka uygulamasında, söz konusu elektrikli ev cihazı, bir çamaşır kurutucu veya bir çamaşır yıkayıcı kurutucudur.

7.2270 (ARC2016P00175)

Bu buluş ile, asgari sayıda devre elemanından oluşan, tasarımı aşırı karmaşık olmayan ve üretim maliyeti görece az olan bir nem algılama devresi gerçekleştirilmektedir. Filtre devresinin parametre değerleri dinamik bir şekilde değiştirilerek, ölçülen direncin yüksek değerlerinde daha hassas bir okuma elde

5 edilmesi sağlanmaktadır.

Şekil 1



Şekil 2

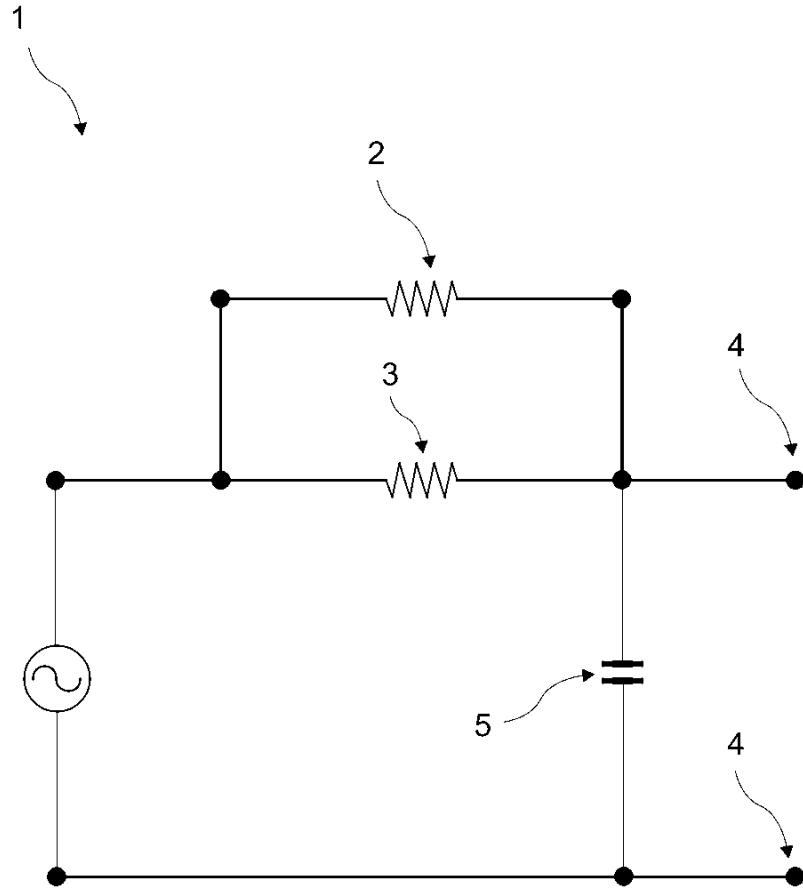


Fig. 1

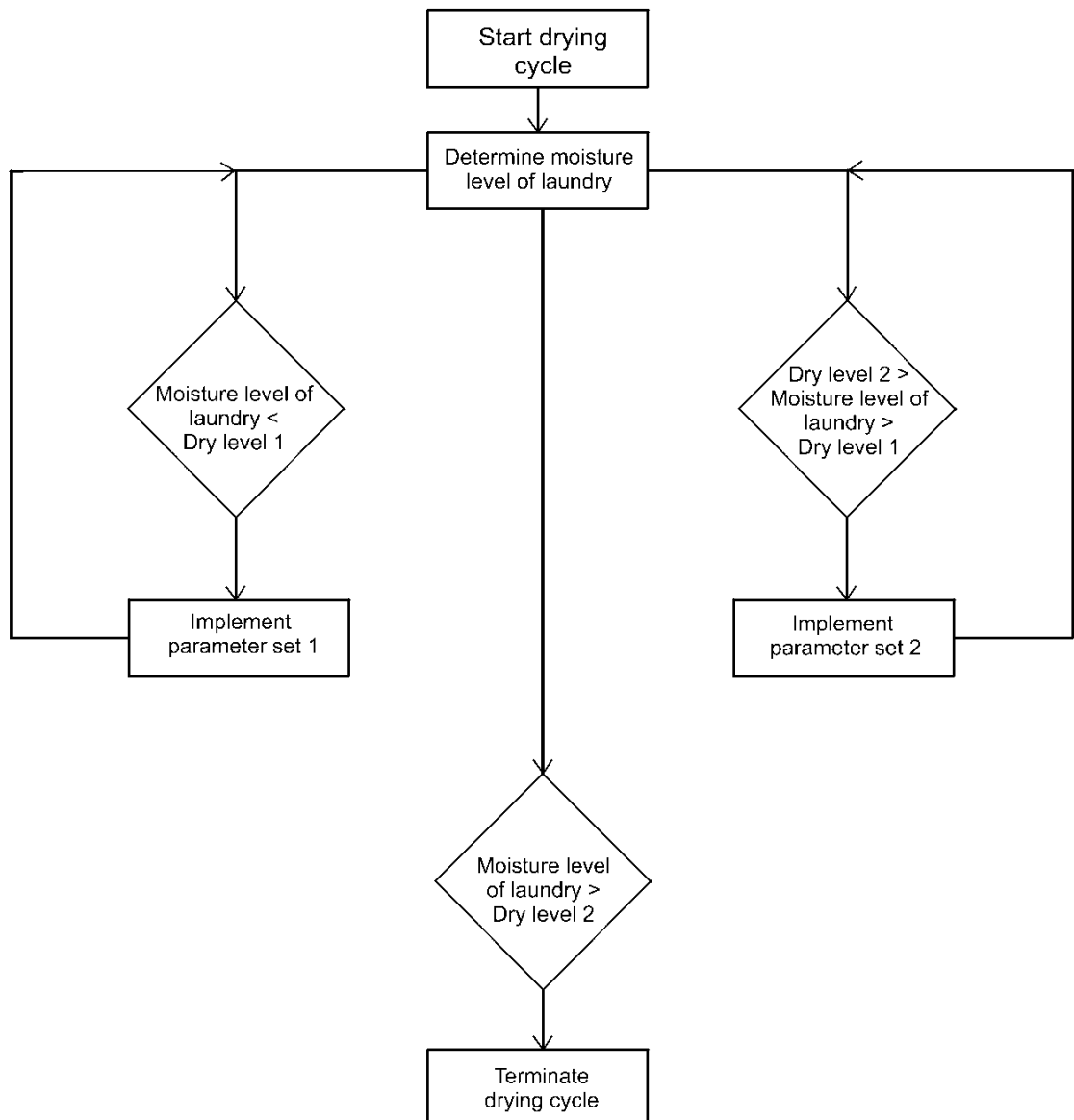


Fig. 2

