

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
17 février 2005 (17.02.2005)

PCT

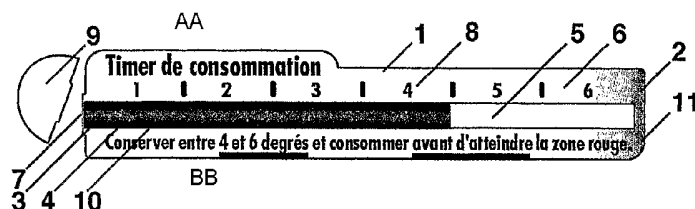
(10) Numéro de publication internationale
WO 2005/014404 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **B65D** (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2004/001912
- (22) Date de dépôt international : 19 juillet 2004 (19.07.2004)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 03/08750 17 juillet 2003 (17.07.2003) FR
- (71) Déposant et
- (72) Inventeur : **KERIBIN, Alain** [FR/FR]; 3 ter, rue Rouget de l'Isle, F-29200 Brest (FR).
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: THERMO-TEMPORAL INDICATOR MEASURING FOOD SAFETY, FOOD SPOILAGE AND/OR COMMERCIAL EXPIRY

(54) Titre : TEMOIN THERMO-TEMPOREL MESURANT, DE SECURITE ALIMENTAIRE, D'ALTERATION ET/OU DE PER-EMPTION COMMERCIALE.



AA...CONSUMPTION TIMER

BB...KEEP BETWEEN 4 AND 6 DEGREES AND CONSUME BEFORE
REACHING THE RED AREA

(57) Abstract: The invention relates to food safety or the use of perishable products. It enables the consumer to know if the product, drink or foodstuff can spoil or perish when exposed to the air or contained in an already open container, whether it can still be consumed or can be used without presenting any risk. The invention especially relates to an indicator (1) which is attached to a container (11) (12) (19) and displays (10) the time expired and the time remaining on a temporal expiry scale (8), along with another non-visible duration, that of the spoilage of the contained product from the moment it is exposed (9) (19) to the air (7) and according to the thermal conditions. Due to the fact that the technology for implementing one such indicator is preferably chemical (oxidation-reduction, enzyme engineering...), the induction agent (7) from which the reactive constituents (5) are isolated (2) (3) (4) (6) (16) (19) and then brought into contact with during the opening of the container (9) (12), or by opening the same, is the oxygen contained in the atmospheric air. The action thereof depends on a factor, i.e. the ambient temperature, the development of the coloured reaction (10) relating to an expiry index of the product and corresponding to the expiry scale (8). Said indicator also indicates an excessive sale period by the migration of the oxygen atoms (7), over a given amount of time, through the porous wall (6) isolating the oxidisable reagent (5). The invention can be applied to various sectors, for example, food, medical, cosmetic or pharmaceutical, and all products of which the consumption or use is time-limited for safety reasons.

[Suite sur la page suivante]

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

- *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante US*
- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : L'invention concerne la sécurité de consommation ou d'utilisation des produits périssables ou périmables. Elle permet au consommateur de savoir si le produit, la boisson ou l'aliment altérable ou périssable exposé à l'air ou contenu dans un contenant déjà ouvert, est toujours consommable ou utilisable sans risque. Adjoint au contenant (11) (12) (19) le témoin (1) visualise (10) en vis à vis d'une échelle temporelle de péremption (8) une durée écoulée et restante, synchrone d'une autre durée non visible celle de l'altération du produit contenu à partir de son exposition (9) (19) à l'air (7) et en fonction des conditions thermiques. La technologie de mise en œuvre étant, préférentiellement, chimique, (oxydoréduction, génie enzymatique...) l'agent inducteur (7) duquel les composés réactifs (5) sont isolés (2) (3) (4) (6) (16) (19) puis mis en contact lors ou par l'ouverture du contenant (9) (12), sera l'oxygène contenu dans l'air ambiant. Son action est fonction d'un facteur : la température ambiante, la propagation de la réaction colorée (10) étant relative à un indice de péremption propre au produit et correspondant à l'échelle de péremption (8). Parallèlement, le témoin indique aussi une durée excessive de commercialisation, par la migration des atomes d'oxygène (7), en un temps donné, à travers la paroi poreuse (6) isolant le réactif oxydable (5). Divers secteurs sont concernés, par exemple, alimentaire, médical, cosmétique ou pharmaceutique et tous produits dont la consommation ou l'usage est limité dans le temps pour raison sécuritaire.

Témoin thermo-temporel mesurant, de sécurité alimentaire, d'altération et/ou de péremption commerciale.

L'invention concerne la sécurité de consommation et/ou d'utilisation des produits altérables, périssables ou périssables, quels qu'ils soient.

Dans le secteur de l'alimentation, elle est plus particulièrement destinée à garantir la sécurité alimentaire des aliments, frais, en conserves ou surgelés.

Dans d'autres secteurs commerciaux, elle concernera la sécurité d'usage de nombreux produits, par exemple, médicaux, pharmaceutiques, cosmétiques ou même ménagers.

Dans le secteur alimentaire, les produits concernés comme, par exemple, les produits frais, les desserts, les produits laitiers, les boissons fruitées, les conserves ou autres, sont conditionnés dans des emballages ou conditionnements adaptés à leur nature, pots, boîtes, bouteilles, briques ou autres.

Ceux-ci sont fermés, le plus souvent, par un bouchon ou un couvercle, vissant, collé ou serti.

En conformité avec les dispositions légales, ces emballages ou conditionnements comportent un marquage indiquant la date limite de consommation, telle que définie par le fabricant en fonction de la nature des produits conditionnés, des additifs et/ou du procédé de conservation utilisé, stérilisation ou autre.

Selon ces mêmes dispositions, ces emballages ou conditionnements, notamment destinés aux produits frais, comportent un autre marquage indiquant la période pendant laquelle le produit est consommable sans perte de ses qualités nutritives, organoleptiques et gustatives, à partir du moment de leur ouverture. Cette mention est, par exemple, du type : " après ouverture, conserver entre 4 et 6 degrés et consommer dans les X jours ".

Par contre, aucun système ou dispositif n'est actuellement prévu pour renseigner le consommateur sur la durée d'ouverture effective du contenant et/ou ses conditions de conservation et donc rien ne l'informe sur l'état d'altération des produits entamés contenus dans les conditionnements ou emballages déjà ouverts.

En résumé, le consommateur n'a actuellement aucun moyen de savoir depuis quand un emballage est ouvert, comment il a été conservé et si son contenu est toujours utilisable ou consommable sans risque. En cas d'erreur de jugement, il consomme un produit altéré ou oxydé, dont les qualités alimentaires, nutritives, organoleptiques et gustatives sont dégradées ou perdues, impropre à la consommation, contenant des agents pathogènes, germes, toxines, bactéries ou autres, avec des risques graves pour sa santé.

Ce risque est encore aggravé pour les personnes dont les défenses immunitaires sont déficientes ou altérées et c'est le cas, par exemple, des femmes enceintes, des bébés, des personnes âgées ou malades. En fonction de la virulence de l'agent pathogène en développement, comme, par exemple, la listéria, il peut entraîner une pathologie susceptible de causer des lésions très graves et même, parfois, mortelles.

Le même problème se pose aussi pour les produits non conditionnés et donc directement exposés aux conditions ambiantes d'air et de température, comme ceux, par exemple, du secteur de la boucherie. Ainsi, pour une date d'abattage donnée et indiquée, les qualités sanitaires, nutritives et gustatives d'une pièce de viande ne sont pas les mêmes pour un produit conservé dans les conditions thermiques adaptées et pour un autre qui ne l'aurait pas été.

Parallèlement, un autre problème se pose en ce qui concerne les produits alimentaires emballés ou conditionnés non encore ouverts et toujours, par exemple, en cours de commercialisation ou de stockage. Pour effectuer son achat en toute connaissance, le consommateur doit alors consulter la date limite de consommation indiquée sur l'emballage, ce qui peut poser des problèmes pour ceux, comme les personnes âgées, qui ont certaines difficultés à bien voir. En effet, aucun système ou dispositif n'est actuellement prévu pour informer, optiquement et d'un seul coup d'oeil, sur la durée de commercialisation d'un produit périssable et son éventuel dépassement, lui aussi cause de l'altération du produit contenu et susceptible d'entraîner des risques graves pour la santé. De même pour un produit conservé pendant une durée excédant celle de la date limite de consommation.

Sur un autre plan, les remarques précédentes valent aussi pour l'utilisation et la consommation de produits altérables ou périssables autres qu'alimentaires, par exemple, ceux commercialisés par les industries médicales, pharmaceutiques ou cosmétiques, dont l'usage et/ou l'efficacité sont limités dans le temps.

Le souci étant la mesure du temps et sa visualisation, les demandes de brevets WO 96 28 714 A et EP 0 092 034 A, décrivent des dispositifs utilisant la migration d'un fluide, de type visco-plastique, dans un milieu poreux. Ces dispositifs n'utilisent pas l'air ambiant et/ou ses composants naturels et ne génèrent pas d'interactions comparables à celles utilisées dans l'invention.

De plus, ils ne sont pas associés à un emballage ou à un conditionnement, ni à une échelle correspondante graduée en unités de temps et donc n'indiquent pas et ne mesure pas une durée écoulée et restante et/ou le terme d'une durée.

L'invention, associée à une échelle d'altération correspondante graduée en unités de temps, par exemple, en jours, en semaines ou en mois, agit à la manière d'un compteur de temps indiquant, en la mesurant, une durée écoulée et restante et/ou le terme d'une durée.

De ce fait, elle confère à tous les emballages et conditionnements de produits altérables, auxquels elle est adjointe ou rapportée, la possibilité de renseigner le consommateur sur l'état d'altération du produit emballé ou conditionné et ceci dans deux situations parallèles et complémentaires :

Situation A. L'emballage ou le conditionnement est ouvert et le produit est, ou a été, directement exposé à l'air et aux conditions ambiantes par cette ouverture.

L'invention renseigne le consommateur sur la période depuis laquelle l'emballage ou le conditionnement est ouvert et, en fonction des caractéristiques définies par le fabricant et propres au produit, la période pendant laquelle le produit altérable présentera encore les conditions de consommation optimales, en termes de sécurité sanitaire, organoleptique et gustative, conditions fonctions de son état d'altération.

Situation B. Le conditionnement n'a jamais été ouvert et est, par exemple, en cours de commercialisation. L'invention renseigne l'acheteur, optiquement et sans que ce dernier ait à regarder la date limite de consommation, sur l'éventuel dépassement de la période pendant laquelle le produit est encore commercialisable et/ou utilisable et/ou consommable.

La technique selon l'invention consiste en l'adjonction, d'une façon quelconque, directe ou indirecte, aux emballages et conditionnements de produits périssables ou périssables, d'un témoin utilisant la progression temporelle d'un processus ou d'une interaction visible, simple et fiable, ni mécanique, ni électronique, ce processus et/ou sa progression étant parallèle et synchrone de l'altération invisible du produit périssable ou périssable, cette altération étant causée par sa mise en contact avec l'air ambiant entré lors de l'ouverture de son emballage ou de son conditionnement.

Selon l'invention, le processus visible, quel qu'il soit, est, à la fois, induit par un agent : l'air ambiant et ses composants naturels, préférentiellement, ses atomes d'oxygène, et fonction d'un facteur d'accélération ou de ralentissement de la réaction et/ou de sa progression : la température ambiante ou de conservation.

Il est provoqué :

Situation A : à partir de l'ouverture de l'emballage ou du conditionnement, par ou lors de cette ouverture, d'une façon quelconque, par l'exposition à l'air ambiant de l'extrémité inductrice du témoin, comportant un composé réactif adapté, isolé de l'air ambiant par une paroi adaptée, barrière à l'oxygène.

Situation B : par l'exposition, parallèle, à l'air ambiant, de la totalité de la longueur du même composé réactif, à travers la même paroi, barrière à l'oxygène et l'isolant de l'air ambiant.

Cette paroi, barrière à l'oxygène, sera d'épaisseur et d'indice de porosité adaptés, permettant la lente migration des atomes d'oxygène présents dans l'air ambiant, en un temps donné, correspondant à la durée nécessaire à la sécurité de consommation ou d'utilisation du consommateur.

Agissant comme un compteur de temps (ou témoin temporel de fraîcheur ou de sécurité, notamment, alimentaire), l'aspect du témoin se modifie, visiblement et de façon parallèle et synchrone avec la dégradation invisible, oxydation ou autre, induite ou engendrée au sein du produit, à la fois, par l'air en contact et par les conditions thermiques de sa conservation.

Ce témoin, adjoint ou rapporté à un produit périssable directement exposé à l'air ou à un emballage ou un conditionnement d'un tel produit, (par exemple, à son étiquetage ou à son bouchage) visualise :

Dans la situation A, par la progression régulière de la réaction ou de l'interaction en vis à vis d'une échelle graduée en unités de temps adaptées, la durée écoulée depuis l'ouverture du conditionnement et donc la durée d'exposition à l'air du produit, et en fonction de ses caractéristiques, la durée restante pendant laquelle ce produit conservera ses qualités sanitaires, organoleptiques, nutritives et gustatives, compte tenu des conditions thermiques ambiantes.

Dans la situation B, par la modification parallèle de la totalité de la longueur de la zone réactive, l'éventuel dépassement de la période pendant laquelle le produit est encore commercialisable et/ou consommable, toujours compte tenu des conditions thermiques de conservation.

Cette modification sera de type chromatique, modifiant la longueur d'onde perçue par l'observateur, quels que soient les processus mis en oeuvre, physiques, par diffraction de la lumière incidente, chimiques, par utilisation de pigments ou de colorants, naturels ou synthétiques, bio ou photo-chimiques ou autres.

Dans ce dispositif, le processus ou la réaction est alors visualisée par la propagation ou progression de la zone colorée, à la manière d'une barre de chargement informatique indiquant son état d'avancement.

Le témoin et/ou sa zone colorée pourront prendre différentes formes et configurations, couronne, pastille, barre, code-barre, spirale, pictogramme, message ou autre.

Le réactif oxydable sera isolé de l'air ambiant, par exemple, dans une gorge d'un support étanche à l'oxygène et/ou entre deux supports scellés ou à l'intérieur d'un tube fermé de même nature.

Ces témoins, appelés, par exemple, " témoin de sécurité alimentaire " ou " témoin de consommation ou d'utilisation " ou " témoin d'ouverture " , seront préférentiellement associés aux conditionnements.

Ils pourront aussi être amovibles et autocollants, unitaires et/ou en bande continue, par exemple, distribuée par un dévidoir ou distributeur spécial.

Quelle qu'en soit la technologie, dans un mode préférentiel de réalisation de l'invention, le changement chromatique se concrétisera par un passage du blanc, symbolisant l'inaltération du produit périssable ou périssable conditionné, à une coloration, par exemple, bleue, violette ou rouge.

Le support ou fond du témoin sera, par exemple, lui-même blanc ou métallisé, la réaction colorée progressant régulièrement vers une zone, par exemple, rouge ou progressivement rouge, symbolisant l'altération du produit conditionné et donc la période où sa consommation est ou devient dangereuse.

Selon l'invention, la progression de la zone colorée, mesurant le temps, s'effectuera en vis à vis d'une échelle d'altération ou de péremption, graduée en unités de temps, par exemple, en jours, en semaines ou en mois, déterminant des grades ou indices d'altération ou de péremption.

A titre indicatif, un produit s'altérant complètement sur une durée de 3 jours, ou moins, correspondrait sur cette échelle à un indice d'altération A, une durée de 3 à 6 jours, correspondrait à un indice B, une durée de 6 à 10 jours, correspondrait à un indice C, une durée de 10 à 15 jours, correspondrait à un indice D, une durée de 15 à 21 jours, correspondrait à un indice E...

Dans tous les cas, le témoin et son échelle de péremption ou d'altération, par la régularité et la fiabilité de ses mesures devront être reconnus par les instances en charge du commerce.

A ce titre, étant destiné à être utilisé, entre autres, dans les secteurs de l'alimentation et de la santé, ses composants seront conformes aux normes alimentaires et/ou sanitaires correspondantes et dénués de tout caractère de nocivité ou de toxicité.

Préférentiellement, la réaction mettant en oeuvre des éléments chimiques modifiant les structures moléculaires et/ou atomiques aura pour agent les atomes d'oxygène naturellement contenus dans l'air ambiant. Ces réactions seront, par exemple, du type des oxydations et/ou des oxydo-réductions et/ou des déoxydations minérales et/ou organiques, quelles qu'elles soient et quelles qu'en soient les mises en œuvre. Dans ces réactions, notamment d'oxydo-réductions, un oxydant, qui se définit comme élément un accepteur d'électrons agit sur un autre élément, réducteur, qui se définit comme un donneur d'électrons.

Par ces réactions de transferts d'électrons, au contact de l'air et par captation de ses atomes d'oxygène, des éléments chimiques adaptés, quels qu'ils soient, subiront une modification, quelle qu'elle soit, de leurs liaisons et/ou combinaisons chimiques, moléculaires, atomiques et/ou ioniques et/ou de valences. Leurs valence et/ou covalence étant modifiées, certains éléments acquièrent les propriétés d'un colorant. Par exemple, certains éléments chimiques de la famille des radicaux organiques, ces éléments étant susceptibles de présenter, en restant inchangé, au moins, deux états ou formes : réduite et oxydée.

Sous leur forme réduite, c'est à dire privés, d'une façon quelconque, de leurs atomes d'oxygène, certains radicaux organiques sont incolores ou blancs, alors que sous leur forme oxydée, c'est à dire ayant reçu, d'une façon quelconque, au moins, un atome d'oxygène, ils sont colorés.

L'exemple le plus connu est le bleu de méthylène couramment utilisé, sous sa forme oxydée, dans les secteurs de la pharmacie et de la médecine.

Par ailleurs, on sait que les atomes d'oxygène se diffusent à l'intérieur d'un substrat ou milieu fluide ou aqueux à raison d'environ un centimètre par 24 heures.

Ainsi, un réactif oxydable selon l'invention, se réalisera en ajoutant, d'une façon quelconque, un tel radical organique réduit, à un substrat adapté, par exemple, une gélatine ou un gel incolore ou blanc dénué de toute trace d'oxygène, la diffusion des atomes d'oxygène de l'air ambiant en contact, (diffusion non modifiée par la réaction oxydante) oxydant et colorant le radical au cours de sa progression.

D'autres substrats, de même fonction, sont possibles, comme, par exemple, les milieux poreux ou pâteux.

Selon le mode de mise en œuvre, ces radicaux organiques réduits seront incorporés au substrat sous forme liquide ou poudreuse, par exemple, cristallisés d'une façon quelconque, cette opération se faisant en atmosphère modifiée et privée d'oxygène, voire, sous vide, éventuellement à très basse température.

Selon le mode de réalisation et de mise en œuvre, ces colorants organiques seront micro-encapsulés, d'une façon quelconque, dans un matériau lui-même dégradable, d'une façon quelconque, par oxydation ou oxydo-réduction sous l'action des atomes d'oxygène induits, naturellement contenus dans l'air ambiant.

D'autres types de réaction de transfert des atomes de l'oxygène de l'air sont aussi possibles.

Ainsi, des éléments chimiques ayant perdu ou gagné, d'une façon quelconque, un ou plusieurs électrons, comme les ions, sont aussi utilisables, comme colorant, dans les mêmes conditions.

Par exemple, les ions métalliques du type des iodures, par exemple, de sodium ou de potassium, en combinaison avec un substrat incluant une substance organique comme, par exemple, l'amidon ou le glucose.

Une autre possibilité est celle d'utiliser des catalyseurs du type des enzymes, quelles qu'elles soient, naturelles ou produites par génie génétique, biochimie enzymatique ou biotechnologie enzymatique.

Les enzymes sont des protéines ayant pour fonction de provoquer ou de faciliter les réactions chimiques en attirant une ou plusieurs molécules, les substrats, qui réagissent entre eux pour former d'autres molécules, les produits, ayant d'autres propriétés et/ou couleurs.

Le changement chromatique du réactif du dispositif selon la demande de brevet est donc réalisable en utilisant des enzymes particulières, dont la propriété est d'être uniquement actives en présence d'oxygène, en association avec un substrat adapté.

Par exemple et dans les conditions décrites précédemment, propres à la demande, en présence de l'oxygène induit, une telle enzyme transformera, d'une façon quelconque, son substrat blanc ou incolore en substrat (s) ou produit(s) coloré(s), provoquant la réaction colorée du témoin et sa propagation dans le temps.

A côté des réactions utilisant l'oxygène, d'autres types de réactions chimiques sont susceptibles de faire intervenir d'autres éléments ou agents naturellement présents dans l'air ambiant, par exemple, l'azote.

La réaction colorée du témoin et sa propagation dans le temps, peut provenir de colorants ou de pigments, naturels ou synthétiques, micro-encapsulés par un matériau oxydable ou altérable, au sein d'un substrat.

De la même façon, lors de la progression des atomes d'oxygène, les micro-capsules seront altérées ou détruites en libérant le colorant dans le substrat dans les conditions précédemment décrites.

Une variante de la technique selon l'invention consiste en un témoin ou indicateur comportant, au moins, deux réactifs dont l'interaction provoque ou induit, d'une façon quelconque, la modification chromatique. Ces réactifs sont alors en couches superposées et séparées par un matériau dégradable ou oxydable, d'une façon quelconque, dans les conditions précédemment décrites.

Selon les réactifs utilisés, la couleur peut aussi provenir d'un produit formé par précipitation sous l'action d'un agent, par exemple, l'oxygène et en fonction d'un facteur : la température.

Ces réactifs, quels qu'ils soient, peuvent constituer ou rentrer dans la composition d'une encre déposée comme telle en milieu anaérobie et protégé, par exemple, en aplat ou en graphismes (y compris, formant une date, une marque, un logo ou un code), en lignes, en réseaux ou autres, puis isolée de l'air. Ce dépôt peut aussi prendre la forme d'un serpent à spires serrées et parallèles propageant la réaction de façon continue, progressive et contrôlée. Il peut aussi se réaliser par gravure d'une couche réactive.

Selon les technologies et les composés et réactifs utilisés, le témoin thermo-temporel d'altération sera aussi capable de rendre compte d'un écart thermique survenu dans les conditions de conservation d'un produit, périssable ou périmable, par exemple, surgelé.

Un témoin adapté à cette fonction comportera un marqueur thermique, quel qu'il soit, modifiant visiblement la réaction et/ou sa propagation pour indiquer une rupture de la chaîne du froid.

Il s'agira d'un élément changeant de nature ou d'état en fonction des conditions thermiques.

D'autres types de réactions sont utilisables pour mettre en œuvre l'invention.

Par exemple, microbiologiques, bio-chimiques et utilisant, au sein d'un milieu biologique adapté, par exemple, levures, algues, moisissures ou autres, des micro-organismes saprophytes aérobies, par exemple, des bactéries dont l'action dépend, dans des conditions de pH données, à la fois, d'un agent, l'air ambiant et ses constituants et d'un facteur thermique, la température ambiante ou de conservation.

L'invention permet d'avancer la notion de " témoin mesurant, thermo-temporel ".

En effet, la réaction et/ou sa propagation dans le temps, par exemple, oxydation, oxydo-réduction, catalyse enzymatique, sera naturellement fonction des conditions thermiques parce que celles-ci conditionnent la mobilité des atomes d'oxygène la provoquant, tout comme elles influent sur la vitesse d'altération des produits contenus. En cela il est aussi possible de dire qu'il s'agit de réactions parallèles et synchrones.

D'autres technologies, de nature physique, sont susceptibles de mettre en œuvre l'invention,

Par exemple, l'utilisation, pour agent, de la pression atmosphérique ambiante s'exerçant sur une structure tridimensionnelle, par exemple, en " nid d'abeille ", cette structure étant soumise à une dépression interne. Dans cette technique, la structure tridimensionnelle comportera un composant déformable, par exemple, des cristaux liquides, quel qu'en soit le type, ionisés, polarisés, ou non, la lente progression de l'air induit repressurant la structure, cellule par cellule, en déplaçant ou déformant les cristaux liquides.

La déformation des cristaux liquides, par exemple, de type smectique et agissant comme un prisme ou un filtre, entraînera une modification de leur pas et donc une modification de la longueur d'onde diffractée. Cette modification sera traduite par un changement chromatique visualisant, dans le temps, la progression de l'air à l'intérieur de la structure tridimensionnelle.

Cette technique permet aussi la notion de " témoin mesurant, thermo-temporel " la progression étant fonction de la compacité de la structure tridimensionnelle, elle-même dépendante des conditions thermiques. Ainsi, une structure tridimensionnelle sera plus ou moins compacte et resserrée dans un milieu froid, voire gelé et ne permettra qu'une progression lente, voire nulle, de l'air induit, correspondant aux qualités que cette température aura permis au produit conditionné de conserver.

Quelle que soit sa technologie, lors de l'ouverture des conditionnements du type des bouteilles, flacons ou tubes, le réactif du " témoin mesurant, thermo-temporel " sera mis en contact avec l'air ambiant en même temps que produit périssable ou périssable contenu.

Par exemple, une partie du témoin sera solidaire du bouchon ou en butée, d'une façon quelconque, sur un appendice de ce dernier et se cassera lors de sa mise en rotation.

La même technique sera adaptée aux conditionnements du type des briques ou des bidons, pour lesquels le témoin aura, par exemple, la forme d'une bague ou d'une couronne concentrique du bouchon.

Dans une variante adaptée aux contenants, par exemple, du type des bocaux, le dispositif comportera un conduit inséré, avant bouchage, dans un conditionnement soumis à une dépression interne.

Ce dispositif peut être interne au contenant, dans les conditions du contenu, et, par exemple, visible par une ouverture étanche du couvercle, seule l'extrémité du conduit étant externe.

A l'utilisation, la découpe de ce conduit au niveau d'un repère, laisse pénétrer l'air à l'intérieur du pot ou du bocal, annule la dépression qui y règne et en permet ou facilite l'ouverture.

Ce même conduit, pourra comporter deux parties, l'une d'elles étant fixe et solidaire du bouchage du contenant et l'autre fixe et solidaire du corps de ce dernier.

Il sera alors nécessaire d'ouvrir ou de couper le conduit pour ouvrir ou déboucher le contenant.

Une autre variante de " témoin mesurant, thermo-temporel ", adaptée, par exemple, aux conditionnements du type des barquettes, comportera un conduit, une surface ou une paroi, poreuse et inductrice en tout ou partie, obturée par un isolant protecteur et étanche qui doit être retiré pour permettre l'action de l'agent. Il s'agira, par exemple, d'un autocollant ou d'un film, thermorétractable, thermoformable ou pelliculable.

Ces témoins amorceront leurs réactions, visiblement ou non, dès le retrait de l'élément isolant.

Selon les composants et leurs réactions à l'agent, ils seront, par exemple, le siège de réactions colorées successives ou continues de type " arc-en-ciel " entraînant une variation chromatique continue allant de la longueur d'onde correspondant au bleu à celle correspondant au rouge, en passant par celles correspondant au vert, au jaune et à l'orange, indiquant la progression de l'altération du produit conditionné.

Un tel " témoin mesurant, thermo-temporel " utilisé, par exemple, pour l'industrie fromagère donnera au consommateur l'indication visuelle de la phase de maturité dans laquelle se trouve le produit considéré. Dans ce cas, les longueurs d'onde du jaune au vert correspondront, par exemple, à un produit ultra-frais à frais, celles du vert au bleu, par exemple, à un fromage frais à mature, celles du bleu au violet, par exemple, à un fromage fait à bien fait, à consommer rapidement, jusqu'à celles correspondant au rouge, indiquant un produit non consommable.

Quelle qu'en soit la technologie, ces " témoins mesurant, thermo-temporels " , sont susceptibles d'être fournis à titre promotionnel par le fabricant ou le distributeur, associés ou intégrés à leur marque ou enseigne, en vue de prémunir leur clientèle contre une utilisation ou une consommation de leurs produits qui ne serait pas garante des qualités de ceux-ci.

Dans ce cas, ils resteront protégés de l'agent inducteur jusqu'à leur utilisation, et seront collés par le consommateur sur chaque emballage ou conditionnement et utilisés au moment de leur ouverture.

Outre leurs indications temporelles correspondant à l'échelle d'altération ou de péremption, par exemple, sérigraphiées, les témoins porteront des indications sur les conditions thermiques recommandées pour une utilisation optimale de leur fonction sécuritaire.

Le dessin 1 représente différentes réalisations, non limitatives, du " témoin mesurant, thermo-temporel " , adaptées à différents conditionnements.

Figure 1 : Vue de dessus d'un dispositif droit (1), non utilisé.

Il est constitué, d'une part, par un support inférieur opaque (2) en matériau étanche à l'oxygène, éventuellement métallisé, comportant une gorge (3) ou un tube aplati et collé (4) contenant le réactif capable de changement chromatique (5), et d'autre part par une protection supérieure transparente (6) en matériau barrière à l'oxygène de porosité adaptée, laissant migrer lentement les atomes d'oxygène (7) oxydant, le réactif (5) au terme de la date limite de commercialisation du produit concerné, définie par son fabricant. La protection supérieure (6) comporte les inscriptions sérigraphiées, à la fois, des unités de temps relatives à l'échelle d'altération ou de péremption (8) et des recommandations d'utilisation et/ou de conservation. Le dispositif comporte une extrémité sécable ou cassable (9) dans laquelle pénètre l'oxygène (7).

Figure 2 : Vue de dessus d'un même dispositif droit (1), en cours d'utilisation, par exemple, sur un conditionnement (13) du type des boîtes ou des bocaux.

L'extrémité (9) ayant été cassée lors ou par l'ouverture du conditionnement, le réactif (5) est au contact des atomes d'oxygène (7) de l'air ambiant et la réaction colorée (10) se propage.

Cette propagation (10) s'effectue en vis à vis de l'échelle d'altération (8), ici, par exemple, de six jours.

Cette échelle correspond à la mention légale : " à conserver entre 4 et 6 degrés et à consommer dans les six jours " et montre que le conditionnement a été ouvert il y a quatre jours et qu'il reste deux jours pour consommer le produit qu'il contient dans les conditions recommandées par son fabricant, garantissant ses qualités sanitaires, organoleptiques, nutritives et gustatives.

L'extrémité opposée de la partie cassable comporte une zone progressivement rouge (11), symbolisant le danger et la proximité de la période avant laquelle le produit devra être consommé.

Figure 3 : Vue de face d'un même dispositif (1), cylindrique, non utilisé.

Le témoin est en forme de bague, adaptée, par exemple, aux conditionnements (13) à bouchons vissants (12) du type des bouteilles, des flacons, des bidons, des tubes...

La bague comportant le dispositif est solidaire, d'une façon quelconque, du collier de maintien du bouchage sur le col du conditionnement (13) (et/ou retenue ou bloquée.).

L'extrémité sécable (9) du témoin, est solidaire, d'une façon quelconque, du bouchon vissant (12) et sera cassée par sa mise en rotation, lors de l'ouverture du conditionnement.

Figure 4 : Vue de face d'un même dispositif (1), cylindrique, en cours d'utilisation.

L'extrémité sécable (9) est cassée et le réactif (5) est au contact des atomes d'oxygène (7) de l'air ambiant. La réaction colorée (10) se propage vers la zone rouge (11) de l'échelle de péremption (8).

Figure 5 : Vue de dessus d'un même dispositif (1) incurvé, non utilisé.

Le témoin est en forme de demi-couronne, adaptée, par exemple, aux conditionnements (13) à bouchons vissants (12) du type des briques, des boîtes, bidons...

La demi-couronne est solidaire, d'une façon quelconque, soit du collier de maintien du bouchage, soit directement du conditionnement (13) ou rapportée et collée sur lui.

L'extrémité sécable (9) du témoin, est solidaire, d'une façon quelconque, du bouchon vissant (12) et sera cassée par sa mise en rotation, lors de l'ouverture du conditionnement.

Figure 6 : Vue de face d'un même dispositif (1), incurvé, en cours d'utilisation.

L'extrémité sécable (9) est cassée et le réactif (5) est au contact des atomes d'oxygène (7) de l'air ambiant. La réaction colorée (10) se propage vers la zone rouge (11) de l'échelle de péremption (8).

Figure 7 : Vue de 3/4 du dispositif (1), non utilisé, dans une variante adaptée aux conditionnements (13) du type des bocaux ou des pots, par exemple, à couvercles vissants (14).

Le témoin thermo-temporel, comporte, à la fois, une pastille (15), collée sur le couvercle (14) et un conduit inducteur (16), comportant le réactif oxydable (5), collé sur le conditionnement (13).

Le conduit (16) doit être coupé (17) pour pouvoir dévisser le couvercle, induisant l'air ambiant.

Figure 8 : Vue de 3/4 du dispositif (1), non utilisé, dans une autre variante adaptée aux conditionnements (13) du type des bocaux ou des pots alimentaires, par exemple, à couvercles vissants (14), dont l'intérieur est soumis à une dépression.

Le témoin thermo-temporel comporte une languette (18) creuse et sécable (17) dont l'extrémité est insérée à l'intérieur du pot.

Son sectionnement laisse entrer l'air ambiant, à la fois, à l'intérieur du pot (13) pour en faciliter l'ouverture et à l'intérieur du conduit (16) contenant le réactif (5).

Figure 9 : Vue de dessus d'un dispositif particulier (1), adapté aux aux conditionnements (13) du type des barquettes pour plats préparés.

Le témoin thermo-temporel est collé dans un angle du conditionnement (13) et isolé par une protection pelliculable (19) enlevée lors de la commercialisation.

A la date de péremption du produit, le témoin thermo-temporel révèle un message (20) avertissant que le produit n'est plus consommable.

L'invention concerne diverses industries, par exemple, alimentaire, médicale, pharmaceutique ou cosmétique, fabriquant des produits altérables ou périssables, ainsi que les distributeurs de ces produits, en vue de prémunir leur clientèle contre une utilisation ou une consommation de leurs produits qui ne soit pas sécurisée et garante des qualités de ceux-ci.

Revendications

1. Procédé de mesure thermo-temporelle d'une durée écoulée et restante et/ou du terme de cette durée et/ou de visualisation de l'altération invisible d'un produit périssable ou périssable, caractérisé en ce que l'on crée une réaction visible, parallèle et synchrone avec l'altération dudit produit consécutive à son exposition à l'air, la durée et/ou la propagation de cette réaction étant fonction des conditions thermiques et correspondant à l'indice de péremption du produit sur une échelle temporelle propre à l'invention et/ou en ce que la réaction visualise une durée définie, correspondant à la date limite de vente dudit produit.

2. Dispositif (1) mettant en oeuvre le procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est le siège ou le support (2) (3) (4) d'une réaction colorée (5) (10) de nature chimique, bio-chimique, biologique ou physique, provoquée par, au moins, un composant naturel (7) de l'air ambiant, la progression de cette réaction (10) vis à vis d'une graduation (8) en fonction des conditions thermiques, visualisant une durée d'exposition à l'air, directe ou consécutive à l'ouverture (12) (17) de son conditionnement (13), d'un produit périssable ou périssable et/ou indiquant une durée définie par la date limite de vente dudit produit.

3. Dispositif (1) selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte des éléments (5) modifiés, physiquement ou chimiquement, par l'air ambiant et/ou ses composants naturels (7) relativement aux conditions thermiques, ces composants (5) étant isolés de l'air (2) (3) (4) (6) (19) par une protection annulée lors ou par l'ouverture (12) (17) de son conditionnement (13) et/ou par une paroi barrière à l'oxygène (6) dont l'épaisseur et la porosité sont proportionnelles à une durée définie par la péremption d'un produit.

4. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des éléments (2) (3) (4) (5) (6) (9) (16) (17) (19) dont la structure moléculaire ou atomique est modifiée par un agent (7) leur conférant, par propagation, les propriétés d'un colorant (10) la propagation s'effectuant en vis à vis d'une échelle (8) graduée en unités de temps et comportant, à une extrémité, une zone colorée (11).

5. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un milieu et/ou support, isolé, de nature à induire l'air ambiant et contenant des catalyseurs du type des enzymes, uniquement actives en présence d'oxygène (7), ou des colorants micro-encapsulés dans un matériau altérable, ou des radicaux à l'état réduit, ou des micro-organismes, quels qu'ils soient, ou des cristaux liquides déformables, ce milieu et/ou support étant introduit ou déposé en atmosphère neutre, inerte ou sous vide.

6. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un conduit (16) siège d'une réaction visible (10), ce conduit externe et/ou son support (9), étant en partie solidaire ou en butée sur un élément mobile du bouchage (12) (14) ou en partie interne (16) et inséré dans un conditionnement (13) soumis à une dépression et coupé (17) par ou lors de l'ouverture dudit conditionnement.

1 / 1

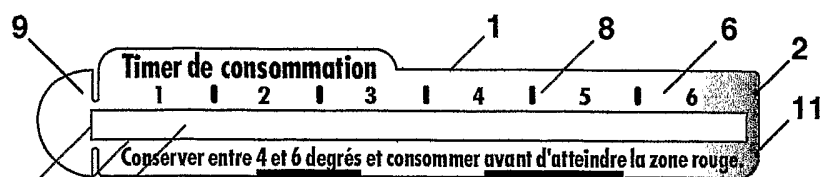


Figure 1

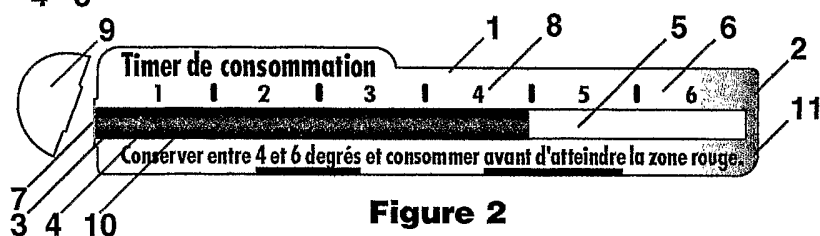


Figure 2

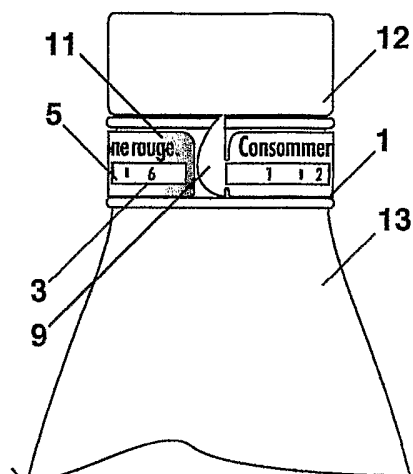


Figure 3

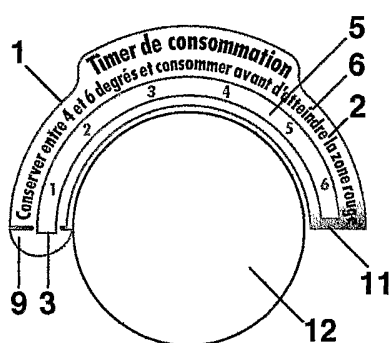


Figure 5

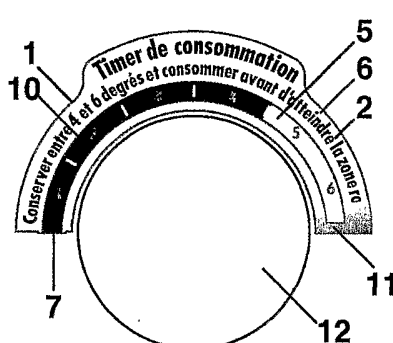


Figure 6

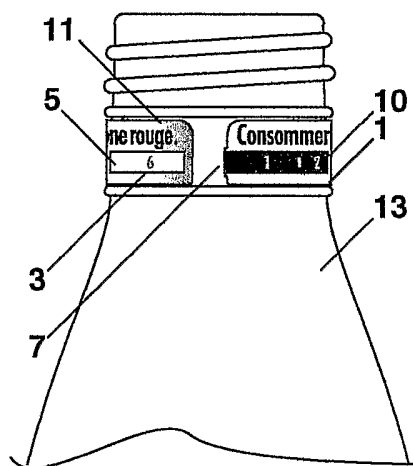


Figure 4

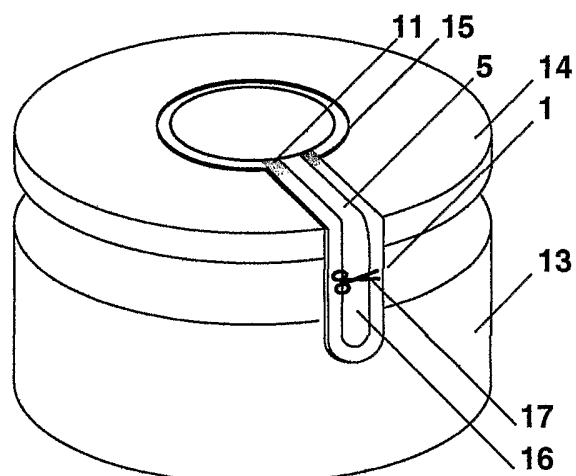


Figure 7

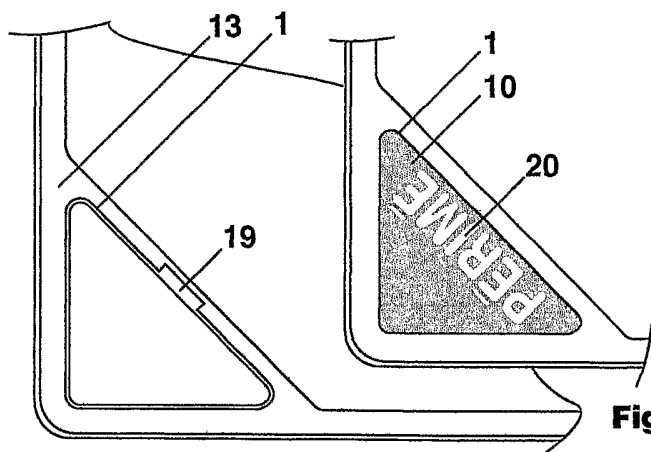


Figure 9

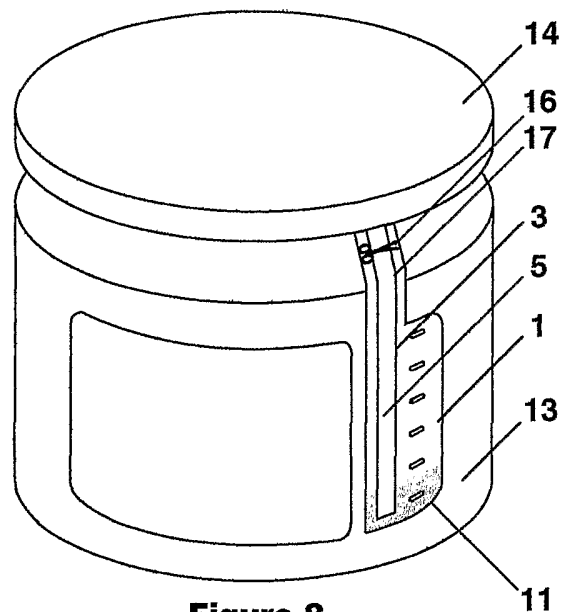


Figure 8