

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年3月5日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/029470 A1

- (51) 国際特許分類:
A23B 4/015 (2006.01) F25D 23/00 (2006.01)
A23L 3/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/054849
- (22) 国際出願日: 2014年2月27日(27.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-178293 2013年8月29日(29.08.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 伊豆 美咲(IZU, Misaki). 伊達 和治(DATE, Kazuharu). 堀川 幸司(HORIKAWA, Kouji). 坂下 和也(SAKASHITA, Kazuya). 三宅 秀樹(MIYAKE, Hideki).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市

北区中之島二丁目2番7号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).

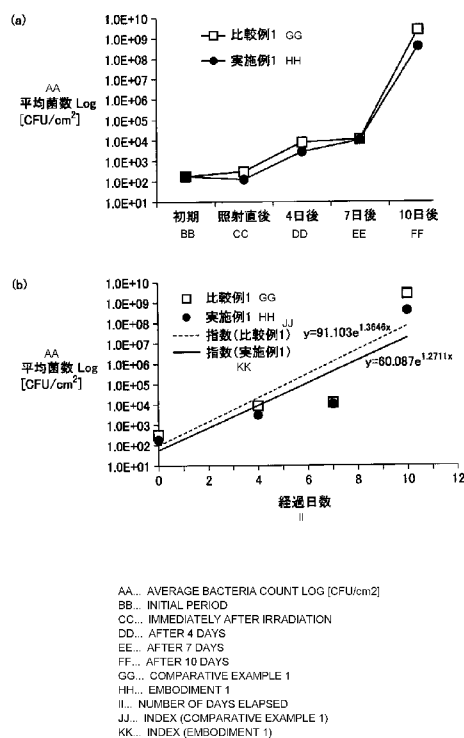
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (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), OAPI

[続葉有]

(54) Title: ION IRRADIATION DEVICE AND METHOD FOR APPLYING SAME TO FOODSTUFF REQUIRING REFRIGERATED STORAGE

(54) 発明の名称: イオン照射装置およびそれを冷蔵による保管を必要とする食品に適用した方法

[図1]



(57) Abstract: Provided are: a method for storing meat stored in a refrigerator or a freezer after being subdivided from a block, the method being characterized in that the meat is irradiated with positive ions and negative ions prior to storage in the refrigerator or the freezer; a method for delaying the expiration date of a food item that requires refrigerated storage; and a method for suppressing multiplication of microbes occurring on the surface of a food item that requires refrigerated storage. Also provided are a method capable of suppressing multiplication of microbes adhered to a food item (in particular, meat) that requires refrigerated storage using an ion irradiation device suitable for use in the above methods, a method for thereby delaying the expiration date of a food item that requires refrigerated storage, and a device suitable for use in the above methods.

(57) 要約: 塊状物から小分けにされた後に冷蔵庫または冷凍庫で保管される食肉の保管方法であって、冷蔵庫または冷凍庫に保管する前に、当該食肉に正イオンおよび負イオンを照射することを特徴とする食肉の保管方法、冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する方法、ならびに、これらの方法に好適に用いることができるイオン照射装置により、冷蔵による保管を必要とする食品（特に、食肉）に付着した菌の増殖を抑制できる方法、さらにそれにより冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法、さらには、これらの方法に好適に用いることができる装置を提供する。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

イオン照射装置およびそれを冷蔵による保管を必要とする食品に適用した方法

技術分野

[0001] 本発明は、食肉の保管方法、冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法、ならびに、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する方法に関する。また、本発明は、これらの本発明の方法に好適に用いることができるイオン照射装置に関する。

背景技術

[0002] スーパーマーケットなどの食品を扱う店舗では、食肉については特に、安全性の観点から、その消費期限が重要となる。この消費期限は、食品の腐敗と大きく関係する。初期の段階では殆ど微生物が表面に付着していない食品であっても、加工の過程で機械や人手によって表面に菌が付着することで汚染されてしまう。このように菌が付着すると、当該菌が食品の表面上で増殖することで、食品が腐敗してしまう。このため、食品の表面や内部の菌数が指標とされ、店舗によっては、菌数の測定を実践しているところも多い。店舗の規模が大きいほど消費期限を1日延ばすだけでも大幅なコスト削減に繋がるため、食品に付着する菌数を減らすための努力が従来よりなされている。

[0003] 食品の消費期限を延ばすためには、初発菌数の少ない素材を使用し、また、加工過程での汚染を防ぐために衛生管理の整った場所で食品の加工を行うことが挙げられる。また、冷蔵など、低温度で一定時間保管することで、食品の表面に付着している菌の増殖を抑制し、腐敗を遅らせることができる。しかしながら、菌の中には低温を好み、冷蔵していても増殖抑制の効果を発揮できない場合もある。

[0004] また、たとえば特開平5-176732号公報（特許文献1）には、空気

をイオン化し、該イオン化空気的环境下で食品を保存することを特徴とする食品保存方法が開示されている。特許文献1に開示された方法では、冷蔵庫の中にイオン発生装置を設置し、常時マイナスイオン化空気を発生させた中に様々な食品を入れる一方で、通常の冷蔵庫に保管した場合と比較して、生菌数の変化を測定する実験が行なわれている。このような特許文献1に開示された方法によれば、確かに食品に付着した細菌や微生物の汚染や増殖が抑制され、食品の保存期間は長くなる。しかしながら、常時マイナスイオン化空気を発生しなければならないためコストや電力もかかり、また、食品によっては常時マイナスイオン化空気の風が当てられることで乾燥してしまい、味が落ちてしまうことも考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平5－176732号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的とするところは、冷蔵による保管を必要とする食品（特に、食肉）に付着した菌の増殖を抑制できる方法、さらにそれにより冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法、さらには、これらの方法に好適に用いることができる装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、塊状物から小分けにされた後に冷蔵庫または冷凍庫で保管される食肉の保管方法であって、冷蔵庫または冷凍庫に保管する前に、当該食肉に正イオンおよび負イオンを照射することを特徴とする、食肉の保管方法を提供する。

[0008] 本発明の食肉の保管方法において、小分けにする前の状態の食肉に正イオンおよび負イオンを照射することが好ましい。

- [0009] また本発明の食肉の保管方法において、冷蔵庫または冷凍庫に保管する前に、小分けにした後の状態の食肉に正イオンおよび負イオンを照射することでも好ましい。
- [0010] 本発明において、前記正イオンおよび負イオンは、大気中での放電により発生する正イオンおよび負イオンを送風することにより照射されることが、好ましい。
- [0011] 本発明は、冷蔵による保管を必要とする食品に正イオンおよび負イオンを照射し、冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法についても提供する。
- [0012] 本発明はまた、冷蔵による保管を必要とする食品に、保管前に正イオンおよび負イオンを照射し、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する方法についても提供する。
- [0013] 本発明の方法において、前記冷蔵による保管を必要とする食品が、食肉、パン、カマボコ、チクワ、ソーセージ、ハム、ベーコン、麺、チーズ、魚介類からなる群から選ばれる少なくともいずれかであることが好ましく、食肉であることが特に好ましい。
- [0014] 本発明は、冷蔵による保管を必要とする食品を内部に収容可能な収容部と、前記収容部の内部に、正イオンおよび負イオンを照射するイオン発生部とを備え、前記正イオンおよび負イオンを、冷蔵による保管を必要とする食品に照射することで、前記食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する、菌増殖抑制用イオン照射装置についても提供する。
- [0015] 本発明はまた、冷蔵による保管を必要とする食品を内部に収容可能な収容部と、前記収容部の内部に、正イオンおよび負イオンを照射するイオン発生部とを備え、前記イオン発生部は、前記収容部の内部を囲むようにして複数個設けられている、イオン照射装置についても提供する。
- [0016] 本発明のイオン照射装置において、前記イオン発生部は、前記収容部の内部を囲むように対向して2対以上設けられていてもよい。
- [0017] 本発明のイオン照射装置において、前記収容部は、底面が回転可能なよう

に構成されていてもよい。

[0018] 本発明のイオン照射装置はまた、前記収容部が、複数段に仕切られた棚状物であり、棚状物の各区画ごとに、当該区画を囲むようにしてイオン発生部が複数個設けられていてもよい。この場合、本発明のイオン照射装置は、送風手段を備えるか、または、収容部の全体を覆う樹脂シートを備えることが好ましい。またこの場合、本発明のイオン照射装置は、装置全体ごと移動可能に構成されていてもよい。

[0019] また、本発明のイオン照射装置は、前記収容部が、複数個積み重ねて運搬可能なコンテナ状物であり、コンテナ状物の内部を囲むようにしてイオン発生部が複数個設けられていてもよい。この場合、各コンテナ状物には、電源供給用の端子が設けられており、電源と電氣的に接続可能な台車状物上に各コンテナ状物を積み上げた場合に、各端子が電氣的に接続され、電源から電気を供給可能に構成されていることが好ましい。

[0020] 本発明のイオン照射装置はまた、前記収容部が、その内部において冷蔵による保管を必要とする食品を、複数の領域を通過するように搬送し得る搬送装置を備え、各領域ごとに1または複数個のイオン発生部が設けられ、搬送しながら前記食品に正イオンおよび負イオンを照射するように構成されていてもよい。この場合、各領域において、互いに異なる方向から前記食品に正イオンおよび負イオンを照射するように構成されていることが好ましい。さらにこの場合、前記収容部は、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に付着する菌を検出するための検査領域を有し、当該検査領域における検査結果が予め定める基準値を超える場合には、正イオンおよび負イオンを当該食品にさらに照射するように構成されていることが好ましい。

[0021] 上述した本発明のイオン照射装置において、前記冷蔵による保管を必要とする食品は、食肉、パン、カマボコ、チクワ、ソーセージ、ハム、ベーコン、麺、チーズ、魚介類からなる群から選ばれる少なくともいずれかであることが好ましく、食肉であることが特に好ましい。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、冷蔵による保管を必要とする食品（特に、食肉）に付着した菌の増殖を抑制できる方法、さらにそれにより冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法、さらには、これらの方法に好適に用いることができる装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1] 1箇所から正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが当たる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例1）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例1）とを比較して示すグラフである。

[図2] 1箇所から正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが高濃度となる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例2）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例2）とを比較して示すグラフである。

[図3] 6箇所から上下前後左右を囲んで正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが高濃度となる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例3）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例3）とを比較して示すグラフである。

[図4] 本発明の好ましい一例のイオン照射装置1を模式的に示す図である。

[図5] 本発明の好ましい他の例のイオン照射装置11を模式的に示す図である。

[図6] 本発明の好ましい他の例のイオン照射装置21を模式的に示す図である。

[図7] 図6に示した例のイオン照射装置21を複数個積み重ねた状態を模式的に示す図である。

[図8] 図8（a）は、本発明の好ましい他の例のイオン照射装置31を模式的に示す図であり、図8（b）は、本発明の好ましい他の例のイオン照射装置41を模式的に示す図である。

[図9] 実施例1に用いたイオン照射装置51を模式的に示す図であり、図9（

a) は収容部 5 2、図 9 (b) は収容部 5 2 の蓋部 5 3 に取り付けられたイオン発生部 5 4、図 9 (c) は収容部 5 2 内に収容した食肉 5 5 にイオン発生部 5 4 から正イオンおよび負イオンを照射している様子をそれぞれ模式的に示している。

[図10]実施例 1 の手順を模式的に示す図である。

[図11]実施例 2 に用いたイオン照射装置 6 1 を模式的に示す図であり、図 1 1 (a) は蓋部 6 3 およびイオン発生部 6 4、図 1 1 (b) は蓋部 6 3 を収容部 6 2 に取り付けた状態を示している。

[図12]実施例 3 に用いたイオン照射装置 7 1 を模式的に示す図であり、図 1 2 (a) は蓋部 6 3 およびイオン発生部 6 4、図 1 2 (b) は蓋部 6 3 を収容部 6 2 に取り付けた状態を示している。

発明を実施するための形態

[0024] 図 1 は、1 箇所から正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが当たる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例 1：黒い丸）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例 1：白い四角）とを比較して示すグラフであり、図 1 (a) は各時点でのプロット、図 1 (b) は図 1 (a) の結果から算出した指数を示している。図 1 において、いずれも、縦軸は、平均菌数 $\text{Log (CFU/cm}^2\text{)}$ を示しており、図 1 (a) における横軸は初期、照射直後、4 日後、7 日後、10 日後の各時点を示しており、図 1 (b) における横軸は経過日数を示している。また、図 2 は、1 箇所から正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが高濃度となる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例 2：黒い丸）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例 2：白い四角）とを比較して示すグラフであり、図 2 (a) は各時点でのプロット、図 2 (b) は図 2 (a) の結果から算出した指数を示している。図 2 において、いずれも、縦軸は、平均菌数 $\text{Log (CFU/cm}^2\text{)}$ を示しており、図 2 (a) における横軸は初期、照射直後、5 日後、9 日後、12 日後の各時点を示しており、図 2 (b) における横軸は経過日数を示している。さ

らに図3は、6箇所から上下前後左右を囲んで正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが高濃度となる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例3：黒い丸）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例3：白い四角）とを比較して示すグラフであり、図3（a）は各時点でのプロット、図3（b）は図3（a）の結果から算出した指数を示している。図3において、いずれも、縦軸は、平均菌数 $\text{Log}(\text{CFU}/\text{cm}^2)$ を示しており、図3（a）における横軸は初期、7日後、10日後、14日後の各時点を示しており、図3（b）における横軸は経過日数を示している。図1～図3に示す結果から明らかなように、正イオンおよび負イオンを食肉に照射した場合、初期においては照射しなかった場合と差は余り見られないものの、経過日数を経るごとに平均菌数の差は顕著なものとなる。これらの結果から、正イオンおよび負イオンを食肉に照射することで、食肉の表面に付着した菌の増殖が抑制され、経過日数を経るごとに正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合との菌数の差が顕著となったと考えられる（図1～図3において、縦軸は Log で示しており、桁の違いはその差が有意であることを示している）。

[0025] 本発明は、塊状物から小分けにされた後に冷蔵庫または冷凍庫で保管される食肉の保管方法であって、冷蔵庫または冷凍庫に保管する前に、当該食肉に正イオンおよび負イオンを照射することを特徴とする。本発明の食肉の保管方法は、上述した実験結果に基づくものであり、冷蔵庫または冷凍庫に保管する前に、食肉に正イオンおよび負イオンを照射することで、食肉に付着した菌の増殖を抑制することができる。これにより、付着した菌数がその指標となる、当該食肉の消費期限を延ばすことができる。

[0026] 食肉販売店、スーパーマーケットなど、小分けにされた食肉をパッケージングするなどして販売する店舗では、食肉卸業者から、たとえばビニール袋に入った状態の塊状の食肉をトラックなどで店舗に納入し、ビニール袋に入った状態のまま、コンテナ状物に収容するなどして 0°C 付近の温度で一旦保管する。その後、保管された塊状の食肉を、ビニール袋から取り出し、店舗

内の食肉加工所に搬送し、食肉加工所において、手作業により、あるいは機械による作業により、小分けに加工される。ここでいう小分けは、食肉をミンチ状に加工する場合も含む。食品加工場の温度は、作業者が加工に従事するため、通常、 $10 \sim 15^{\circ}\text{C}$ 程度である。小分けにされた食肉は、適当な量ごとにパッケージングされて、コンテナ状物に収容するなどして冷蔵庫または冷凍庫に保管され、適宜、店舗にて販売される。

[0027] 本発明の食肉の保管方法は、冷蔵庫または冷凍庫に保管される前の時点で、食肉に正イオンおよび負イオンを照射すればよく、照射のタイミングは、小分けにする前の状態（塊状の状態）であってもよく、小分けにした状態であってもよい。上述のように小分けにする加工の際に菌が付着することが多いことに鑑みると、小分けにした状態の食肉に正イオンおよび負イオンを照射することが好ましい。また、小分けにする前の状態、ならびに、小分けにした状態の両方のタイミングで食肉に正イオンおよび負イオンを照射するようにしても勿論よい。

[0028] 本発明における正イオンおよび負イオンは、大気中での放電により発生する正イオンおよび負イオンを送風することにより照射されることが、好ましい。より具体的には、イオン発生素子の放電現象により空気中の酸素 (O_2) および水 (H_2O) などの分子がエネルギーを受けることで、 $\text{H}^+ (\text{H}_2\text{O})_m$ (m は任意の整数) からなる正イオンおよび $\text{O}_2^- (\text{H}_2\text{O})_n$ (n は任意の整数) からなる負イオンを発生させ、これを食肉に向けて送風することで、正イオンおよび負イオンが食肉に照射される。通常、イオン発生素子に正負の電圧を交互に印加させることにより、正イオンおよび負イオンを同時に発生させ空気中に放出することができる。しかしながら、本発明において用いられる正イオンおよび負イオンの発生方法はこれに限定されるものではなく、正負いずれかの一方の電圧のみを印加し正イオンおよび負イオンのいずれかの一方のみのイオンを先に発生させた後、次に逆の電圧を印加し既に送出されたイオンとは逆の電荷をもったイオンを発生させることもできる。このような正イオンおよび負イオンを発生させる手段としては、たとえば特許第3

680121号などで出願人が提案してきた公知のイオン発生装置を特に制限なく適用することができるが、後述する本発明のイオン照射装置を用いることが特に好ましい。

[0029] 放電素子の表面に存在する酸素分子および／または水分子を原料として放電現象により発生した正イオンおよび負イオンの組成は、主として正イオンとしてはプラズマ放電により空気中の水分子が電離して水素イオン H^+ が生成し、これが溶媒和エネルギーにより空気中の水分子とクラスタリングすることにより $H^+(H_2O)_m$ (m は任意の整数)を形成する。一方、負イオンとしてはプラズマ放電により空気中の酸素分子または水分子が電離して酸素イオン O_2^- が生成し、これが溶媒和エネルギーにより空気中の水分子とクラスタリングすることにより $O_2^-(H_2O)_n$ (n は任意の整数)を形成する。またこれらの両者が反応して過酸化水素 H_2O_2 、二酸化水素 O_2H 、ヒドロキシラジカル・ OH などのさらに活性な活性種を容易に生成することができる。

[0030] 本発明においては、菌の増殖を抑制する効果が顕著に得られる観点から、放電により発生させる正イオンおよび負イオンの濃度がそれぞれ500, 000個/ cm^3 以上であることが好ましい。なお、ここでイオン数の定義としては、小イオンを対象として計数したものであり、空気中の臨界移動度として、 $1cm^2/V \cdot 秒$ としたものである。

[0031] 空気がこのような正イオンおよび負イオンを含むか否かは、ガス質量分析検査、ガス濃度検査、変色検査、臭気検査、発光検査、発生音検査などによって、ガス組成を検査することで判定することができる。ガス質量分析検査は、公知の質量分析装置を利用することができ、ガス濃度検査は、ガスクロマトグラフィやイオンカウンターを利用して計測することができる。また、変色検査や臭気検査は、目視判定や嗅覚検査など官能性検査に付することができるほか、色差計やニオイセンサなどを利用することもできる。また、発光検査や発生音検査は、これも目視判定や聴覚検査など官能性試験に付することができるほか、吸光光度計、分光器、光センサ、照度計、マイクロフォンなどを利用することができる。

[0032] 本発明の食肉の保管方法において、正イオンおよび負イオンを照射する時間に特に制限はされないが、正イオンおよび負イオンの濃度が500,000個/cm³である場合には、1.5時間以上であることが好ましい。

[0033] 本発明はまた、冷蔵による保管を必要とする食品に、冷蔵により保管する前に、正イオンおよび負イオンを照射し、冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法についても提供する。消費期限は、定められた方法により保存した場合において、腐敗、変敗その他の品質劣化に伴い安全性を欠くこととなる虞がないと認められる期限を示す年月日と定義され、製造日を含めて概ね5日以内で品質が急速に劣化する食品（本発明でいう冷蔵による保管を必要とする食品に相当する）に対し表示される。消費期限の設定は、食品の特性、品質変化の要因や原材料の衛生状態、製造・加工時の衛生管理の状態、保存状態などの要素を勘案して設定され、食肉については、たとえば好井久雄ら「食品微生物学ハンドブック」（1995）などの記載を基準にすることができる。本発明によれば、冷蔵による保管を必要とする食品に、冷蔵により保管する前に、正イオンおよび負イオンを照射することにより、当該食品の表面に付着している菌の増殖を抑制することができ、当該食品が腐敗する菌数に達するまでの時間を遅らせることができ、その結果、当該食品の消費期限を延長することができる。

[0034] さらに、本発明は、冷蔵による保管を必要とする食品に、冷蔵により保管する前に、正イオンおよび負イオンを照射し、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する方法についても提供する。

[0035] 本発明の冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法、ならびに、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する方法において、食品は、冷蔵による保管を必要とする食品であれば食肉には限定されず、たとえば、パン、カマボコ、チクワ、ソーセージ、ハム、ベーコン、麺、チーズ、魚介類などが挙げられる。これらの中では、上述のように、塊状の食肉を、食肉加工所において、人手を介し、あるいは機械的に、小分けに加工する際に特に、食肉の表面に菌が付着することが想定される

食肉が好ましい。

[0036] 本発明の冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法、ならびに、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する方法において用いられる正イオンおよび負イオン、その濃度、照射時間などは、本発明の食肉の保管方法について上述したのと同様である。

[0037] 本発明は、冷蔵による保管を必要とする食品を内部に収容可能な収容部と、前記収容部の内部に、正イオンおよび負イオンを照射するイオン発生部とを備え、前記正イオンおよび負イオンを、冷蔵による保管を必要とする食品に照射することで、前記食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する、菌増殖抑制用のイオン照射装置（実施態様1）についても提供する。このような本発明の菌増殖抑制用のイオン照射装置によれば、上述した本発明の方法（食肉の保管方法、冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法、ならびに、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する方法）、特に好適に用いることができる。このような本発明の菌増殖抑制用のイオン照射装置は、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制するという用途に適用されるのであれば、収容部およびイオン発生装置の構成については特に制限されるものではなく、従来公知の構成を適宜組み合わせるなどして実現すればよく、上述のように放電により発生させた正イオンおよび負イオンを送風することで照射するように構成されることが好ましい。

[0038] また本発明は、冷蔵による保管を必要とする食品を内部に収容可能な収容部と、前記収容部の内部に、正イオンおよび負イオンを照射するイオン発生部とを備え、前記イオン発生部は、前記収容部の内部を囲むようにして複数個設けられているイオン照射装置（実施態様2）についても提供する。実施態様2のイオン照射装置のように、収容部の内部を囲むようにしてイオン発生部を複数個設けることで、収容部に冷蔵による保管を必要とする食品を収容した際に、当該食品の表面に2以上の方向から正イオンおよび負イオンを照射することができる。たとえば食肉の場合など、食肉を小分けに加工する

際に、菌は食肉の表面に付着し、食肉の内部には殆ど含まれない。このため、実施態様2のイオン照射装置のように、食品の表面に2以上の方向から正イオンおよび負イオンを照射することで、当該食品の表面に付着した菌の増殖を効果的に抑制することができる。

[0039] この場合、イオン発生部は、収容部の内部を囲むように対向して2対以上設けられていることが好ましい（実施態様3）。すなわち、イオンの照射方向が2以上存在し、この照射方向が交差するように、2対以上のイオン発生部を設けることで、収容部における当該照射方向が交差する領域に冷蔵による保管を必要とする食品を収容することで、当該食品の2以上の対になる表面に、正イオンおよび負イオンをそれぞれ照射することができ、上述した食品の表面に付着した菌の増殖を抑制する効果がより顕著なものとなる。

[0040] ここで、図4は、本発明の好ましい一例のイオン照射装置1を模式的に示す図である。図4に示す例のイオン照射装置1は、収容部2の内部を囲むようにして3つのイオン発生部3a、3b、3cが設けられており、上述した実施態様2のイオン照射装置に該当する。図4に示す例のイオン照射装置1では、収容部2が、その底面2aが回転可能なように、ターンテーブル状に構成されていることを特徴とする（実施態様4）。これにより、収容部2の底面2aに冷蔵による保管を必要とする食品（図4の例では食肉）4を載置することで、当該食品を、前記底面2aの中心軸まわりに回転させながら、3つのイオン発生部3a、3b、3cにより正イオンおよび負イオンを照射させることができ、当該食品の表面に満遍なく正イオンおよび負イオンを照射させて、上述した食品の表面に付着した菌の増殖を効果的に抑制することができる。

[0041] また、実施態様4の場合、収容部2の底面2aに、食品を載置するための皿状物またはコンテナ状物を設け、当該皿状物またはコンテナ状物を底面2aにより回転させるようにしてもよく、この場合、当該皿状物またはコンテナ状物は、正イオンおよび負イオンを含む風を一定量通せる構造（網状、格子状など）であってもよい。

[0042] なお、実施態様4の場合、イオン発生部の数は、特に限定されるものではないが、たとえば図4に示す例のように、底面側、天面側、側面側の少なくとも3方向に設置することが好ましい。底面側にイオン発生部を設置する場合、回転可能な収容部の底面は、上述のように正イオンおよび負イオンを含む風を一定量通せる構造であることが好ましい。

[0043] また図5は、本発明の好ましい他の例のイオン照射装置11を模式的に示す図である。図5に示す例のイオン照射装置11においては、収容部12は、複数段（図5の例では3段）に仕切られた棚状物であり、棚状物の各区画（図5の例では区画12a, 12b, 12c）ごとに、当該区画12a, 12b, 12cを囲むようにしてイオン発生部14が複数個（たとえば、上前後左右の5面に1～14個）設けられている（実施態様5）。実施態様5では、図5に示す例のように、棚状物の扉13も、棚状物の区画に対応して、複数個のイオン発生部14を備え、扉13を閉めた状態で、扉側からも正イオンおよび負イオンを照射可能に構成されていることが好ましい。図5に示す例では、各区画に、トレー状物15上に載置された状態で、冷蔵による保管を必要とする食品（図5の例では食肉）16を保管する。なお、トレー状物はコンテナ状物であってもよい。このようにして、当該食品16を各区画を囲むイオン発生部14により複数方向から正イオンおよび負イオンを照射し、冷蔵による保管を必要とする食品を、複数同時に、表面に付着した菌の増殖を抑制することができる。

[0044] 実施態様5の場合、イオン照射装置は、送風手段（図示せず）を備えていてもよい。送風手段をさらに備えている場合、棚状物の全体に正イオンおよび負イオンを送出することができるという効果がある。ただし、冷蔵による保管を必要とする食品が、食品表面の乾燥が好ましくないもの（たとえば、小分けにした状態の食肉など）である場合には、送風により食品表面を乾燥させないため、送風手段を備えていない方がよい。また、表面の乾燥が好ましくない食品の場合、イオン照射装置は、当該食品の乾燥を抑制するために、収容部の全体を覆う樹脂シート（図示せず）を備えていてもよい。

[0045] また実施態様5の場合、イオン照射装置は、装置全体ごと移動可能に構成されていてもよい。図5には、棚状物である収容部12の下部には、4つのキャスター17が取り付けられると共に、扉13にも2つのキャスター17が取り付けられていることで、装置全体ごと移動させることができるように構成された例が示されているが、これに限定されるものでは勿論ない。

[0046] また図6は、本発明の好ましい他の例のイオン照射装置21を模式的に示す図である。図6に示す例のイオン照射装置21においては、収容部22は、複数個積み重ねて運搬可能なコンテナ状物であり、コンテナ状の内部を囲むようにしてイオン発生部23が複数個設けられている（実施態様6）。実施態様6では、図6に示す例のように、1つ1つがコンテナ状物である収容部22を備え、当該収容部22の内部を囲むようにして複数個のイオン発生部23（図6に示す例では、前後左右下の5個のイオン発生装置）を備える。この複数個のイオン発生部23に囲まれた中に、冷蔵による保管を必要とする食品（図6に示す例では食肉）24を載置する。

[0047] 図7は、図6に示した例のイオン照射装置21を複数個積み重ねた状態を模式的に示す図である。実施態様6のイオン照射装置21は、電源供給用の端子25が設けられており、電源と電氣的に接続可能な台車状物26上に各コンテナ状物を積み上げた場合に、各端子25が電氣的に接続され、電源から電気を供給可能に構成されていることが好ましい。図6および図7には、コンテナ状物の上下面の端部に端子25が設けられ、複数個積み重ねた際に、互いに隣接するコンテナ状物の端子25同士が接触するように構成されている。台車状物26には、電源に電氣的に接続可能な電気コード27を備え、コンテナ状物を載置するための載置面26aの端部には台車状物側端子28が設けられ、コンテナ状物を載置した際に、一番下側のコンテナ状物の下面側の端子25が当該台車状物側端子28に接触し、当該台車状物側端子28を介して電源との電氣的接続が可能となり、これにより各コンテナ状物に電気が供給され、各コンテナ状物に設けられたイオン発生部23が駆動されるように構成される。これにより、コンテナ状物ごとに特別な電源を設ける

必要がなく、必要最小限のスペースで、比較的狭い場所でも効率よく積載することができる。

[0048] 図7に示す例では、台車状物26は、その下側にキャスター29が取り付けられ、その上に1または複数個のコンテナ状物を載置した状態で、移動可能に構成されている。

[0049] また図8(a)は、本発明の好ましい他の例のイオン照射装置31を模式的に示す図である。イオン照射装置31は、その収容部が、その内部において冷蔵による保管を必要とする食品を、複数の領域を通過するように搬送し得る搬送装置を備え、各領域ごとに1または複数個のイオン発生部が設けられ、搬送しながら前記食品に正イオンおよび負イオンを照射するように構成されていることを特徴とする(実施態様7)。図8(a)に示す例では、6個の長尺の領域32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32fが、その長手方向が互いに平行となるように並べて設定され、各領域32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32fに搬送装置(たとえば、ベルトコンベア)33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33fがそれぞれ設けられ、互いに隣り合う搬送装置において搬送方向が逆となるように設定されている。図8(a)に示す例では、領域32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32fの全体がイオン照射装置31の収容部32に該当する。たとえば、図8(a)の紙面に関して上側から、搬送装置33aの左側の端部に食品(図示せず)が搬入されたとすると、当該食品は、図(a)中に矢符で示しているように、左側から右側へ搬送され、右端までくると、隣の搬送装置33bに移される。搬送装置33bでは、右側から左側へ食品(図示せず)を搬送し、その後隣の搬送装置33cに移す。このように、複数の搬送装置で搬送後、搬出する。この搬送の間、各領域ごとに設置された1または複数のイオン発生部(図示せず)から、食品に正イオンおよび負イオンを照射する。

[0050] 実施態様7のイオン照射装置31は、各領域において、互いに異なる方向から前記食品に正イオンおよび負イオンを照射するように構成されていることが好ましい。たとえば、図8(a)に示す例では、搬送装置33aでは上

面に照射、搬送装置 33b では下面に照射、搬送装置 33c, 33d, 33e, 33f では側面（それぞれ、前後左右の 4 面のいずれか）に照射するように構成する。このようにすることで、食品に対し様々な方向から正イオンおよび負イオンを照射することができ、前記食品の各表面における菌の増殖を抑え、食品が腐敗する菌数に達するまでの時間を遅らせることができ、その結果食品の消費期限を延長することができる。

[0051] また図 8（b）は、本発明の好ましい他の例のイオン照射装置 41 を模式的に示す図である。図 8（b）に示す例のイオン照射装置 41 は、図 8（a）に示したイオン照射装置 31 と同様の構成に加え、収容部が、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に付着する菌を検出するための検査領域 42 を有し、当該検査領域 42 における検査結果が予め定める基準値を超える場合には、正イオンおよび負イオンを当該食品にさらに照射するように構成されている（実施態様 8）。図 8（b）に示す例では、搬送装置 33a から順に搬送装置 33f まで搬送した後の食品（図示せず）を検査領域 42 で、その表面に付着した菌を検出し、検査結果が予め定める基準値を超えない場合には、図 8（a）に示した例と同様にそのまま搬出する。一方、検査結果が予め定める基準値を超える場合には、予備照射エリア 43 に移動させ、正イオンおよび負イオンを照射する。その後、検査領域 42 に戻し、搬出する。なお、検査領域 42 に戻した後、さらに検査を行い、検査結果が予め定める基準値を超えないようになるまで、予備照射エリア 43 でのさらなる正イオンおよび負イオンの照射を繰り返すようにしてもよい。なお、検査領域 42 において行なわれる食品の表面に付着する菌を検出するための検査は、公知の検査方法を特に制限なく適用することができ、たとえば実施例において後述する手順で検査を行うことができる。

[0052] 上述したような各実施態様の本発明のイオン照射装置においても、冷蔵による保管を必要とする食品は、上述した本発明の方法について説明したのと同様に、食肉には限定されず、たとえば、パン、カマボコ、チクワ、ソーセージ、ハム、ベーコン、麺、チーズ、魚介類などが挙げられる。これらの中

では、上述のように、塊状の食肉を、食肉加工所において、人手を介し、あるいは機械的に、小分けに加工する際に特に、食肉の表面に菌が付着することが想定される食肉が好ましい。

[0053] 以下、実施例を挙げて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0054] <実施例 1>

ここで、図 9 は、実施例 1 に用いたイオン照射装置 5 1 を模式的に示す図であり、図 9 (a) は収容部 5 2、図 9 (b) は収容部 5 2 の蓋部 5 3 に取り付けられたイオン発生部 5 4、図 9 (c) は収容部 5 2 内に収容した食肉 5 5 にイオン発生部 5 4 から正イオンおよび負イオンを照射している様子をそれぞれ模式的に示している。また図 10 は、実施例 1 の手順を模式的に示す図である。実施例 1 ではまず、図 10 に示すように食肉 5 5 (具体的には、牛バラブロック約 300 g) をシャーレ 5 6 上に載せ、菌採取棒 (綿棒) 5 7 a で食肉 5 5 の表面に付着する菌を拭き取り、菌採取棒に付着した菌を滅菌水で希釈し、標準寒天培地に塗布することで菌の採取を行なった (拭き取り法)。その後、図 9 (c) に示したイオン照射装置 5 1 の収容部 5 2 に食肉 5 5 を収容し、正イオンおよび負イオンを照射した。実施例 1 で用いたイオン照射装置 5 1 において、収容部 5 2 の大きさは約 12 L (幅 23.5 cm × 奥行 34.5 cm × 高さ 15.0 cm) であり、イオン発生部 5 4 は収容部 5 2 に蓋部 5 3 を取り付けられた状態で、収容部 5 2 の内部空間に配置され、食肉 4 5 5 の斜め上側から正イオンおよび負イオンを照射するように構成された。イオン発生部 5 4 は、イオン吹出口 5 4 a が 7.5 cm × 2.0 cm の大きさであり、奥行は 5.7 cm のものを用いた。イオン濃度は、正イオンおよび負イオンの合計で 500,000 個/cm³ となるようにし、照射時間は 90 分間とした。またイオン照射の際の収容部 5 2 の内部空間の温度は、低温インキュベーター (FMU-2031、福島工業株式会社製) を用いて約 0℃ に制御し、湿度については制御しなかった。

[0055] 90 分間の正イオンおよび負イオンの照射後、収容部 5 2 からシャーレ 5

6ごと食肉55を取り出し、菌採取棒57bでイオン照射直後の食肉55の表面の菌を採取した。その後、シャーレ56ごと食肉55を密閉容器58内に収容し、家庭用冷蔵庫（平均温度：約3.5℃）に保管し、イオン照射から4日後、7日後、10日後の各時点で、菌採取棒57c, 57d, 57eをそれぞれ用いて菌を採取し、菌数の経時変化を観察した。

[0056] <比較例1>

イオンの照射を行なわなかったこと以外は実施例1と同様にして、菌数の経時変化を観察した。

[0057] 図1は、1箇所から正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが当たる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例1）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例1）とを比較して示すグラフである。図1において、いずれも縦軸は、平均菌数 $\text{Log}(\text{CFU}/\text{cm}^2)$ を示しており、図1(a)における横軸は初期、照射直後、4日後、7日後、10日後の各時点を示しており、図1(b)における横軸は経過日数を示している。

[0058] また実施例1、比較例1における各時点での平均菌数 (CFU/cm^2) を表1、図1(b)に示す近似線から算出した菌数予測値 (CFU/cm^2) を表2に示す。

[0059] [表1]

		初期	照射直後	4日後	7日後	10日後
平均菌数 (CFU/cm^3)	実施例1	1.9E+02	1.3E+02	2.9E+03	1.1E+04	4.3E+08
	比較例1	1.9E+02	3.3E+02	8.8E+03	1.3E+04	2.8E+09

[0060]

[表2]

経過日数	実施例1	比較例1
0	6.0E+01	9.1E+01
1	2.1E+02	3.6E+02
2	7.6E+02	1.4E+03
3	2.7E+03	5.5E+03
4	9.7E+03	2.1E+04
5	3.5E+04	8.4E+04
6	1.2E+05	3.3E+05
7	4.4E+05	1.3E+06
8	1.6E+06	5.0E+06
9	5.6E+06	2.0E+07
10	2.0E+07	7.7E+07
11	7.1E+07	3.0E+08
12	2.5E+08	1.2E+09

[0061] イオン照射により、冷蔵庫保管後10日目で、実施例1では菌数が84.5%低減していた。また、菌数予測値から、匂いが増化する 10^6 CFU/cm²以上、粘性物を形成する $10^7 \sim 10^8$ CFU/cm²以上、アンモニアを発生する 10^8 CFU/cm²以上（参考資料：好井久雄ら「食品微生物学ハンドブック」（1995））に達するまでの日数が実施例1ではそれぞれ1日延びる結果となった。また、図1に示す結果からも明らかなように、正イオンおよび負イオンを食肉に照射した場合、初期においては照射しなかった場合と差は余り見られないものの、経過日数を経るごとに平均菌数の差は顕著なものとなる。これらの結果から、正イオンおよび負イオンを食肉に照射することで、食肉の表面に付着した菌の増殖が抑制され、経過日数を経るごとに正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合との菌数の差が顕著となったと考えられる（図1において、縦軸はLogで示しており、桁の違いはその差が有意であることを示している）。

[0062] <実施例2>

図11は、実施例2に用いたイオン照射装置61を模式的に示す図であり、図11(a)は蓋部63およびイオン発生部64、図11(b)は蓋部63を収容部62に取り付けた状態を示している。実施例2で用いたイオン照射装置61は、蓋部63の外側の中央付近にイオン発生部64が取り付けられている。イオン発生部64は、7.0cm×7.5cm×2.0cmの大

きさであり、そのうち、イオン吹出口 6 4 a の大きさが 7.5 cm × 2.0 cm のものを用いた。実施例 2 では、収容部 6 2 の外側にイオン発生部 6 3 を配置し、収容部 6 2 内に収容された食肉 5 5 に、真上から正イオンおよび負イオンが照射されるように配置した。このようなイオン照射装置 6 1 を用い、イオン照射後に 5 日後、9 日目、12 日目の時点で菌を採取したこと以外は実施例 1 と同様にして、菌数の経時変化を観察した。

[0063] <比較例 2>

イオンの照射を行なわなかったこと以外は実施例 2 と同様にして、菌数の経時変化を観察した。

[0064] 図 2 は、1 箇所から正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが高濃度となる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例 2：黒い丸）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例 2：白い四角）とを比較して示すグラフであり、図 2（a）は各時点でのプロット、図 2（b）は図 2（a）の結果から算出した指数を示している。図 2 において、いずれも、縦軸は、平均菌数 $\text{Log}(\text{CFU}/\text{cm}^2)$ を示しており、図 2（a）における横軸は初期、照射直後、5 日後、9 日後、12 日後の各時点を示しており、図 2（b）における横軸は経過日数を示している。

[0065] また実施例 2、比較例 2 における各時点での平均菌数 (CFU/cm^2) を表 3、図 2（b）に示す近似線から算出した菌数予測値 (CFU/cm^2) を表 4 に示す。

[0066] [表 3]

		初期	照射直後	5 日後	9 日後	12 日後
平均菌数 (CFU/cm ³)	実施例 2	1.1E+03	8.1E+02	9.2E+03	3.1E+04	2.8E+05
	比較例 2	1.1E+03	1.3E+02	3.7E+03	2.4E+07	2.0E+09

[0067]

[表4]

経過日数	実施例2	比較例2
0	8.8E+02	1.5E+02
1	1.4E+03	5.4E+02
2	2.2E+03	1.9E+03
3	3.4E+03	7.0E+03
4	5.4E+03	2.5E+04
5	8.5E+03	9.1E+04
6	1.3E+04	3.3E+05
7	2.1E+04	1.2E+06
8	3.3E+04	4.3E+06
9	5.2E+04	1.5E+07
10	8.1E+04	5.5E+07
11	1.3E+05	2.0E+08
12	2.0E+05	7.2E+08
13	3.2E+05	2.6E+09
14	5.0E+05	9.3E+09
15	7.8E+05	3.4E+10
16	1.2E+06	1.2E+11
17	1.9E+06	4.4E+11
18	3.0E+06	1.6E+12
19	4.7E+06	5.7E+12
20	7.5E+06	2.0E+13
21	1.2E+07	7.4E+13
22	1.8E+07	2.7E+14
23	2.9E+07	9.6E+14
24	4.5E+07	3.5E+15
25	7.1E+07	1.2E+16
26	1.1E+08	4.5E+16

[0068] イオン照射により、冷蔵庫保管後9日目で、実施例1では菌数が99.9%低減していた。また、菌数予測値から、匂いが増化する 10^6 CFU/cm²以上に達するまで9日間、粘性物を形成する $10^7 \sim 10^8$ CFU/cm²以上に達するまで12日間、アンモニアを発生する 10^8 CFU/cm²以上に達するまで15日間にまで延びる結果となった。また、図2に示す結果からも明らかなように、正イオンおよび負イオンを食肉に照射した場合、初期においては照射しなかった場合と差は余り見られないものの、経過日数を経るごとに平均菌数の差は顕著なものとなる。これらの結果から、正イオンおよび負イオンを食肉に照射することで、食肉の表面に付着した菌の増殖が抑制され、経過日数を経るごとに正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合との菌数の差が顕著となったと考えられる（図2において、縦軸はLogで示しており、桁の違いはその差が有意であることを示している）。

[0069] <実施例3>

図12は、実施例3に用いたイオン照射装置71を模式的に示す図であり、図12(a)は蓋部63およびイオン発生部64、図12(b)は蓋部63を収容部62に取り付けた状態を示している。図12に示すイオン照射装置71は、図11に示したのと同様のイオン発生部64を用いているが、蓋部63の外側に、上側から正イオンおよび負イオンを照射するようにイオン発生部64が取り付けられているだけでなく、収容部72を囲んで、前後左右下側にもそれぞれ、収容部72の内部空間に正イオンおよび負イオンを照射するように同様のイオン発生部64が設けられている点で異なる。なお、図12(b)に示すイオン照射装置71を用いる場合、下側からも効率よく正イオンおよび負イオンを照射できるように、食肉55は、網状物または格子状物73の上に載置される。実施例3で用いたイオン照射装置71は、収容部72の大きさは約17L（幅27.6cm×奥行38.3cm×高さ24.6cm）とし、食肉として牛バラブロック約150gを用い、半分にカットし、半分を実施例3、残る半分を比較例3（後述）に用いた。また、菌の採取については、イオン照射後に7日後、10日目、14日目の時点で行ない、6つの面について、1つの面をn1とし、面積で割った菌数（CFU/cm²）で最大値、最小値を除き、n4の平均値で評価した。上述した以外の点については、実施例1と同様にして、菌数の経時変化を観察した。

[0070] <比較例3>

イオンの照射を行なわなかったこと以外は実施例3と同様にして、菌数の経時変化を観察した。

[0071] 図3は、6箇所から上下前後左右を囲んで正イオンおよび負イオンを照射し、正イオンおよび負イオンが高濃度となる位置に食肉を設置して一定時間保管した場合（実施例3：黒い丸）と、正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合（比較例3：白い四角）とを比較して示すグラフであり、図3(a)は各時点でのプロット、図3(b)は図3(a)の結果から算出した指数を示している。図3において、いずれも、縦軸は、平均菌数Log(CF

U/cm²)を示しており、図3(a)における横軸は初期、7日後、10日後、14日後の各時点を示しており、図3(b)における横軸は経過日数を示している。

[0072] また実施例3、比較例3における各時点での平均菌数(CFU/cm²)および除去率を表5、照射面別の菌数(CFU/cm²)を表6、図3(b)に示す近似線から算出した菌数予測値(CFU/cm²)を表7に示す。

[0073] [表5]

		初期	7日後	10日後	14日後
平均菌数 (CFU/cm ³)	実施例3	5.9E+02	2.5E+05	1.4E+06	5.0E+06
	比較例3	5.9E+02	1.2E+06	1.0E+06	2.5E+08
除去率(%)		-	79.5	-39.7	98.0

[0074] [表6]

	初期	7日後		10日後		14日後	
		実施例3	比較例3	実施例3	比較例3	実施例3	比較例3
面1	6.1E+01	7.0E+04	1.0E+05	5.4E+05	6.4E+05	1.5E+06	7.6E+06
面2	4.7E+03	1.1E+06	3.5E+06	3.2E+06	2.9E+06	4.1E+06	2.1E+08
面3	3.3E+02	9.9E+04	9.2E+04	5.3E+05	3.2E+05	7.2E+08	3.7E+08
面4	1.8E+02	6.6E+05	3.7E+06	1.4E+06	1.1E+06	6.5E+06	3.9E+08
面5	1.8E+02	1.7E+05	4.0E+05	4.7E+06	1.8E+06	3.9E+06	1.7E+07
面6	1.7E+03	8.4E+04	9.7E+05	4.3E+05	4.5E+05	5.4E+06	5.8E+08
n4平均	5.9E+02	2.5E+05	1.2E+06	1.4E+06	1.0E+06	5.0E+06	2.5E+08

[0075]

[表7]

経過日数	実施例3	比較例3
0	1.1E+03	7.3E+02
1	2.0E+03	1.7E+03
2	4.0E+03	4.2E+03
3	7.7E+03	1.0E+04
4	1.5E+04	2.4E+04
5	2.9E+04	5.8E+04
6	5.6E+04	1.4E+05
7	1.1E+05	3.4E+05
8	2.1E+05	8.1E+05
9	4.1E+05	2.0E+06
10	8.0E+05	4.7E+06
11	1.6E+06	1.1E+07
12	3.0E+06	2.7E+07
13	5.9E+06	6.5E+07
14	1.1E+07	1.6E+08
15	2.2E+07	3.8E+08
16	4.3E+07	9.1E+08
17	8.3E+07	2.2E+09
18	1.6E+08	5.3E+09
19	3.1E+08	1.3E+10
20	6.1E+08	3.0E+10

[0076] 図3に示す結果からも明らかなように、正イオンおよび負イオンを食肉に照射した場合、初期においては照射しなかった場合と差は余り見られないものの、経過日数を経るごとに平均菌数の差は顕著なものとなる。これらの結果から、正イオンおよび負イオンを食肉に照射することで、食肉の表面に付着した菌の増殖が抑制され、経過日数を経るごとに正イオンおよび負イオンを照射しなかった場合との菌数の差が顕著となったと考えられる（図3において、縦軸はLogで示しており、桁の違いはその差が有意であることを示している）。

符号の説明

[0077] 1 イオン照射装置、2 収容部、2a 収容部の底面、3a, 3b, 3c イオン発生部、4 冷蔵により保管を必要とする食品、11 イオン照射装置、12a, 12b, 12c 区画、13 扉、14 イオン発生部、15 トレー状物、16 冷蔵により保管を必要とする食品、17 キャスター、21 イオン照射装置、22 収容部、23 イオン発生部、24 冷蔵により保管を必要とする食品、25 端子、26 台車状物、26a

台車状物の載置面、27 電気コード、28 台車状物側端子、29 キャスター、31 イオン照射装置、32 収容部、32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f 領域、33a, 33b, 33c, 33d, 33e, 33f 搬送装置、41 イオン照射装置、42 検査領域、43 予備照射エリア、51 イオン照射装置、52 収容部、53 蓋部、54 イオン発生部、54a イオン吹出口、55 食肉、56 シャーレ、57a, 57b, 57c 菌採取棒、58 密閉容器、61 イオン照射装置、62 収容部、63 蓋部、64 イオン発生部、64a イオン吹出口、71 イオン照射装置、72 収容部、73 網状物または格子状物。

請求の範囲

- [請求項1] 塊状物から小分けにされた後に冷蔵庫または冷凍庫で保管される食肉の保管方法であって、
冷蔵庫または冷凍庫に保管する前に、当該食肉に正イオンおよび負イオンを照射することを特徴とする、食肉の保管方法。
- [請求項2] 小分けにする前の状態の食肉に正イオンおよび負イオンを照射することを特徴とする、請求項1に記載の方法。
- [請求項3] 冷蔵庫または冷凍庫に保管する前に、小分けにした後の状態の食肉に正イオンおよび負イオンを照射することを特徴とする、請求項1または2に記載の方法。
- [請求項4] 前記正イオンおよび負イオンは、大気中での放電により発生する正イオンおよび負イオンを送風することにより照射されることを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。
- [請求項5] 冷蔵による保管を必要とする食品に、冷蔵により保管する前に、正イオンおよび負イオンを照射し、冷蔵による保管を必要とする食品の消費期限を延ばす方法。
- [請求項6] 冷蔵による保管を必要とする食品に、冷蔵により保管する前に、正イオンおよび負イオンを照射し、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する方法。
- [請求項7] 冷蔵による保管を必要とする食品を内部に収容可能な収容部と、
前記収容部の内部に、正イオンおよび負イオンを照射するイオン発生部とを備え、
前記正イオンおよび負イオンを、冷蔵による保管を必要とする食品に照射することで、前記食品の表面に発生する菌の増殖を抑制する、菌増殖抑制用イオン照射装置。
- [請求項8] 冷蔵による保管を必要とする食品を内部に収容可能な収容部と、
前記収容部の内部に、正イオンおよび負イオンを照射するイオン発生部とを備え、

前記イオン発生部は、前記収容部の内部を囲むようにして複数個設けられている、イオン照射装置。

[請求項9] 前記イオン発生部は、前記収容部の内部を囲むように対向して2対以上設けられている、請求項8に記載のイオン照射装置。

[請求項10] 前記収容部は、底面が回転可能なように構成されている、請求項8または9に記載のイオン照射装置。

[請求項11] 前記収容部は、複数個積み重ねて運搬可能なコンテナ状物であり、コンテナ状物の内部を囲むようにしてイオン発生部が複数個設けられている、請求項8または9に記載のイオン照射装置。

[請求項12] 各コンテナ状物には、電源供給用の端子が設けられており、電源と電氣的に接続可能な台車状物上に各コンテナ状物を積み上げた場合に、各端子が電氣的に接続され、電源から電気を供給可能に構成されている、請求項11に記載のイオン照射装置。

[請求項13] 前記収容部は、その内部において冷蔵による保管を必要とする食品を、複数の領域を通過するように搬送し得る搬送装置を備え、各領域ごとに1または複数個のイオン発生部が設けられ、搬送しながら前記食品に正イオンおよび負イオンを照射するように構成されている、請求項8に記載のイオン照射装置。

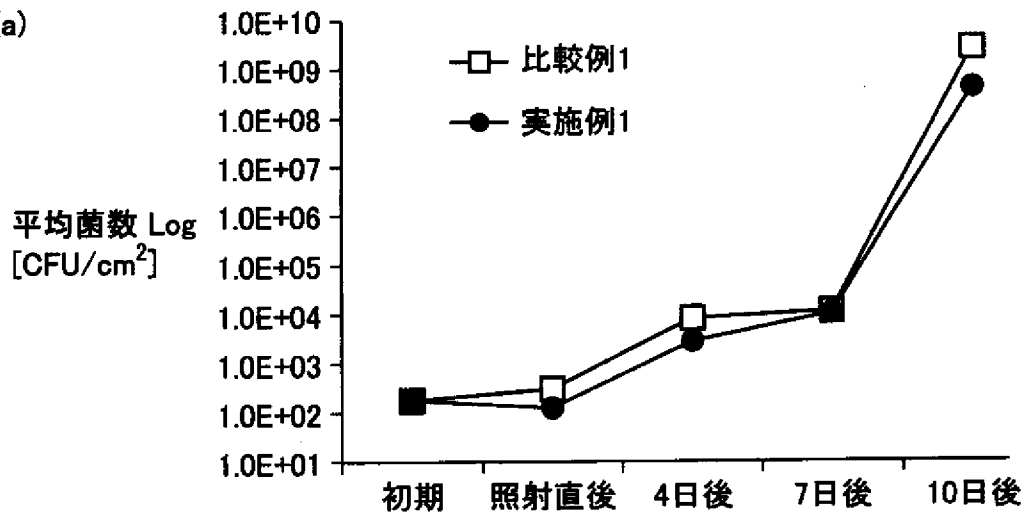
[請求項14] 各領域において、互いに異なる方向から前記食品に正イオンおよび負イオンを照射するように構成されている、請求項13に記載のイオン照射装置。

[請求項15] 前記収容部は、冷蔵による保管を必要とする食品の表面に付着する菌を検出するための検査領域を有し、当該検査領域における検査結果が予め定める基準値を超える場合には、正イオンおよび負イオンを当該食品にさらに照射するように構成されている、請求項13または14に記載のイオン照射装置。

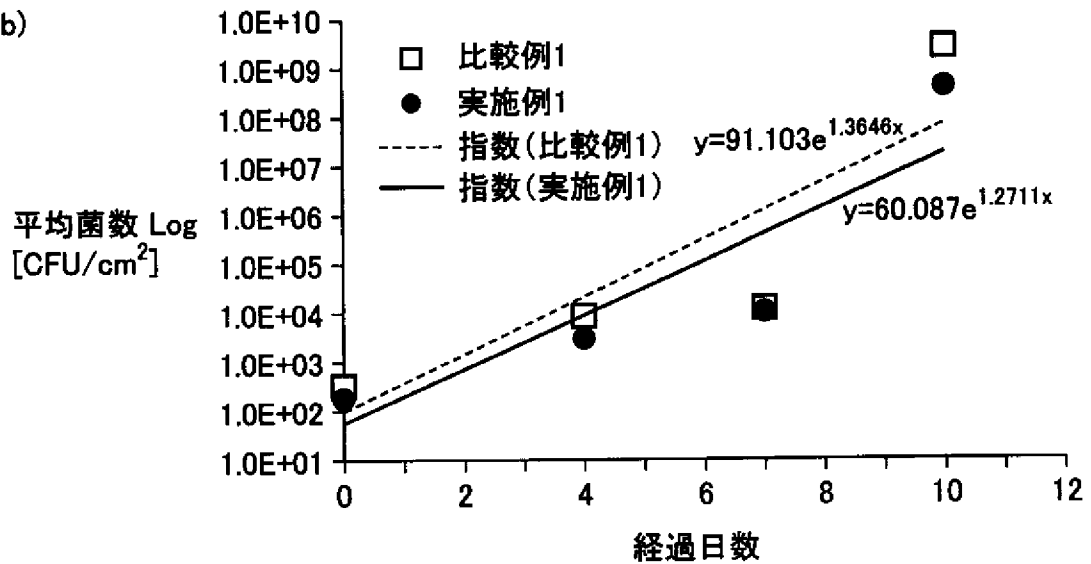
[図1]

図1

(a)



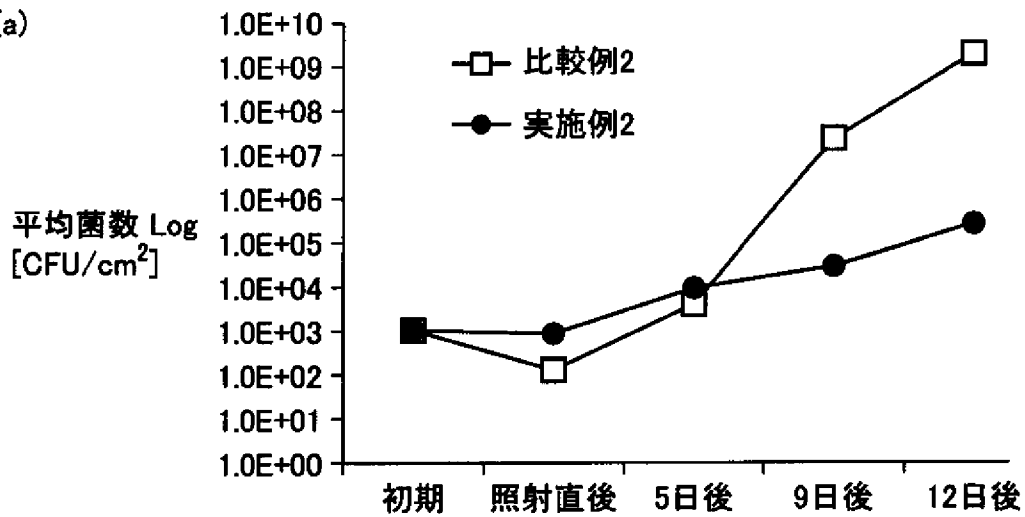
(b)



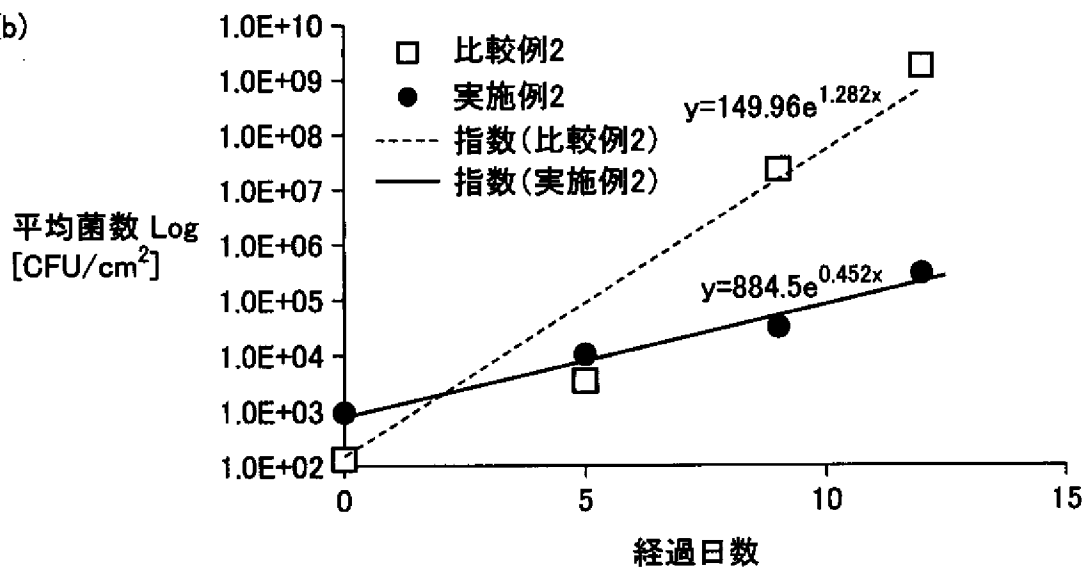
[図2]

図2

(a)



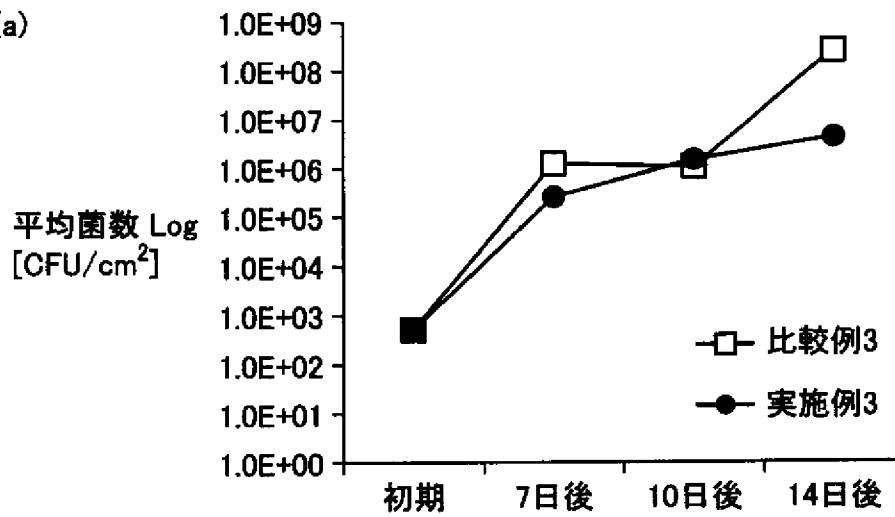
(b)



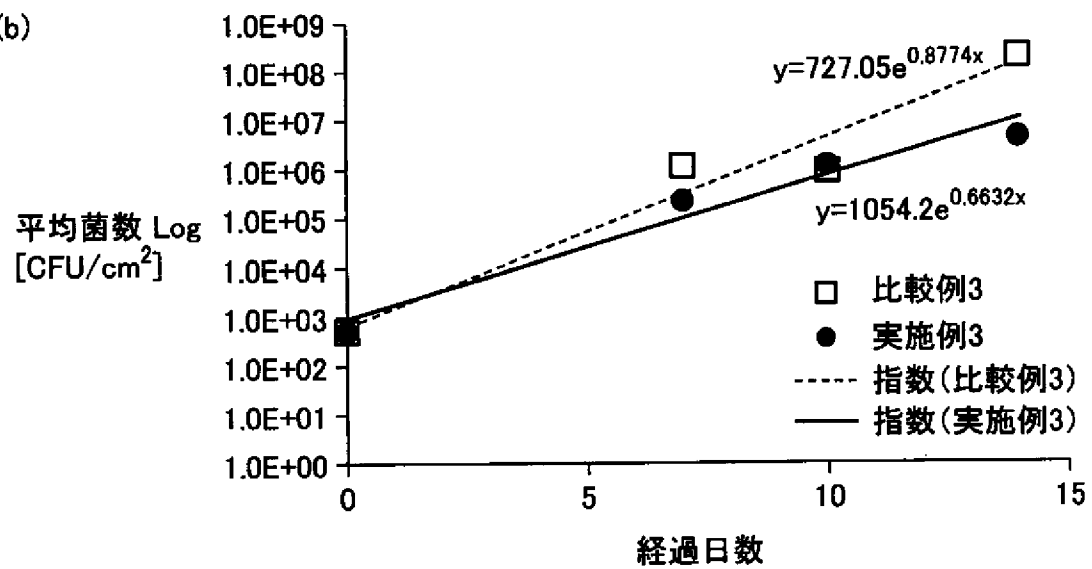
[図3]

図3

(a)

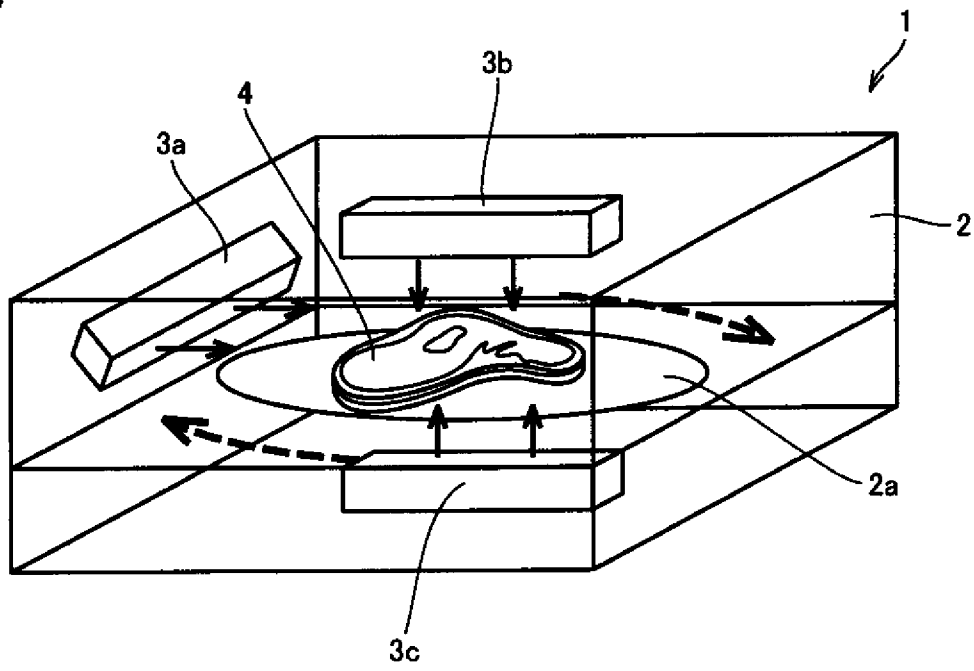


(b)



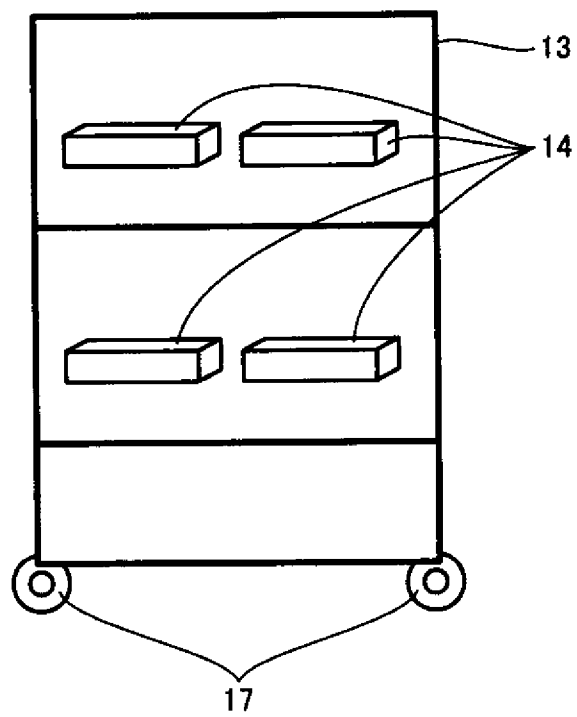
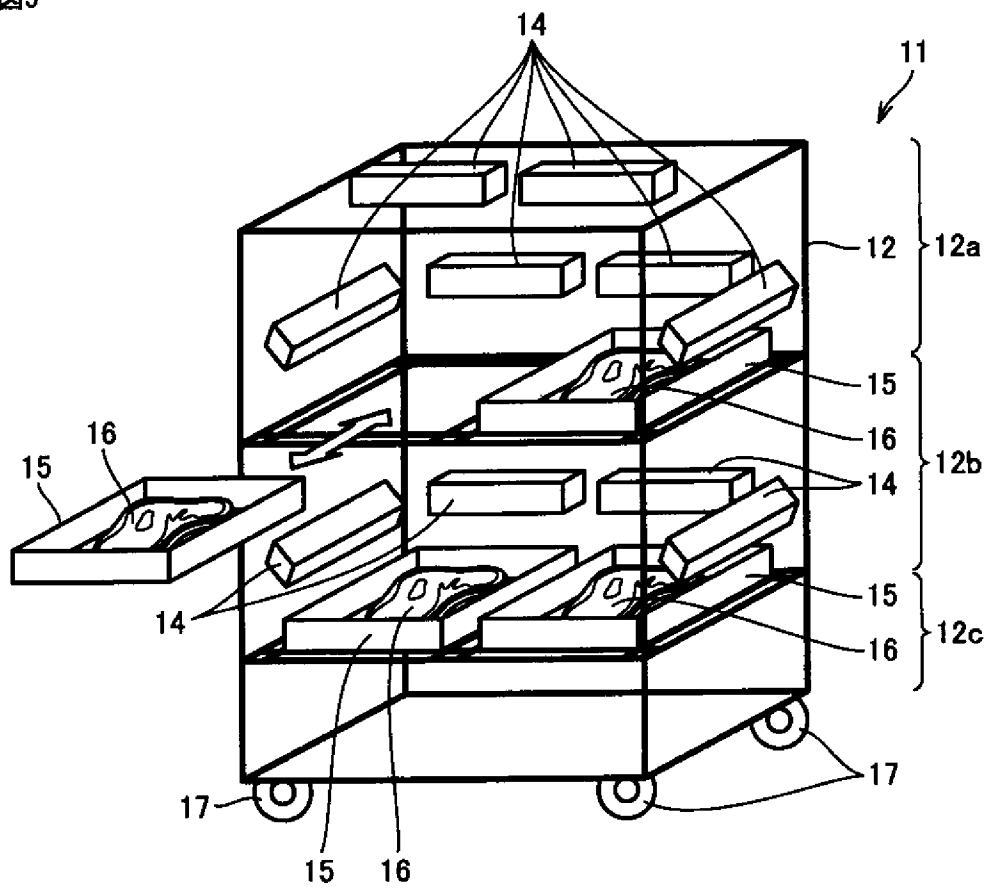
[図4]

図4



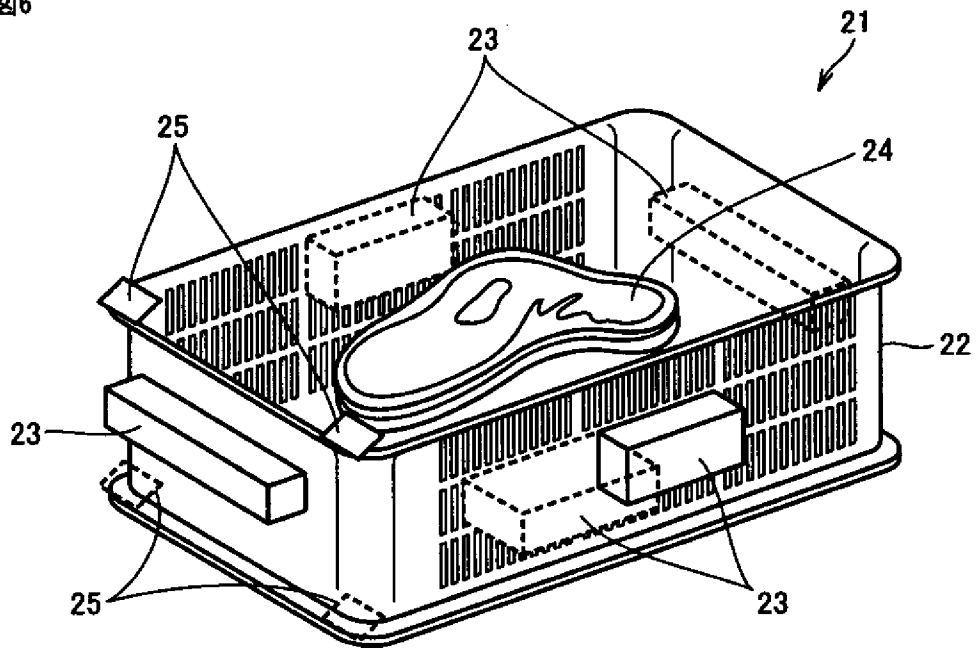
[図5]

図5



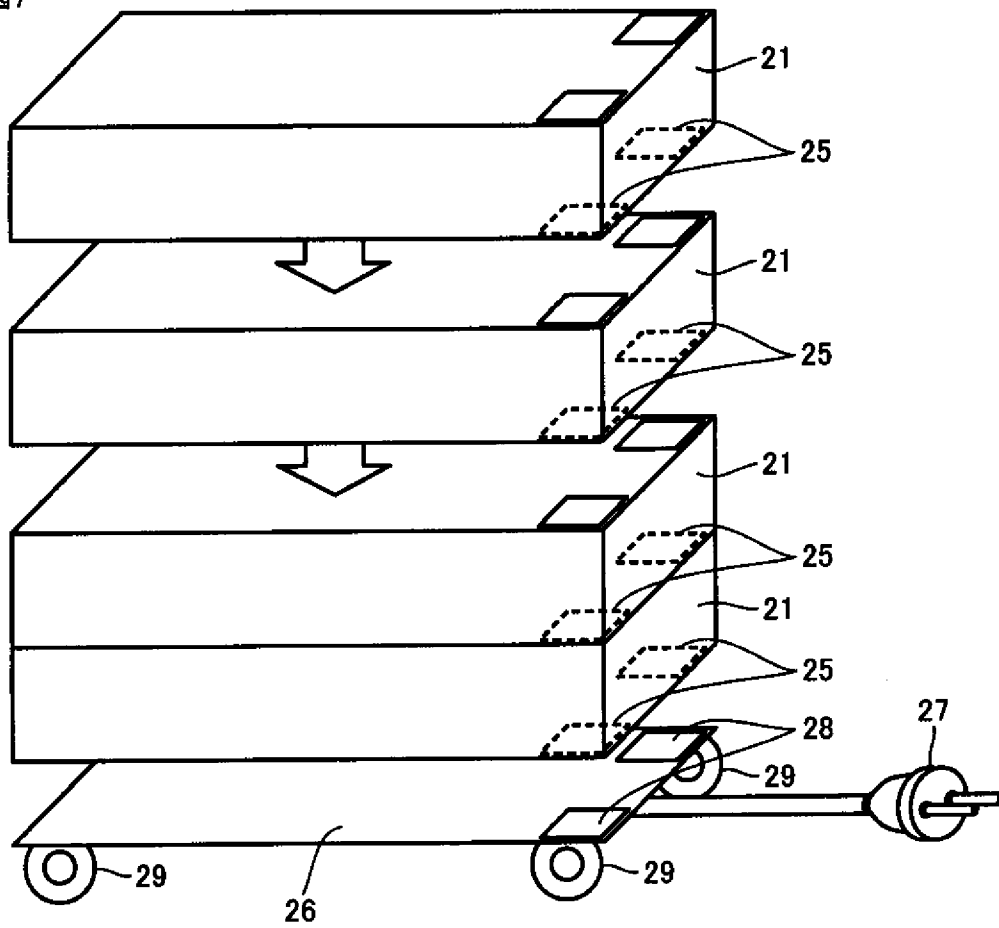
[図6]

図6



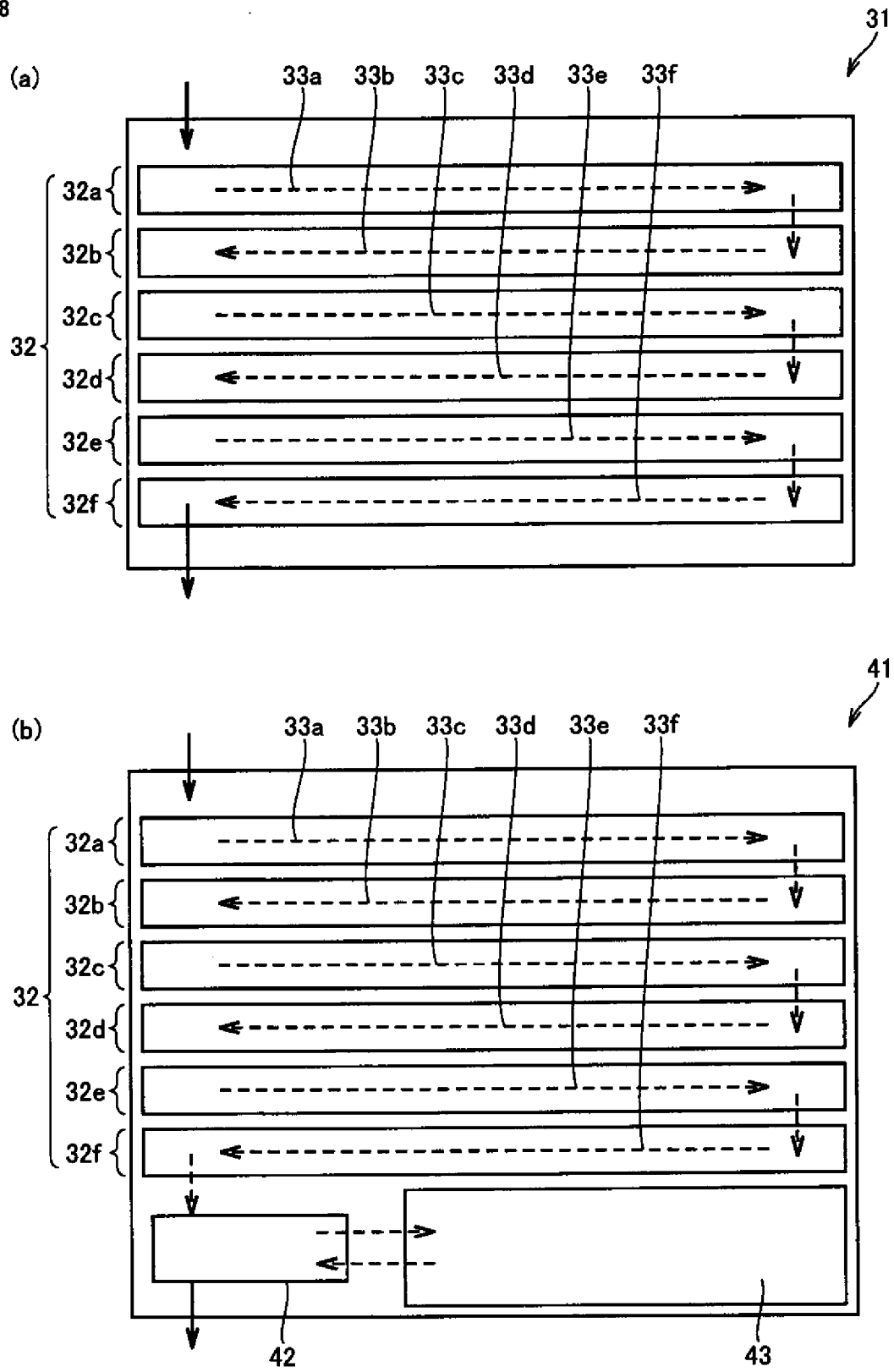
[図7]

図7



[図8]

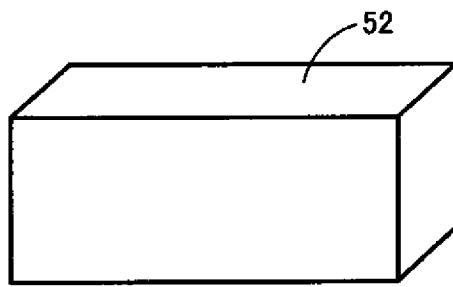
図8



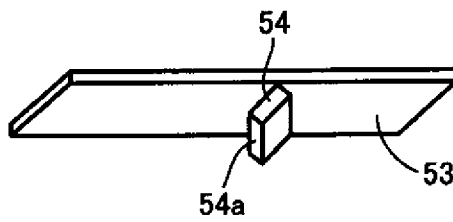
[図9]

図9

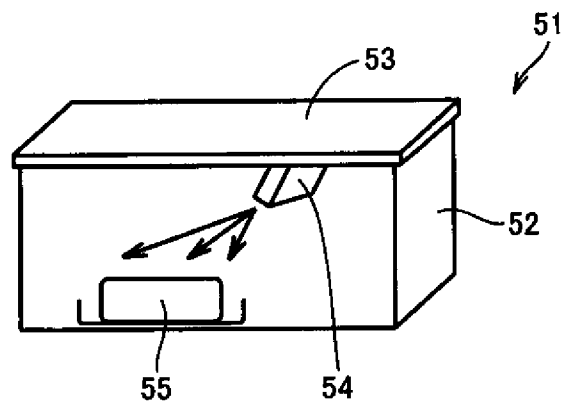
(a)



(b)



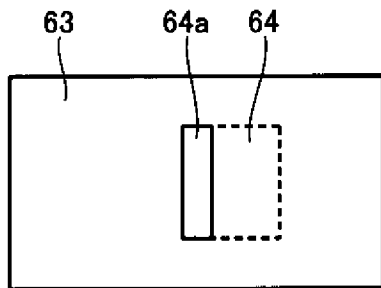
(c)



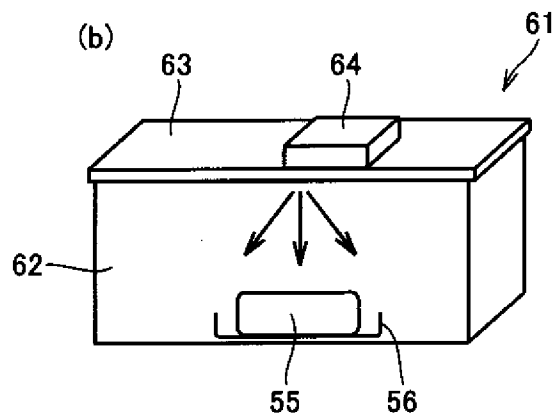
[図11]

図11

(a)



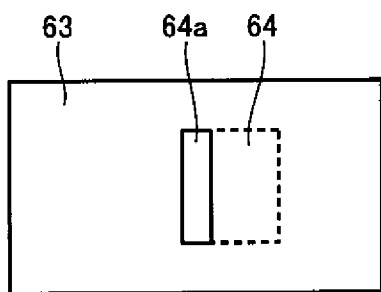
(b)



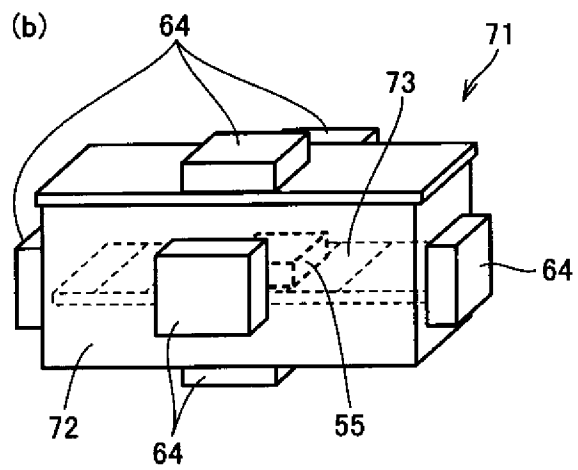
[図12]

図12

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A23B4/015(2006.01)i, A23L3/26(2006.01)i, F25D23/00(2006.01)i

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)

A23B4/015, A23L3/26, F25D23/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-333265 A (Sharp Corp.), 22 November 2002 (22.11.2002), & US 2004/0035128 A1 & EP 1348923 A1 & WO 2002/053993 A1 & WO 2002/053994 A1	1-9, 11 10, 13-15 12
X Y A	JP 2007-205712 A (Sharp Corp.), 16 August 2007 (16.08.2007), & US 2004/0035128 A1 & EP 1348923 A1 & WO 2002/053993 A1 & WO 2002/053994 A1	1-9, 11 10, 13-15 12
X Y A	JP 2002-372365 A (Sharp Corp.), 26 December 2002 (26.12.2002), & US 2004/0035128 A1 & EP 1348923 A1 & WO 2002/053993 A1 & WO 2002/053994 A1	1-9, 11 10, 13-15 12

☒ 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 April, 2014 (30.04.14)

Date of mailing of the international search report
13 May, 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/054849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-192944 A (Akiko SUGAWARA),	1-9, 11
Y	08 July 2004 (08.07.2004),	10, 13-15
A	(Family: none)	12
Y	JP 2002-124372 A (Toshiba Corp.),	10
	26 April 2002 (26.04.2002),	
	(Family: none)	
Y	JP 2002-089847 A (Mitsubishi Electric Corp.),	10
	27 March 2002 (27.03.2002),	
	(Family: none)	
Y	JP 2001-182945 A (Sanyo Electric Co., Ltd.),	10
	06 July 2001 (06.07.2001),	
	(Family: none)	
Y	JP 2000-262260 A (Japan High Comm Co., Ltd.),	13-15
	26 September 2000 (26.09.2000),	
	(Family: none)	
Y	JP 2005-312306 A (Kabushiki Kaisha Torakiya),	13-15
	10 November 2005 (10.11.2005),	
	(Family: none)	
A	JP 2013-025939 A (JFE Engineering Corp.),	12
	04 February 2013 (04.02.2013),	
	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A23B4/015(2006.01)i, A23L3/26(2006.01)i, F25D23/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A23B4/015, A23L3/26, F25D23/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2002-333265 A（シャープ株式会社）2002.11.22, & US 2004/0035128 A1 & EP 1348923 A1 & WO 2002/053993 A1 & WO 2002/053994 A1	1-9, 11 10, 13-15 12
X Y A	JP 2007-205712 A（シャープ株式会社）2007.08.16, & US 2004/0035128 A1 & EP 1348923 A1 & WO 2002/053993 A1 & WO 2002/053994 A1	1-9, 11 10, 13-15 12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 0 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

北村 悠美子

4 N

4 5 0 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2002-372365 A (シャープ株式会社) 2002. 12. 26, & US 2004/0035128 A1 & EP 1348923 A1 & WO 2002/053993 A1 & WO 2002/053994 A1	1-9, 11 10, 13-15 12
X Y A	JP 2004-192944 A (菅原明子) 2004. 07. 08, (ファミリーなし)	1-9, 11 10, 13-15 12
Y	JP 2002-124372 A (株式会社東芝) 2002. 04. 26, (ファミリーなし)	10
Y	JP 2002-089847 A (三菱電機株式会社) 2002. 03. 27, (ファミリーなし)	10
Y	JP 2001-182945 A (三洋電機株式会社) 2001. 07. 06, (ファミリーなし)	10
Y	JP 2000-262260 A (日本ハイコム株式会社) 2000. 09. 26, (ファミリーなし)	13-15
Y	JP 2005-312306 A (株式会社寅嬉屋) 2005. 11. 10, (ファミリーなし)	13-15
A	JP 2013-025939 A (J F E エンジニアリング株式会社) 2013. 02. 04, (ファミリーなし)	12