

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-518228

(P2018-518228A)

(43) 公表日 平成30年7月12日(2018.7.12)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>A 4 7 J 31/58</b>	<b>(2006.01)</b>	A 4 7 J	31/58	4 B 1 O 4
<b>A 4 7 J 31/42</b>	<b>(2006.01)</b>	A 4 7 J	31/42	
<b>A 4 7 J 31/06</b>	<b>(2006.01)</b>	A 4 7 J	31/06	3 1 O
		A 4 7 J	31/06	3 4 O

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-557992 (P2017-557992)  
 (86) (22) 出願日 平成28年5月3日 (2016.5.3)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年12月25日 (2017.12.25)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2016/059836  
 (87) 国際公開番号 W02016/177697  
 (87) 国際公開日 平成28年11月10日 (2016.11.10)  
 (31) 優先権主張番号 102015208375.6  
 (32) 優先日 平成27年5月6日 (2015.5.6)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 502241800  
 ヴェーエムエフ・グループ・ゲゼルシャフ  
 ト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング  
 ドイツ連邦共和国 7 3 3 1 2 ガイスリ  
 ンゲン/シュタイゲ, エーベルハルトシュ  
 トラーセ 3 5  
 (74) 代理人 100103894  
 弁理士 家入 健  
 (72) 発明者 シュタルツ アルミン  
 ドイツ連邦共和国 8 9 1 9 7 ヴァイデ  
 ンシュテッテン, ラムガッセ 1 5  
 (72) 発明者 アルント ペーター  
 ドイツ連邦共和国 8 9 1 3 4 ブラウシ  
 ュタイン, オーペラー ヴィーゼンヴェー  
 ク 6 9

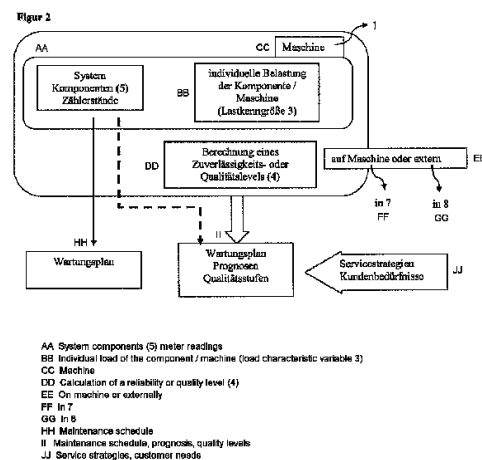
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動的なメンテナンス計画の生成を伴う電気式の飲料製造機 (好ましくはコーヒーマシン)

## (57) 【要約】

本発明は、請求項1の前文に記載の電動式の飲料製造機 (特に電気式コーヒーマシン) に関する。さらに、本発明は、このような電動式の飲料製造機を動作させる方法に関する。特に電気式コーヒーマシンである、電動式の飲料製造機は、損傷を受けメンテナンスに関連する少なくとも1つのコンポーネントを有し、メンテナンス関連コンポーネントの実際の損傷を特徴付ける少なくとも1つの負荷パラメータが決定され得、メンテナンス関連コンポーネントの特定の負荷パラメータを考慮して、メンテナンス関連コンポーネントの少なくとも1つの信頼性パラメータが計算され得る。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

特に、損傷を受けメンテナンスに関連する少なくとも 1 つのコンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) を有する電気式コーヒーマシン ( 1 ) である、電気式の飲料製造機であって、

前記メンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の実際の損傷を特徴付ける少なくとも 1 つの負荷パラメータ ( 3 ) を決定することが可能であり、

前記メンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の特定の負荷パラメータを考慮して、前記メンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の少なくとも 1 つの信頼性パラメータ ( 4 ) を計算することが可能である、

10

飲料製造機。

**【請求項 2】**

前記メンテナンス関連コンポーネントの特定の負荷パラメータ ( 3 ) に加えて、前記メンテナンス関連コンポーネントの実際の動作継続時間又はこの実際の動作継続時間を特徴付ける動作継続特性値 ( 5 ) を、前記飲料製造機によって決定可能であり、

前記メンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の少なくとも 1 つの信頼性パラメータを、前記決定された実際の動作継続時間又は動作継続時間を特徴付ける動作継続特性値 ( 5 ) を考慮して計算することが可能である、

先行する請求項に記載の飲料製造機。

20

**【請求項 3】**

前記メンテナンス関連コンポーネントの前記負荷パラメータ ( 3 ) を決定するとき、及び / 又は、前記メンテナンス関連コンポーネントの前記信頼性パラメータを計算するとき、前記コンポーネントの 1 つ又は複数の所定の特性を考慮することが可能である、

先行する請求項のいずれか 1 項に記載の飲料製造機。

**【請求項 4】**

前記メンテナンス関連コンポーネントの前記負荷パラメータは、前記飲料製造機によって検出された 1 つ又は複数の動作パラメータに基づいて決定されることが可能であり、

及び / 又は

前記メンテナンス関連コンポーネントの前記負荷パラメータは、前記飲料製造機の 1 つ又は複数のセンサに基づいて決定されることが可能である、

30

先行する請求項のいずれか 1 項に記載の飲料製造機。

**【請求項 5】**

複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) それぞれについて、それぞれの前記コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) を特徴付ける 1 つ又は複数の負荷パラメータ ( 3 ) が決定され得、それぞれの前記コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の 1 つ又は複数の信頼性パラメータが、前記決定された負荷パラメータ ( 3 ) から計算され得る、

先行する請求項のいずれか 1 項に記載の飲料製造機。

**【請求項 6】**

前記メンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の少なくとも 1 つについて、このメンテナンス関連コンポーネントの少なくとも 1 つのメンテナンス命令を、前記メンテナンス関連コンポーネントの前記計算された信頼性パラメータから生成することが可能であり、好ましくは、前記少なくとも 1 つのメンテナンス命令を、前記飲料製造機によって発行することが可能であり、特に前記飲料製造機のディスプレイ ( 6 ) に表示することが可能である、

40

先行する請求項のいずれか 1 項に記載の飲料製造機。

**【請求項 7】**

前記少なくとも 1 つの前記メンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の前記信頼性パラメータの計算は、1 つ又は複数の環境条件を考慮する、

先行する請求項のいずれか 1 項に記載の飲料製造機。

50

## 【請求項 8】

1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の前記負荷パラメータ ( 3 ) の決定、及び / 又は、1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の前記信頼性パラメータ ( 4 ) の計算は、前記飲料製造機自体、特に中央制御ユニット ( 7 ) で行われ、

又は、

1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の前記負荷パラメータ ( 3 ) の決定、及び / 又は、1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の前記信頼性パラメータ ( 4 ) の計算について必要なデータの外部コンピュータ装置 ( 8 ) への送信が行われ、前記送信の後、1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の前記負荷パラメータ ( 3 ) の決定、及び / 又は、1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の前記信頼性パラメータ ( 4 ) の計算が、前記決定の結果及び / 又は前記計算の結果の前記飲料製造機への送信の前に、この外部コンピュータ装置、特に中央制御ユニット ( 7 ) で行われる、

先行する請求項のいずれか 1 項に記載の飲料製造機。

## 【請求項 9】

1 つ又は複数の粉砕機 ( 2 a )、

1 つ又は複数のモータ ( 2 b )、

1 つ又は複数のポンプ ( 2 c )、

1 つ又は複数のシール、

1 つ又は複数のバルブ、

1 つ又は複数の表示エレメント ( 2 d )、

1 つ又は複数の操作エレメント ( 2 e )、

1 つ又は複数の水フィルタ、

特にファンである、1 つ又は複数の冷却エレメント、及び、

1 つ又は複数の排水口、

の、1 つ、いくつか、又は全てのメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) を有する、

先行する請求項のいずれか 1 項に記載の飲料製造機。

## 【請求項 10】

損傷を受けメンテナンスに関連する少なくとも 1 つのコンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) を有する、特に先行する請求項のいずれか 1 項に記載の飲料製造機である電気式の飲料製造機を動作させる方法であって、

前記 1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) について、前記 1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) それぞれの実際の損傷を特徴付ける少なくとも 1 つの負荷パラメータ ( 3 ) が計算され、

前記 1 つ又は複数のメンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) のそれぞれについて、前記メンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) の特定の負荷パラメータを考慮して、少なくとも 1 つの信頼性パラメータ ( 4 ) が計算され、

好ましくは、前記方法は、( a ) 前記メンテナンス関連コンポーネントについてのメンテナンス命令の生成のために用いられ、特に好ましくは、( a ) 前記メンテナンス関連コンポーネント ( 2 a、2 b、・・・ ) のメンテナンス時間の予測のために用いられる、

方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、請求項 1 の前文に記載の電動式の飲料製造機 ( 特に電気式コーヒーマシン ) に関する。さらに、本発明は、このような電動式の飲料製造機を動作させる方法に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

従来技術（state of the art）によれば、飲料製造機（beverage maker）のメンテナンスに関連する部品またはコンポーネントは、それぞれのコンポーネントについて決定された稼働時間またはサイクル数（後者は、例えば、飲料製造機としてのコーヒーマシンにおいて、すでにそれぞれのコンポーネントによって共同で行われているいくつかの抽出（brewing）プロセスで表現される）の後に交換される。したがって、稼働時間またはサイクル数に基づいて、正当な支出（justifiable expenditure）を考慮して飲料製造機（その後、一般機械とも呼ばれる）が可能な限り高い信頼性を有するように、メンテナンス期限が設定され得る。これにより、典型的な稼働時間は、実地評価または耐久性データ（endurance data）に基づきことができ、サイクルまたは稼働時間の関数として典型的な故障数（例えば、2%）に基づいて定義される。これらのサイクルまたはコンポーネントの稼働時間は機械上でカウントされ、時刻xに必要なメンテナンスが表示される。例：特定数の抽出サイクル後のコーヒーマシンの抽出ユニットのメンテナンス。これにより、「インテリジェント」機械は、しばしば、特定のコンポーネントのメンテナンスが必要である旨の表示の特定の「オーバーライド」を可能にする。これは、例えば、このコンポーネントがシステム自体によってブロックされ、及び/又は（and/or）強制的なコンポーネント交換が要求される前（このコンポーネントがシステム自体によってブロックされ且つ強制的なコンポーネント交換が要求される前、又は、このコンポーネントがシステム自体によってブロックされるか又は強制的なコンポーネント交換が要求される前）に、実際にメンテナンス表示が提示されるが、特定のサイクル数または特定の稼働時間が可能であることを意味する。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】国際公開第2013/117362号

## 【発明の概要】

## 【0004】

この従来技術から、本発明の目的は、飲料製造機のコンポーネントのメンテナンス要件をより柔軟に評価することである。さらに、そのようなより柔軟な評価から、コンポーネントのための最適なメンテナンス期限を計算または予知することが目的である。

## 【0005】

本発明の考察の出発点は、従来技術から知られている比較的柔軟性のないシステム（relatively rigid system）では、飲料製造機のコンポーネントが飲料製造機の場所及び/又は稼働条件（場所及び稼働条件の両方又はいずれか一方）に応じて異なる実負荷を受けるという事実をしばしば考慮しないことである。それ故、稼働時間またはサイクル数によってのみ示されるよりも、コンポーネントの動作が長くなる可能性がある（または顧客がメンテナンス費用を節約するためにある程度の品質損失に同意している可能性がある）。同様に、別のコンポーネントが次のメンテナンスまで持ちこたえる可能性があるかどうかを、既知の柔軟性のないシステムで評価することは困難である。したがって、本発明は、メンテナンスの目的とすべきは必ずしも最良の品質でなくてもよく、最適化されたコストで確実に十分な品質を確保することもメンテナンスの目的であり得るという考えから始まる。

## 【0006】

これらの目的は、請求項1にかかる電動式飲料製造機によって、また請求項10にかかる方法によっても達成される。有利な実施形態の変形は、従属請求項からそれぞれ導き出され得る。

## 【0007】

続いて、本発明は、実施形態を参照して、まず一般的に、その後詳細に説明される。

## 【0008】

10

20

30

40

50

本発明にかかる電動式飲料製造機は、請求項 1 から導き出され得る。

【0009】

続いて、飲料製造機は、代替的に機械と呼ばれ、特にコーヒーマシンの例で説明される。しかしながら、本発明にかかる飲料製造機は、同様に、他のホットドリンク（例えば、紅茶、ホットチョコレートまたは飲料スープ）に関係し得るし、または冷飲料（例えば、シロップベースの飲料）を調製するための飲料製造機にも関係し得る。

【0010】

「負荷パラメータ（load parameter）」の用語は、以下で、代わりに「負荷因子（load factor）」とも呼ばれる。したがって、これは個々のパラメータに関係し得るが、コンポーネントの負荷パラメータは、検討対象のコンポーネントの実際の損傷（wear and tear）の、個々の、それぞれ異なる複数の態様を含むこともあり（例えば、コーヒーマシンのシールが機械の動作時間の過程で受ける、温度経過（temperature course）に起因する損傷及び圧力経過（pressure course）に起因する損傷）、または、同じ特性値（characteristic number）の異なるコンポーネント（例えば、そのような温度経過及び／又は圧力経過（温度経過及び圧力経過又はこれらのいずれか）がそれぞれ経時的に検出される複数のシーリング部品）を含むこともある。

【0011】

負荷パラメータはまた、1つ以上の経過曲線及び／又はそこから導出される特性値の形態で決定され得る（例えば、2つの挙動曲線として、定義された持続時間にわたる電流消費および電圧消費があり、これにより、これらの挙動曲線からコーヒーマシンの粉砕機のモータの負荷パラメータまたは負荷因子として、マイクロコントローラとして構成される機械の中央制御ユニットを用いてモータの実際になされた電氣的仕事を決定または計算することができる）。請求項 1 に記載のコンポーネントは、一般に、飲料製造機のコンポーネントに関するものであるが、飲料製造機に接続され、所望の飲料の製造のために後者と協働する飲料製造機の外部のユニットのコンポーネントにも関係してもよい。

【0012】

また、以後、信頼性パラメータは、代わりに「信頼性レベルまたは品質レベル」とも呼ばれる。信頼性パラメータは、コンポーネント（又はこれと同じコンポーネント）の瞬間的に与えられた信頼性及び／又は瞬間的に与えられた品質に関する情報、及び／又はコンポーネントの予知された潜在的な信頼性及び／又は品質に関する情報を提供するパラメータ（個々の特性値または個々の数値、複数  $n$  の数値、または 1 つまたは複数の挙動曲線の形で）に関する。したがって、信頼性パラメータは、コンポーネントの損傷またはコンポーネントの使用状態に関するコンポーネントの状態を記述することができる。それにより、信頼性パラメータ、または信頼性レベル又は品質レベルを、複数の（例えば、1 から  $x$  の）段階に分けることができる。

【0013】

また、信頼性パラメータは、数値として表されてもよいし、例えば、時間間隔当たりの瞬間的に与えられた故障確率（または、例えば、メンテナンス要件が表示される時間といった、計算された時間までの故障確率）の数値であってもよい。信頼性パラメータは、経時的な故障確率経過の形態をとることもできる（特に、単位時間当たりの（予知された）故障確率が時間とともにどのように変化するか、すなわち増加するか）。したがって、信頼性パラメータは、経時的に増加するメンテナンスの複雑さを特徴付ける挙動曲線の形態をとることもできる（例えば交換対象のコンポーネントの多くの部分で表現される）。負荷パラメータと同様に、信頼性パラメータも複数の個別特性値（individual characteristic numbers）を含み得る。例えば、（例えば、故障する可能性のある抽出グループのような、コンポーネントの異なる部分に関する）コンポーネントの故障の異なる理由を考慮した複数の特性値である。また、メンテナンス関連コンポーネントの信頼性パラメータの計算に、1つ以上の他のメンテナンス関連コンポーネントの1つ以上の特定の負荷パラメータが含まれていてもよい。

【0014】

そのような信頼性パラメータから、関連するコンポーネントのメンテナンスのための要件に関連するさらなるパラメータを決定してもよい。

ここでの一例は、このコンポーネントの時間間隔当たりの故障確率が第 1 の所定値を超える場合にこのコンポーネントの緊急のメンテナンスの時間を決定すること、又は、このコンポーネントの単位時間当たりの故障確率が第 2 の所定値（第 1 の所定値は第 2 の所定値よりも大きい）を超える場合にこのコンポーネントの推奨されるメンテナンスの時間を決定することである。これに関しては、後の例も参照されたい。

【0015】

本発明によれば、用語「メンテナンス関連 (maintenance relevance)」によって、飲料製造機の完全な機能性または少なくとも特定の最小限の機能性を再現するため、（一般に、機械から解体または除去された後の）対応するコンポーネントが、修理によって維持されることを意図されていること、または、対応するコンポーネントの新たな部品と交換されることを意図されていることが、理解される。飲料製造機は、マイクロプロセッサベースの中央制御ユニットを有してもよく、これにより、メンテナンス関連コンポーネントの負荷パラメータ及び/又は信頼性パラメータが計算され得る。メンテナンス関連には、システムの清掃または個々のコンポーネントの清掃のような、機械のケアのためにオペレータによって実施され得るメンテナンス作業も含まれる。したがって、本発明によれば、メンテナンスまたはメンテナンス関連によって、対応するコンポーネントの正確な機能を再現または維持するために必要または有用であるものが、理解される。

10

【0016】

有利なことに、本発明にかかる飲料製造機の達成可能な特徴は、請求項 2 から推論され得る。

20

【0017】

実際の動作継続時間（後に代わりに稼働時間とも称される）によって、考慮中のコンポーネントが実際にどれだけ動作していたかを示す合計時間長（例えば、動作の間のその実際の電流消費および電圧消費に関わらず実際にモータが動作していた時間長、又は、加えられた圧力の具体的なレベルに関わらずシールに圧力が加えられた時間）が、理解される。動作継続特性値 (operational duration characteristic number) によって、例えば、考慮されている機械のコンポーネントが実際に経過しなければならない、飲料製造機としての電気式コーヒーマシンの抽出サイクル数（この数は、後に代わりにサイクル数と称される）が、理解され得る。

30

【0018】

負荷パラメータとは対照的に、動作継続時間又は動作継続時間特性値又は稼働時間又はサイクル数は、このようなコンポーネントの実際の損傷を正確に特徴づけるわけではなく、単に、そのコンポーネントが実際に動作していた時間長を特徴づける（これにより、このコンポーネントの実際の損傷の単純化された大まかな推定のみが可能になるだろう）。

【0019】

本発明のさらに有利な達成可能な特徴は、請求項 3 から推論され得る。請求項 3 に記載の特徴は、請求項 2 の特徴に関係なく達成され得る（このことは、後で説明する全ての従属請求項の特徴に対しても当てはまる）が、請求項 2 と組み合わせても達成され得る。

40

【0020】

規定された特性 (prescribed properties)（以後「コンポーネント設定」とも呼ばれる）は、特に、測定可能な技術的（例えば、機械的、電氣的または電子的）特性に関係し得る。例は、例えば使用される粉碎ディスク材料または粉碎ディスクの硬度で表現される、コーヒーマシンの粉碎機の粉碎ディスクの品質である。しかしながら、測定可能な技術的特性ではなく、例えば使用されるシールの品質等級又は水フィルタの種類（タイプ又は機能的本質）等のこのような所定の特性が、規定され得る。

【0021】

さらに有利に達成可能な特徴が、請求項 4 から推論され得る。

【0022】

50

動作パラメータは、機械の動作中に決定される（及び、例えばそれらの時間依存性の経過（time-dependent course）と共に、機械のデータメモリに共に書き込まれる）パラメータであってもよい。この例は、コーヒーマシンの粉砕機のモータの電流消費量および電圧消費量である：既に述べたように、実際にモータによってなされる電氣的仕事は、これから計算され、このモータの信頼性パラメータの計算に使用され得る。同様に、飲料製造機のディスプレイの（瞬間的な）輝度（brightness）は、光センサによって検出され得、その結果、ディスプレイの背景照明の損傷の程度（例えば、汚れ及び／又は光度の低下によるもの）が判定され得る。圧力センサまたはパワーセンサは、コンポーネントまたはコンポーネントの部品の機械的負荷（または経時的な負荷経過）を検出することができ、その結果、例えば時間と共に増加する破損確率の形態で、実際の損傷の程度が判定され得る。

10

#### 【0023】

さらに有利に達成可能な特徴が、請求項5及び6から推論され得る。

#### 【0024】

請求項6によれば、メンテナンス命令は、特に、メンテナンス時間、メンテナンス勧告及び／又は飲料製造機自体に向けられたメンテナンスコマンドであり得る（またはこれらを含み得る）。メンテナンス時間は、特に、予知された故障確率経過としてコンポーネントについて計算された信頼性パラメータが、所定値をとるか、それを超えるか、またはそれを下回る時間であってもよい。例えば、飲料メーカーのディスプレイに、付属のメンテナンス勧告として、「コンポーネント・・・[コンポーネントの説明]が次の[計算されたメンテナンス時間]稼動時間内に故障することが予想されます。このコンポーネントを緊急に／早急に／・・・[計算された時間に依じて]交換することが推奨されます」と、表示されてもよい。

20

#### 【0025】

メンテナンスコマンドとして、例えば、「さらに・・・[まだ許容された所定数の飲料]が飲まれた後、飲料製造機[又は関連するコンポーネント]を切断します」といったタイプのコマンドが生成され又はコード化（codified）されてもよいが、このようなコマンドは、メンテナンス勧告として追加で表示され得る：このような場合、影響を受ける飲料サイクル数がカウントされ、対応するコンポーネントが交換、修理、手入れまたは清掃されるまでこの数が達すると、機械（又は関連するコンポーネント）が自動的に切断される。

30

#### 【0026】

また、メンテナンス時間として計算された「警告時間」と、これらの時間に対応するメンテナンス勧告が、具体的なメンテナンスコマンドが生成またはコード化されることなく、表示されてもよい（例えば、「コンポーネント・・・[関連コンポーネント]が間もなく老朽化（worn out）します」）。これにより、コンポーネントが実際は既に老朽化していても、コンポーネントのオーバーランニング、つまり特定の時間期間またはサイクル数にわたるこのコンポーネントのさらなる使用が可能になる。したがって、コンポーネントの信頼性および品質がより低い（すなわち、コンポーネントの故障確率がより高い）ほど、このコンポーネントがオーバーランする時間が長くなる。

40

#### 【0027】

本発明によれば、「メンテナンス要件」という用語は、このコンポーネントの信頼性パラメータまたは信頼性レベルまたは品質レベルがもはや達成されない定義された状態であると理解され得る。

#### 【0028】

メンテナンス関連コンポーネントは、特に、飲料製造機の信頼性および品質を保証するために定期的なメンテナンスを必要とする、飲料製造機のコンポーネント、個々の部品または機能群であってもよい。例えば、水フィルタ、粉砕機、ポンプ、ファン、シール、表示エレメント、操作エレメント、排水口（outlet）などである。本発明によれば、メンテナンスとは、機械の安全性および機械の品質を維持するためにサービス技術者（またはオ

50

ペレータ)による介入であると理解され得る。

【0029】

さらに有利に達成可能な特徴が、請求項7から推論され得る。

【0030】

環境条件は、飲料製造機の実際のまたは計画された設置場所を特徴付けるパラメータである。これらは、物理的パラメータ(例えば、シール、バルブ、ファンまたは分割エレメントの信頼性パラメータの計算に含まれ得る空気湿度または温度、または、信頼性パラメータとして機械のディスプレイがまだ有していなければならない最小表示輝度に含まれ得る環境輝度)であってもよく、または、化学的パラメータ(例えば、脂っぽく湿気の多い環境が存在する大きなキッチンまたは食堂における機械の使用、または、非常に浸食性がありシールやその他の素材を攻撃し得る低ミネラルウォーターがあるエリアでの機械の使用)であってもよい。

10

【0031】

したがって、飲料製造機は、そのようなパラメータを検出するための対応するセンサ(例えば、周囲温度センサまたは圧力センサ)を有してもよい。

【0032】

さらに有利に達成可能な特徴が、請求項8から推論され得る。

【0033】

外部のコンピュータ装置は、以後、代替的に、アウトソースされたシステム、(外部)コンピュータまたは(外部)サーバとも呼ばれる。

20

【0034】

さらに有利に達成可能な特徴が、請求項9から推論され得る。

【0035】

負荷パラメータの決定および信頼性パラメータの計算が、この請求項に記載された(飲料製造機としてのコーヒーマシンの)メンテナンス関連コンポーネントのそれぞれに対して行われることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0036】

続いて、以下の図1～図8bにかかる実施形態を参照して本発明を詳細に説明する。

【図1】本発明にかかるコーヒーマシンの基本構造を示す図である。

30

【図2】信頼性パラメータを決定するときの本発明にかかる手順を示す。

【図3】段階分割を有するコンポーネントのメンテナンス要件の、本発明にかかる評価の一例を示す図である。

【図4】対応するコンポーネントの動作時間に応じた単位時間当たりの故障確率の形態での、本発明にかかる信頼性パラメータの一例を示す図である。

【図5a】メンテナンスプロセスに応じて様々なメンテナンス範囲を有するメンテナンス間隔の固定された時間間隔を有する、本発明にかかる可能なメンテナンスイベントの一例を示す図である。

【図5b】メンテナンス手順に従ってメンテナンスまたはメンテナンス範囲が厳密にそれぞれ規定されるさらなる例を示すが、個々のメンテナンス手順間の時間間隔は、本発明によれば、(決定された負荷パラメータから開始して)メンテナンス要件に従って異なるように計算される(動的メンテナンス)。

40

【図5c】図5bにおける第1の固定されたタイムスパンの評価後の次のメンテナンス時間の計算の一例を示す図である。

【図5d】個々のメンテナンス手順の時間間隔およびそのメンテナンス範囲の両方が計算または変更される、本発明にかかるメンテナンス手順の計算を示す図である。

【図6】本発明による、コンポーネントの信頼性パラメータを計算する際に考慮され得る様々なコンポーネントの動作時間の関数としての時間間隔当たりの故障確率の例を示す図である。

【図7a】コンポーネントの信頼性パラメータを計算する際に考慮され得るメンテナンス

50



関連コンポーネントの基本指標の例を示す図である。

【図 7 b】コンポーネントの信頼性パラメータを計算する際に考慮され得るメンテナンス関連コンポーネントの基本指標の例を示す図である。

【図 8 a】本発明にかかる計算された信頼性パラメータの例、及び、そこから導出されたユーザ固有またはデバイス固有のパラメータの例を示す図である。

【図 8 b】本発明にかかる計算された信頼性パラメータの例、及び、そこから導出されたユーザ固有またはデバイス固有のパラメータの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

図 1 は、本発明にかかるコーヒーマシン 1 の構造を簡略化した図で示している。本発明  
10  
に関係しない、本発明にかかるコーヒーマシン 1 の基本的な要素は、WO 2013/1  
17362 A1 の第 9 頁から第 11 頁に記載されているので、これらの 3 つの説明ペー  
ジは、それらの開示内容全体と共に、本願の実施形態に併せて含まれる。これにより、本  
実施形態に記載される、損傷 (wear and tear) を受ける本発明のメンテナンス関連コン  
ポーネントは、粉砕機 (grinder) 2 a (WO 2013/117362 A1 の粉砕機  
21 に対応)、粉砕機 2 a の駆動モータ 2 b (WO 2013/117362 A1 の参  
照番号 22 に対応)、コーヒーマシン 1 のボイラ 28 用のポンプ 2 c (WO 2013/  
117362 A1 の参照番号 31 に対応)、光学ディスプレイ 2 d (WO 2013/  
117362 A1 のディスプレイ 27 に対応)、および、コーヒーマシン 1 の押しボタ  
ン 2 e を備えた操作ユニット (WO 2013/117362 A1 の操作ユニット 26  
20  
に対応) である。メンテナンス関連コンポーネント 2 d またはディスプレイは、ここでは  
参照番号 6 と並行して提供されているが、一方では、それ自体がメンテナンス関連コン  
ポーネントであるが、他方では、全てのメンテナンス関連コンポーネント 2 a ~ 2 e につ  
いてメンテナンス指示を発行するように働く。ディスプレイ 2 d または 6 および操作ユニ  
ット 2 e を含むユニットは、参照番号 25 で特徴付けられる。

【0038】

本発明にとって重要ではないコンポーネント (WO 2013/117362 A1 の  
第 9 頁 ~ 第 11 頁を参照) は、こし器支持体 11、こし器支持体取付部 12、こし器支持  
体 11 のハンドル 13、こし器支持体 11 の吐出開口部 14、抽出チャンバ 15、挽かれ  
たコーヒー粉 16 (こし器支持体 11 内)、こし器支持体ロック 18、豆容器 20、コー  
30  
ヒー粉砕機アセンブリ 19 (粉砕機 2 a と、この駆動モータ 2 b と、豆容器 20 とを有  
する)、粉砕機 2 a からこし器支持体 11 へのシュート 23、ピストン 33 のような分配  
こし器エレメント、エレメント 33 の駆動ユニット 32、温水調整器 28、及び、参照  
番号 29 で示される機械 1 の冷水接続部である。

【0039】

本発明によれば、メンテナンス関連コンポーネント 2 a ~ 2 e に加えて重要なものとし  
て、以下に説明するコーヒーマシン 1 の特徴 3 ~ 7 があり、コーヒーマシンの外部のコン  
ピュータ装置 8 も重要であり、この外部コンピュータ装置 8 をコーヒーマシン 1 の中央制  
御ユニット 7 に接続する双方向データライン 8 a (したがってこの接続はインターネット  
40  
を介して達成され得る) もある。これにより、中央制御ユニット 7 は、本発明にかかる対  
応するハードウェア要素およびプログラムによって拡張された WO 2013/1173  
62 A1 の中央制御器 24 に対応する。参照番号 3 は、コンポーネント 2 a ~ 2 e の実  
際の損傷を特徴付ける負荷パラメータを示す。参照番号 4 は、メンテナンス関連コン  
ポーネント 2 a ~ 2 e のそれぞれの負荷パラメータ 3 を考慮して制御ユニット 7 により算出さ  
れるコンポーネント 2 a ~ 2 e の信頼性パラメータを示す。参照番号 5 は、メンテナンス  
関連コンポーネント 2 a ~ 2 e の実際の稼働時間 (考慮されたコンポーネントのそれぞ  
れの稼働時間で表される、コンポーネント 2 a ~ 2 e の動作継続時間の特性値 (operationa  
l duration characteristic numbers) 5 で特徴付ける) を示す。負荷パラメータ 3、信  
頼性パラメータ 4、及び動作継続時間特性値 5 は、制御ユニット 7 によって検出又は算出  
され、制御ユニット 7 の図示しないデータメモリに記憶される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

本発明にかかる駆動モータ 2 b の負荷パラメータ 3 として、例えば、モータ 2 b の動作継続時間にわたる実際の電流消費及び電圧消費から算出されたモータ 2 b の実際になされた電氣的仕事 (electrical work) が使用される。これにより、電流消費及び電圧消費は、機械 1 の動作中に制御ユニット 7 のメモリに常時一緒に記録される動作データとして使用される。電氣的仕事は、モータ稼働時間と、この稼働時間の間の電流消費と、この稼働時間の間の電圧消費とから算出される。モータ 2 b の信頼性パラメータ 4 として、本発明によれば、例えば、制御ユニット 7 を用いて、モータ 2 b の稼働時間を通じて、モータ 2 b の前述の負荷パラメータ 3 から、モータ 2 b の単位時間当たりの (時間依存の) 故障確率 (breakdown probability) が、常時算出される。単位時間当たりの故障確率が所定の値を超えると直ちに、対応する警告通知がディスプレイ 6 に与えられる (例えば、「粉砕機の駆動モータが消耗しました。メンテナンスサービスにお知らせください」)。

10

## 【 0 0 4 1 】

さらなる例は、時間の経過と共に輝度が低下するディスプレイ 2 d である。ここで、ディスプレイ 2 d の背景照明の明るさ (luminosity) は、フォトダイオード (図示せず) によってディスプレイ 2 d の負荷パラメータ 3 として測定される。あるいは、この明るさは、スイッチオン時間およびユーザによって調整された輝度値からも算出され得る。この負荷パラメータは、ディスプレイ 2 d のエイジングプロセス (ageing process) を特徴付ける。したがって、ディスプレイ 2 d の負荷パラメータ 3 は、ディスプレイ 2 d の信頼性パラメータ 4 として直接使用することができ、非常に一般的には、メンテナンス関連コンポーネントの場合、信頼性パラメータ 4 は、観測されたメンテナンス関連コンポーネントの負荷パラメータ 3 と同じであってもよい。ディスプレイ 2 d の負荷パラメータ 3 または信頼性パラメータ 4 が所定の値 (最小輝度) を下回るとすぐに、ディスプレイ 2 d または 6 に、メンテナンス勧告「ディスプレイユニットが消耗しました、コンポーネントを交換してください」を発行してもよい。

20

## 【 0 0 4 2 】

同様に、コーヒーマシン 1 の適切なセンサ (図示せず) を用いて、操作ユニット 2 e のボタン (例えば騒音センサ付き) およびポンプ 2 c (例えば圧力センサ付き) の損傷状態を測定して、これらのコンポーネント 2 c, 2 e の適切な負荷パラメータ 3 を判定することができ、これにより、これらの 2 つのコンポーネント 2 c, 2 e についての適切な信頼性パラメータ 4 が計算され得る。粉砕機 2 a についても同様であり、粉砕機 2 a の損傷状態は、例えば光学センサ (図示せず) によって粉砕ディスクの状態に関して測定することができる。粉砕機 2 a の場合、検出された測定値に加えて、粉砕ディスクの品質 (例えば、材料品質) が、粉砕機 2 a の負荷パラメータ 3 に含まれ得る。同様に、抽出圧力および抽出時間の測定も可能である: これらが増加すると、挽いたコーヒーの細かい塵成分が増加し、これは粉砕ディスクの損傷の指標となる。

30

## 【 0 0 4 3 】

図 2 は、メンテナンス関連コンポーネント 2 a ~ 2 e の、決定された負荷パラメータ 3 およびそこから計算された信頼性パラメータ 4 に基づいて、図 1 にかかる機械 (図 2 の中央の欄) のように、本発明にかかる、メンテナンス計画、故障予知、瞬時に存在する (instantaneously present) コンポーネント品質を特徴づけるための品質レベル等が構築され得ることを示す。また、(制御ユニット 7 で検出された対応する計器レベルを介して) 個々のコンポーネントの実際の動作継続時間または実際に通して稼働した (run-through) 動作サイクルが、メンテナンス計画、予兆及び / 又は品質レベルの構築 (establishment) に含まれ得る (図 2 の破線矢印)。図 2 によれば、例えばコンポーネントのメンテナンス計画を構築する際にその実際の動作継続時間のみを考慮することも容易になる (図 2 の左側の列): これは、従来技術から既に知られているものに対応する。

40

## 【 0 0 4 4 】

本発明によれば、メンテナンス期限を計画および予測することができ、またはメンテナンス期限の計画および予測のための方法を実施することができる電動式飲料製造機を製造

50

することが可能となる。全ての計算（例えば、場合によってはコンポーネント 2 a ~ 2 e の動作継続時間特性値 5 も考慮に入れた、負荷パラメータ 3 および信頼性パラメータ 4）が、機械 1 自体の制御ユニット 7 に実装され得る。しかしながら、基本データのみが機械 1 自体によって検出され、双方向データライン 8 a を介して（例えば、インターネットを介して）アウトソースされたシステム（中央サーバ 8）に送信されることも、同様に可能である。システム 8 では、対応する計算が次に実行され、計算結果、特に計算された信頼性パラメータから決定されたメンテナンス命令が、双方向データライン 8 a を介して機械 1 に戻ってそのディスプレイ 6 に表示される。これにより、信頼性パラメータの計算、またはそれから導かれるメンテナンス情報又はメンテナンス予測の計算が、外部サーバ 8 上の最新の知識に従って、機械 1 の中央制御ユニット 7 のプログラミングが機械 1 の設置場所に応じて変更されることを要することなしに適合され得るという利点をもたらす。（もちろん、機械 1 の双方向データライン 8 a を介して遠隔メンテナンスによってこのプログラミングを変更することも可能であるが。）

#### 【0045】

したがって、本発明によれば、コンポーネント 2 a ~ 2 e のメンテナンス要件は、例えば、損傷関数（wear and tear functions）の形式で、それぞれの実際の負荷によって計算され得る。メンテナンス関連コンポーネントのメンテナンス要件は、コンポーネントに割り当てられた 1 つまたは複数の信頼性パラメータによって個別に計画され得る。メンテナンスコスト及び / 又は信頼性要件（例えば、機械 1 の累積信頼性レベルまたは品質レベル）の目標仕様によって、メンテナンス範囲及び / 又はメンテナンス頻度が確立され得る。コンポーネントの信頼性パラメータの計算のために、適切な曲線関数が使用され得る。

#### 【0046】

本発明によれば、故障予測及び / 又はメンテナンス時間の計算は、機械 1 自体で、または外部システム 8 を用いて可能である。計算されたメンテナンス時間とメンテナンス範囲は、サービス間隔を計画すること、及び、販売されたコーヒーマシン 1 のサービスネットワークを計画することに、使用され得る。また、以前に検出された動作データは、補間によって将来のメンテナンス計画に含めることができる。予測を提供する場合にも、変更された使用行動が考慮され得る（例えば、夏半期および冬半期におけるコーヒーマシンの異なる動作）。異なるメンテナンス関連コンポーネントの計算された信頼性パラメータから、異なるメンテナンス命令が生成され得る：例えば、建物の内部に設置されたコーヒーマシンの操作ユニットに対して、外部に設置されたコーヒーマシンとは異なるメンテナンス命令が生成され得る。仮定されたメンテナンス期限の場合、異なるコンポーネントの（または装置 1 全体の）、信頼性パラメータまたは信頼性レベルまたは品質レベルの計算が行われ得る。特に、メンテナンス関連コンポーネントの実際の損傷を検出するために、センサ（例えば、騒音センサ、圧力センサなど）が使用され得る。

#### 【0047】

したがって、本発明によれば、例えば、粉砕機 2 a のメンテナンスは、この粉砕機の実際の負荷（機械 1 の他のコンポーネントとは異なる可能性がある）を考慮して行われ得る：したがって、例えば、粉砕機又はミルの負荷は、一方で、粉砕機が実際にどれだけの頻度で使用されるかに依存し（多くの場合、複数の粉砕機 2 a が機械 1 に組み込まれ、したがって、複数の粉砕機 2 a は、飲料の提供に応じた異なる稼働時間を有する）、他方では、粉砕機がどれだけの時間で実際にどれだけの電力（電流消費量 × 電圧消費量）で稼働したか（例えば W h で示される）にも依存する。粉砕機の負荷パラメータに関する他の特性値、例えば使用される豆の種類（硬質、異質体含有量、豆品質）も、粉砕ディスクの損傷に影響を及ぼすので、共に考慮に入れられ得る。

#### 【0048】

本発明によれば、飲料製造機のメンテナンス関連コンポーネントの信頼性パラメータの決定は、コンポーネントの負荷因子（load factors）に基づいて行われ得る（例えば、センサによって決定され得、又は、機械の動作データが読み出され得る）。これに加えて、単純に計器レベル又は繰り返し数も考慮に入れられ得る：例えば、抽出サイクル数、粉砕

バッチ数、バルブのサイクル数、モータの稼働時間、ドリンクメータレベルなどが挙げられる。負荷パラメータを決定するとき、または信頼性パラメータを計算するときに、固定値（例えば、粉碎ディスクの品質、使用される水フィルタのタイプなど）を考慮に入れることもできる。これらの固定値は、機械設定（machine setup）とも呼ばれ得る。

#### 【0049】

本発明によれば、コンポーネントの信頼性パラメータ（例えば、品質レベル）の計算において、メンテナンス関連コンポーネントの実際の損傷を特徴付ける負荷パラメータ（負荷因子）が考慮される。例えば、シールは、温度上昇に伴って著しく早く老朽化する。シール上の経時的な（測定されたまたは間接的に決定された）温度経過を経て、この因子またはこの負荷パラメータは、シールの信頼性パラメータの計算において、メンテナンス関連コンポーネントとして考慮され得る。シールの負荷パラメータに關与する更なる要因として、信頼性パラメータの計算において、時間の経過とともにシールに実際にかかる圧力を考慮することができる。また、苛性溶液または酸（例えば、洗浄中）は、シールを損傷する。シールの負荷パラメータの追加因子として、クリーニングの持続時間及び頻度が、シールの信頼性パラメータの計算において同様に考慮され得る。（例えば粉碎機2aの）モータの場合、純粋にスイッチオン時間（稼働時間）に加えて、本発明によれば、電流監視および電圧監視が考慮され得る：これにより、モータの実際に稼働した電気仕事量が結果的に得られ得る。さらに、例えば、モータの負荷パラメータのさらなる因子として、モータの始動電流をモータの信頼性パラメータの計算に含めることもでき、これによりモータ状態を最適に評価することができる。

#### 【0050】

このような負荷パラメータの因子又は負荷パラメータは、しばしば、機械1の動作データから（例えば中央制御ユニット7の適切なデータメモリから）読み出され得、特に測定値（例えば、粉碎機の稼働時間に電流と電圧を乗算したもの）にも関連し得る。前述したように、コンポーネントの信頼性パラメータの計算式には、コンポーネントの負荷パラメータの様々な要素が含まれ得る。例えば、粉碎ディスクが実際に抽出中に経た動作サイクル数5に加えて、粉碎機2aの粉碎ディスクの負荷パラメータ、さらに、飲料1つ当たりの割合（粉碎機稼働時間）、豆の種類（硬質/軟質/異物充填）と粉碎ディスクの品質（良好、高品質）を一緒に考慮に入れることができる。最新の知識によれば、負荷パラメータまたは同じ負荷パラメータの因子は、負荷パラメータまたは同じ負荷パラメータの因子の曲線関数（時間経過）のように、適応され得る：したがって、外部サーバ8上でデータ処理を実施すること（つまり、例えば、サーバ8の負荷パラメータから信頼性パラメータを計算すること）が有利であり、その後、計算された信頼性パラメータ（特に、対応するメンテナンス命令）からの結論を機械1のディスプレイ6に表示することが有利である。

#### 【0051】

本発明によれば、コンポーネントのメンテナンス要件の評価のために、コンポーネントの状態または信頼性パラメータが、複数の段階に分割され得る。コンポーネントをいつ交換するべきかに関する1つの基準は、別々に選択され得る。特定のコンポーネントの場合、信頼できる機械的機能が優先され（例えば、シールの場合）、これにより、単位時間当たりの低い故障割合（breakdown quota）または故障確率のみが認められ得る。他のコンポーネントは、損傷の現象（例えば、粉碎機2a内の粉碎ディスク）により飲料品質に潜在的な影響を及ぼす可能性があり、品質の一定の許容範囲では、最初は厳しい故障基準（breakdown criterion）を示さない。他のコンポーネント（例えば、水フィルタ）は、最初は長期にわたって比較的確実に機能し、比較的急に故障する。

#### 【0052】

したがって、縦座標（信頼性パラメータ）は、横座標（時間）にわたるいくつかの段階（phases）、つまりコンポーネントの信頼性パラメータ経過（reliability parameter course）に分割され得、これらの段階はコンポーネントの異なる交換基準（exchange criteria）を定義することができる。この点に関しては、図4に示した経時的な単位時間当たりの故障確率の経過を、図3に示した関連する段階分割（0～z1の時間間隔に存在する

段階 A は、段階 B に合流 (merge into) し、最後に段階 C に合流する) と共に参照されたい。例えば、シール (図 3 の 3 行目) の段階 A の経過中の時間  $z_1$  において、メンテナンス勧告としての第 1 の警告 (「シールが摩耗し始めました」) が、ディスプレイ 6 に出され得る。時刻  $z_2$ 、つまり段階 B の終了後、より緊急のメンテナンス勧告 (「シールに検出可能な摩耗が出ています。交換してください。」) が、ディスプレイ 6 に出され得る。時刻  $z_3$ 、つまり段階 C における特定の時点又は段階 C の後で、機械の自動切断が、もはや許容されないシールの磨耗に基づいてなされ得る：したがって、機械 1 の機能を切断する、対応するメンテナンスコマンドが、制御ユニット 7 で生成され得る、そして、同時に、メンテナンス「勧告」として、ディスプレイ 6 に以下のことが出され得る：「シールが磨滅しました。機械を再び動作させるには、シールを交換する必要があります。」。

10

#### 【0053】

このような段階またはセクションの細分化によって、メンテナンスは、クライアントの要求に適切に適應され得る。図 3 は、メンテナンス関連コンポーネントの例 (3 行目以降の左側の列) を使用して、さまざまな段階の分類提案を示す。本発明によれば、コスト最適化されたメンテナンス計画 (単位時間当たりのサービスデッドライン数が少ない) が生成され得る。これは、メンテナンス関連コンポーネントのうちの第 1 のコンポーネントが段階 C に入ったときのデッドラインの予測 (projection) によってなされ得る。次に、その後のデッドライン (例えば 1 年) の提案が作成され得る。そのようなコスト最適化メンテナンスでは、どのコンポーネントが段階 B に入り、これらのコンポーネントがどのフェーズに達するかが示されている。段階 C に達すると、それぞれのコンポーネントが交換され、段階 B に依然として存在するコンポーネントが残り得る。

20

#### 【0054】

同様に、信頼性を最適化したメンテナンスを伴うメンテナンス計画が生成され得る。ここで、デッドラインの予測は、メンテナンス関連コンポーネントのうちの第 1 のコンポーネントが段階 B に到達したときに行われ得る。次に、その後のデッドライン (例えば 1 年) の提案が作成され得る。信頼性が最適化されたメンテナンスについては、ここからどのコンポーネントが段階 B に入るかが示されている。また、これらのコンポーネントは、コスト最適化メンテナンスとは異なり、一緒に交換される。

#### 【0055】

図 5 a は、固定されたメンテナンス間隔の例を示している：個々のメンテナンス期限の時間間隔は厳密に規定されており、メンテナンス範囲は本発明に従ってそれぞれ計算されている。

30

#### 【0056】

図 5 b は、第 1 のメンテナンスが厳密に規定され、その後のメンテナンス期限またはメンテナンス間隔が本発明に従って動的に計算される、さらなる例を示す。最初の (固定された) メンテナンス間隔の評価後、次のメンテナンスの範囲及び時間が計算される。図 5 c の例とも比較されたい。これに対応して、第 2 のメンテナンス間隔 (図 5 b の「動的」) の評価後、メンテナンス範囲および次のメンテナンス時間などがそれぞれ計算等され得る。

#### 【0057】

図 5 d は、すべてのメンテナンス間隔が動的に設定される本発明のメンテナンス計画の生成を示す。使用の開始時に、それぞれ次のメンテナンス時間およびそれぞれの次のメンテナンス範囲を決定するための稼働予測 (running projection) を行うことができる。

40

#### 【0058】

図 6 は、コンポーネントに適合した適切な曲線関数をコンポーネントの信頼性パラメータの計算に含めることができることを示す (実際の条件の最適化)。ここでの背景は、すべてのメンテナンス関連コンポーネントがその品質 (例えば、縦座標上の単位時間当たりの故障確率として表される) に関して直線的に振る舞うわけではない、ということである。したがって、時間 (横座標) またはサイクル数の関数として、異なる形状の曲線関数が、メンテナンス関連コンポーネントの信頼性パラメータの計算に含まれ得る。既に説明し

50

たすべての要素、負荷パラメータ、動作データ、動作継続時間、およびセンサシステムが、曲線関数の成分 (component) となり得る。図 6 に示す曲線関数の 2 次元の例に加えて、3 次元以上の多次元曲線関数も考慮に入れることができる。図 6 は、コーヒーマシン 1 の様々なメンテナンス関連コンポーネントの典型的な曲線関数の例を示す。

#### 【0059】

機械 1 の中央制御ユニット 7 のプロセッサだけでなく、外部からの (データライン 8 a を介しての接続) 外部委託システム 8 でも、信頼性パラメータ (および、例えばメンテナンス命令のように、それから得られる可能性のあるパラメータ) の計算がなされ得る。したがって、例えば、本発明にかかる方法の負荷パラメータ 3 の決定ステップは、機械 1 の制御ユニット 7 によってなされ得るが、一方、信頼性パラメータ 4 の計算ステップおよびメンテナンス命令の生成ステップは、外部システム 8 においてなされ得る。例えば、メンテナンス時間、表示されるメンテナンス勧告、または機械に向けられるメンテナンスコマンドといった生成されたメンテナンス命令は、外部システム 8 からデータライン 8 a を介して中央制御ユニット 7 に伝達され得る。したがって、システム 8 は、適切なインターフェースを介して機械 1 と通信することができる。例えば、本発明にかかる方法の本質的なステップは、機械 1 または複数の機械 1 のメンテナンスに割り当てられた中央サーバ 8 上のアプリケーションとして設けられ得る。機械 1 のデータは、RDA モジュール、イーサネット (登録商標)、またはさらに通常のネットワーク通信インターフェースを介して、サーバ 8 に送信され得る。交換されるコンポーネントのメンテナンスの間の故障データ、動作パラメータ、負荷パラメータ、検出された摩耗データ等は、サーバ 8 上の外部データバンク内の特定の機械 1 (または複数のそのような機械を含む機械群) について格納され、統計的に評価もされ得る。これは、個々のコンポーネントのメンテナンスデータの将来の計算 (評価) のためのデータの最適化及び更新に役立つ。メンテナンス期限の計画及び予測は、機械 1 の利用行動 (use behaviour) の特定の知識を必要とすることがある。過去のコンポーネントについて検出されたそのようなデータは、メンテナンス関連コンポーネントの実際の損傷の判定のためにコンポーネント毎に (例えば、サーバ 8 上のデータバンク内に) 収集され得、将来の機械 1 の負荷またはそのコンポーネント 2 a ~ 2 e の負荷が過去のパターンに従うという仮定で、将来に外挿され (extrapolated into the future) 得る。

#### 【0060】

ここで、機械 1 が過去とはまったく異なって使用されるケースが生じた場合 (例えば、アイスクリーム売店は、夏期では高負荷であり、9 月のメンテナンス後の今度の冬期では、アイスクリーム売店は予定された訪問のためだけに開かれているので、低負荷であると予想される)、これも考慮に入れることができる: 推定される (extrapolated) パラメータ (例えば、予想される 1 ヶ月あたりの抽出サイクル数、1 カ月当たりのコーヒー豆使用量など) は、予想される負荷の変化に対応して操作または適合され得、様々なコンポーネント (将来の負荷) で予想される摩耗の計算に考慮され得、または、予想される負荷を対応して計算することができる。

#### 【0061】

実際には、これは、有用な基本指標 (base indicator) に割り当てられた各メンテナンス関連コンポーネントの、信頼性パラメータまたは曲線関数 (図 4 および図 6 参照) の横座標によって実施され得る。そのような基本指標の割り当ての例を図 7 a に示す。このような基本指標は、機械データで検出され、将来に外挿され得る。基本指標は、有利には、稼働日数、抽出サイクル、水消費量である。これにより、図 7 b の例を参照するように、基本指標が線形に相関され得る。

#### 【0062】

様々なコンポーネントの様々な基本指標が既知の相関関係にあるので、あり得る基本指標 (例えば、稼働日数、水消費量、抽出サイクル) の入力により、機械 1 のすべてのコンポーネントの信頼性パラメータの予測を行うことができる。

#### 【0063】

設置場所または機械 1 のユーザに応じて、メンテナンス関連コンポーネントに対して異なる要件を完全に設定することができる。したがって、第 1 の所有者（顧客 A）は、暗いディスコで機械 1 を操作する第 2 の所有者（顧客 B）よりも、非常に明るい環境における設置場所について、表示輝度（display brightness）に関して非常に高い品質レベルを、要求することができる。図 8 a を参照のこと。

【 0 0 6 4 】

コンポーネントごとに、顧客固有のテーブルのデバイスに特有の、希望する（品質レベルの）信頼性パラメータが割り当てられ得る。図 8 b の例を参照のこと。

**【 0 0 6 5 】**

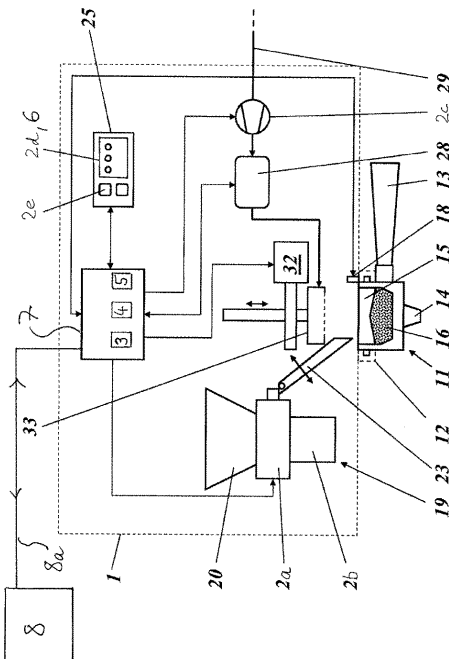
計画されたメンテナンス期限を設定することにより、個々のコンポーネントの信頼性レベルまたは品質レベルそれぞれに関するデータの補間によって、結論を将来的に引き出すことができる（したがって、機械 1 全体の信頼性パラメータについても同様である）。

**【 0 0 6 6 】**

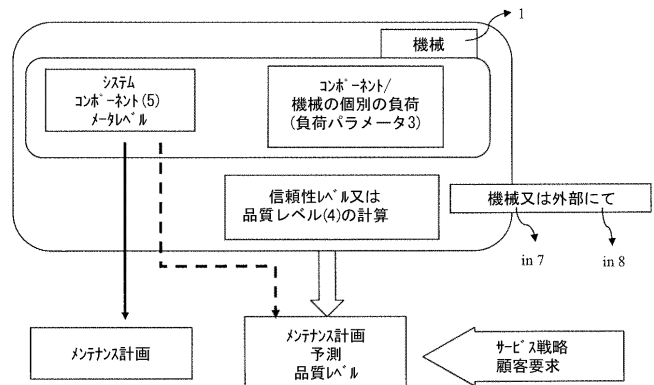
固定された動作データまたは機械 1 から読み取られ得る動作データに加えて、特に、摩耗指標は、メンテナンス関連コンポーネントの実際の負荷を決定し、またはコンポーネントの信頼性パラメータの計算に寄与することができる。一例として、表示輝度の測定によって、ディスプレイの背景照明 (background illumination) の実際の状態について結論を出すことができる。パワーセンサ (power sensors) は、コンポーネントの負荷を決定できる (例えば、曲げ荷重を受けるコンポーネントに適用されるひずみゲージ)。

10

【 図 1 】



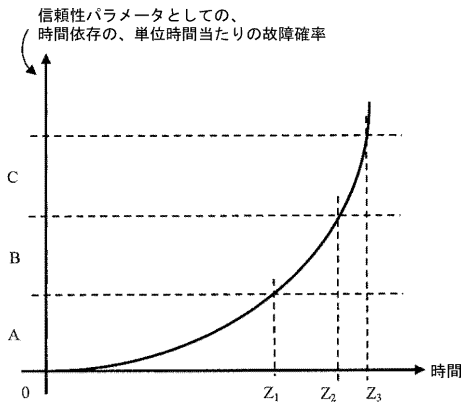
【 図 2 】



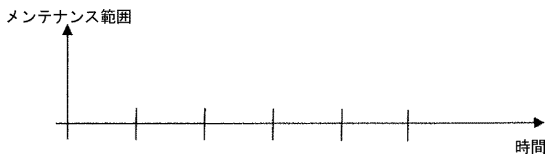
【 义 3 】

段階	A [0, Z <sub>1</sub> ]	B [Z <sub>1</sub> , Z <sub>2</sub> ]	C [Z <sub>2</sub> , Z <sub>3</sub> ]
段階種類	良好ないし 非常に良い品質、 少ない故障数 故障確率<2% (12か月値)	低い制限、 わずかに増加 した故障率 故障確率<10%	高い故障確率、 人及び機械に対する リスクあり 故障確率>10%
シール	摩耗がない、 又は少ない	摩耗検出可能	高い故障確率
水フィルタ	非常に良い 浄水が保証される	浄水の制限の可能性 あり、フィルタが 間もなく 老朽化する、 許容可能な増加 した機械の 脱灰の複雑性	浄水可能性なし、 機械故障の可能性が 非常に高い
粉碎ディスク	良い品質	高い粉塵の割合、 抽出プロセス可変	許容できない結果
残水混合弁	機能障害なし	目に見える欠損	衛生上のリスク 健康上のリスク
ミルクシステム洗浄機	システム動作中	許容可能な細菌数	衛生上のリスク 健康上のリスク

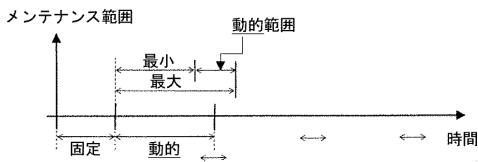
【図 4】



【図 5 a】



【図 5 b】



【図 6】

No.	関数タイプ	コンポーネント
1		水フィルタの摩耗
2		可動シールの典型的な故障： 第1のライフサイクルにおいて 比較的線形な故障が現れ、 その後、時間とともに又はサイクルとともに、 急激に指数関数的に上昇する。
3		可動シールの摩耗／剥離
4		粉砕ディスクの摩耗
5		ディスプレイの背景照明の経年劣化

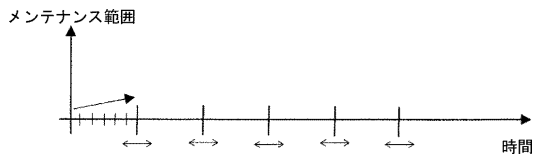
【図 7 a】

コンポーネント	基本指標	
動作パネル	稼働日数／月	
粉砕ディスク	抽出サイクル／月	
抽出器	抽出サイクル／月	
水フィルタ	水消費量／月	
ミキサシステム	抽出サイクル／月	
水系統のシール	稼働日数／月	
抽出系統のシール	抽出サイクル／月	etc.

【図 5 c】

品質レベル				品質レベルの可能な再分割	
				段階	細かい再分割
					故障率の形式で記載されたレベル
高	+			A	
	0			B	2%
	-			C	
中	+			D	
	0			E	10%
	-			F	
低	+			G	
	0			H	20%
	-			I	

【図 5 d】



【図 7 b】

基本指標	過去	将来	
抽出サイクル	X	X'	所定
水消費量	Y	Y' = Y * X' / X	

【図 8 a】

品質レベル	高	中	低
メンテナンス ディスプレイ	良好な輝度、 ソフトウェアごとの 要求によりLEDが 薄暗くなり得る	背景照明の100%の 作動において、 ディスプレイが 明るい環境でも読み とれ得る	ディスプレイが 暗い環境において のみ動作可能
顧客A	基準値	許容可能	
顧客B		基準値	許容可能

【図 8 b】

顧客Aについての設定

	品質レベル	
	目標値	許容可能
コンポーネント1	A	B
コンポーネント2	B	C
コンポーネント3	A	B
コンポーネント4	D	E
...		

顧客Bについての設定

	品質レベル	
	目標値	許容可能
コンポーネント1	B	C
コンポーネント2	A	B
コンポーネント3	A	C
コンポーネント4	C	C
...		



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2016/059836

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A47J31/42 A47J31/44 A47J31/46 A47J31/52 A47J31/60  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A47J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 101875 A1 (MIELE & CIE [DE]) 28 August 2014 (2014-08-28) paragraphs [0002], [0007] - [0011], [0023], [0025] - [0028], [0034] - [0038]; figures 1-5 -----	1-10
X	US 2007/045170 A1 (WAWRLA ANDREAS [CH] ET AL) 1 March 2007 (2007-03-01) paragraphs [0023], [0033] - [0046]; figures 1-7 -----	1-4, 6-10
X	WO 2008/017182 A1 (DOMTEKNIKA S A [CH]; THULIEZ JEAN-LUC [CH]; FLEURY RAPHAEL [CH]) 14 February 2008 (2008-02-14) page 1, paragraph 2 - page 2, paragraph 3; figures 1-3 page 4, paragraph 1 - page 7, paragraph 1 -----	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 July 2016

Date of mailing of the international search report

08/08/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Escudero, Raquel

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/059836

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013101875 A1	28-08-2014	NONE	
-----			
US 2007045170 A1	01-03-2007	EP 1644096 A1	12-04-2006
		US 2007045170 A1	01-03-2007
		WO 2005005013 A1	20-01-2005
-----			
WO 2008017182 A1	14-02-2008	NONE	
-----			

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/059836

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	A47J31/42	A47J31/44
ADD.	A47J31/46	A47J31/52
		A47J31/60
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
A47J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 101875 A1 (MIELE & CIE [DE]) 28. August 2014 (2014-08-28) Absätze [0002], [0007] - [0011], [0023], [0025] - [0028], [0034] - [0038]; Abbildungen 1-5	1-10
X	US 2007/045170 A1 (WAWRLA ANDREAS [CH] ET AL) 1. März 2007 (2007-03-01) Absätze [0023], [0033] - [0046]; Abbildungen 1-7	1-4,6-10
X	WO 2008/017182 A1 (DOMTEKNIKA S A [CH]; THULIEZ JEAN-LUC [CH]; FLEURY RAPHAEL [CH]) 14. Februar 2008 (2008-02-14) Seite 1, Absatz 2 - Seite 2, Absatz 3; Abbildungen 1-3 Seite 4, Absatz 1 - Seite 7, Absatz 1	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Juli 2016		08/08/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Escudero, Raquel

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/059836

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013101875 A1	28-08-2014	KEINE	
US 2007045170 A1	01-03-2007	EP 1644096 A1	12-04-2006
		US 2007045170 A1	01-03-2007
		WO 2005005013 A1	20-01-2005
WO 2008017182 A1	14-02-2008	KEINE	

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 4B104 AA11 BA12 BA21 BA43 BA80 BA82 BA90 CA10 CA18 DA07  
DA08 DA16 DA29 DA31 DA54 EA18