

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5934883号
(P5934883)

(45) 発行日 平成28年6月15日 (2016. 6. 15)

(24) 登録日 平成28年5月20日 (2016. 5. 20)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 5 D 11/00 (2006. 01)	F 2 5 D 11/00 1 0 1 G
F 2 5 D 17/04 (2006. 01)	F 2 5 D 17/04 3 0 1
F 2 5 D 19/00 (2006. 01)	F 2 5 D 19/00 5 2 0 Z

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-268859 (P2011-268859)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成23年12月8日 (2011. 12. 8)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2013-120032 (P2013-120032A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成25年6月17日 (2013. 6. 17)	(74) 代理人	100120156
審査請求日	平成26年11月20日 (2014. 11. 20)		弁理士 藤井 兼太郎
		(74) 代理人	100106116
			弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100170494
			弁理士 前田 浩夫
		(72) 発明者	金子 真太郎
			大阪府吹田市垂水町3丁目28番33号
			パナソニック環境エンジニアリング株式会社
			社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周囲に壁部と底部と上部を備え、空気を冷却する冷却手段と前記冷却手段により空気を冷却して冷凍保存する冷凍保存空間を冷凍庫内に備え、前記壁部と、前記底部と、前記上部を断熱材で断熱し、前記冷却手段と前記冷凍保存空間との間に冷氣循環板を備え、前記冷氣循環板による冷氣自然循環気流により前記冷凍保存空間を冷却し、前記冷凍保存空間の周囲に前記冷却手段と前記冷氣循環板を備え、前記上部は開閉自在の断熱蓋となっており、その開閉自在の断熱蓋となっている前記上部に冷氣自然循環気流が通る冷氣自然循環気流領域を介して放射冷熱反射板を設け、前記上部の開閉とともに前記放射冷熱反射板も開閉する冷凍庫。

【請求項 2】

冷氣循環板をステンレス、すなわち S U S とした請求項 1 記載の冷凍庫。

【請求項 3】

断熱材は防湿性と断熱性を持つ請求項 1 または 2 記載の冷凍庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、極低温環境を必要とする食品、医薬品、生体材料、蛋白、DNA などの医療用材料などを冷凍、冷却、あるいは保冷する冷凍庫に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の冷凍庫は、エバポレータ周域の冷気を庫内に循環する庫内ファンを備えて、食品を冷凍する冷凍庫が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

以下、その冷凍庫について図5を参照しながら説明する。

【0004】

図5に示すように、冷凍庫の収納101内で、図示していないが冷凍サイクルによりエバポレータ102で冷却された冷気は、庫内ファン103により収納庫101内のトレー104に置かれた食品105に吹きつけられ、吹き付けられた冷気は衝立106に当たって曲げられ、エバポレータ102に戻り再冷却され、冷気循環気流が形成される。

10

【0005】

庫内ファン103により、冷気が冷凍庫の収納庫101内を循環し、収納庫101内の食品105を冷却する。図5中の矢印は冷気循環空気の流れ方向を示す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2001-116422号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0007】

このような従来の冷凍庫においては、循環ファンにより冷凍庫内を冷気強制循環する構成となっていたので、極低温環境、例えば、 -60°C 以下、略 $-60^{\circ}\text{C}\sim-120^{\circ}\text{C}$ 程度、略 -80°C 程度の極低温環境下では、低温すぎて、適切な潤滑油が無く、駆動部を持つ循環ファンが故障し易く、また、生体材料等を保存する冷凍庫内で潤滑油を使用すると、冷凍庫内汚染に繋がる恐れが生じるという課題を有していた。

【0008】

そこで本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、 -60°C 以下、略 $-60^{\circ}\text{C}\sim-120^{\circ}\text{C}$ 程度、略 -80°C 程度の極低温環境で故障し易い循環ファンによる冷気強制循環ではなく、効率よく、冷気自然対流による冷気自然循環気流を起こさせ、冷凍庫内を効率よく、 -60°C 以下、略 $-60^{\circ}\text{C}\sim-120^{\circ}\text{C}$ 程度、略 -80°C 程度の極低温環境を創出する冷凍庫を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

そして、この目的を達成するために、本発明は、周囲に壁部と底部と上部を備え、空気を冷却する冷却手段と前記冷却手段により空気を冷却して冷凍保存する冷凍保存空間を冷凍庫内に備え、前記壁部と、前記底部と、前記上部を断熱材で断熱し、前記冷却手段と前記冷凍保存空間との間に冷気循環板を備え、前記冷気循環板による冷気自然循環気流により前記冷凍保存空間を冷却する冷凍庫、としたものである。

【0010】

40

これにより、冷却手段と冷凍保存空間との間に冷気循環板を備えることで、冷凍庫内を効率よく、冷気自然対流すなわち冷気自然循環気流を起こさせることができ、効率よく、 -60°C 以下、略 $-60^{\circ}\text{C}\sim-120^{\circ}\text{C}$ 程度、略 -80°C 程度の極低温環境を創出する冷凍庫を提供するものである。

【0011】

また、冷凍保存空間の周囲に冷却手段と冷気循環板を備えた請求項1記載の冷凍庫、としたものであり、冷凍庫内を効率よく、冷気自然対流すなわち冷気自然循環気流を起こさせることができ、効率よく、 -60°C 以下、略 $-60^{\circ}\text{C}\sim-120^{\circ}\text{C}$ 程度、略 -80°C 程度の極低温環境を創出する冷凍庫を提供するものである。

【0012】

50

また、冷気循環板をＳＵＳとした請求項１または２記載の冷凍庫、としたものであり、冷気循環板をＳＵＳとすることで、冷気循環板による冷凍庫内の冷気自然循環気流の形成と、冷凍庫内、冷凍保存空間への冷熱放射により、効率よく、－６０℃以下、略－６０℃～－１２０℃程度、略－８０℃程度の極低温環境を創出する冷凍庫を提供するものである。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、周囲に壁部と底部と上部を備え、空気を冷却する冷却手段と前記冷却手段により空気を冷却して冷凍保存する冷凍保存空間を冷凍庫内に備え、前記壁部と、前記底部と、前記上部を断熱材で断熱し、前記冷却手段と前記冷凍保存空間との間に冷気循環板を備え、前記冷気循環板による冷気自然循環気流により前記冷凍保存空間を冷却し、前記冷凍保存空間の周囲に前記冷却手段と前記冷気循環板を備え、前記上部は開閉自在の断熱蓋となっており、その開閉自在の断熱蓋となっている前記上部に冷気自然循環気流が通る冷気自然循環気流領域を介して放射冷熱反射板を設け、前記上部の開閉とともに前記放射冷熱反射板も開閉する冷凍庫、という構成にしたことにより、冷凍保存空間内の冷熱が放射により冷凍保存空間の外により逃げ難くなり、また、冷却手段と冷凍保存空間との間に冷気循環板を備えることで、冷凍庫内を効率よく、冷気自然対流である冷気自然循環気流を起こさせることができ、効率よく－６０℃以下、略－６０℃～－１２０℃程度、略－８０℃程度の極低温環境を創出する冷凍庫を提供するという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】本発明の実施の形態１の冷凍庫の平面断面図

【図２】同縦断面図

【図３】同冷凍保存空間の周囲を冷気循環板で完全に囲った場合の平面断面図

【図４】同縦断面図

【図５】従来の冷凍庫の縦断面図

【発明を実施するための形態】

【００１５】

本発明の請求項１記載の冷凍庫は、周囲に壁部と底部と上部を備え、空気を冷却する冷却手段と前記冷却手段により空気を冷却して冷凍保存する冷凍保存空間を冷凍庫内に備え、前記壁部と、前記底部と、前記上部を断熱材で断熱し、前記冷却手段と前記冷凍保存空間との間に冷気循環板を備え、前記冷気循環板による冷気自然循環気流により前記冷凍保存空間を冷却し、前記冷凍保存空間の周囲に前記冷却手段と前記冷気循環板を備え、前記上部は開閉自在の断熱蓋となっており、その開閉自在の断熱蓋となっている前記上部に冷気自然循環気流が通る冷気自然循環気流領域を介して放射冷熱反射板を設け、前記上部の開閉とともに前記放射冷熱反射板も開閉する冷凍庫、という構成を有する。

【００１６】

これにより、冷凍保存空間内の冷熱が放射により冷凍保存空間の外により逃げ難くなり、また、冷却手段と冷凍保存空間との間に冷気循環板を備えることで、冷凍庫内を効率よく、冷気自然対流である冷気自然循環気流を起こさせることができ、効率よく、－６０℃以下、略－６０℃～－１２０℃程度、略－８０℃程度の極低温環境を創出する冷凍庫を提供するという効果を奏する。

【００１８】

また、冷気循環板をステンレス、すなわちＳＵＳとした請求項１記載の冷凍庫、という構成にしてもよい。これにより、冷気循環板をＳＵＳとすることで、冷気循環板による自然対流である冷凍庫内の冷気自然循環気流の形成と、冷凍庫内、冷凍保存空間への冷熱放射により、効率よく、－６０℃以下、略－６０℃～－１２０℃程度、略－８０℃程度の極

低温環境を創出する冷凍庫を提供するものである。また、断熱材は防湿性と断熱性を持つ請求項1または2記載の冷凍庫、という構成を有する。

【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0020】

(実施の形態1)

図1および図2に示すように、冷凍庫1は、冷凍庫1の周囲の壁部2、底部3、上部4が断熱材5で断熱されている。上部4が図示されていないが開閉自在の断熱蓋となっており、上部4から、冷凍庫1内の冷凍保存空間6に極低温環境を必要とする食品、医薬品、生体材料、蛋白、DNAなどの医療用材料などの対象商品を出し入れし、冷凍保存空間6

10

【0021】

冷凍庫1内に、図示していないが蒸発器7は冷凍サイクルを形成し、その冷凍サイクルを形成する冷却手段としての蒸発器7が冷凍保存空間6の周囲に置かれ、その周囲に置かれた蒸発器7により、冷凍庫1内、冷凍保存空間6が冷凍、冷却、あるいは保冷される。

【0022】

冷凍保存空間6と蒸発器7との間に、冷気循環板8が設けられ、冷気循環板8により冷凍保存空間6と蒸発器7が置かれている蒸発器冷却空間9が仕切られている。蒸発器冷却空間9を仕切る冷気循環板8により、冷凍保存空間6と蒸発器冷却空間9との間で、自然対流が起こり、冷気自然循環気流が形成される。

20

【0023】

冷却手段としての蒸発器7により蒸発器7の周囲の空気が冷却され極低温となり、下降流となり、冷気循環板8の下側から冷凍保存空間6に入り、上昇し、冷気循環板8の上から蒸発器冷却空間9に入り、再び蒸発器7により冷却されるという自然対流が起こり、冷気自然循環気流が形成される。

【0024】

冷却手段としての蒸発器7と冷気循環板8により、冷気自然対流である冷凍庫1内の冷気自然循環気流が形成され、冷凍庫1内、冷凍保存空間6が、 -60°C 以下、略 -60°C ～ -120°C 程度、略 -80°C 程度の極低温環境に冷凍、冷却、あるいは保冷される。

【0025】

冷凍庫1は、極低温環境を必要とする生体材料などの対象商品を冷凍、冷却、あるいは保冷できれば良く、例えば、 $1,800\text{L}\times 1,100\text{W}\times 1,200\text{H}$ 程度であり、冷凍庫1の周囲の壁部2、底部3、および開閉自在の断熱蓋となっている上部4が、例えば、SUSなどの強度と剛性を持つ板材に、略 150mm 程度の厚みを持つ断熱材5が貼付され、断熱されている。

30

【0026】

冷気循環板8と冷凍庫1の底部3、冷気循環板8と冷凍庫1の上部4との間隔は、それぞれ自然対流である冷気自然循環気流が形成される程度であればよく、例えば、それぞれ略 $50\sim 200\text{mm}$ 程度、例えば、略 100mm 程度である。

【0027】

本実施の形態では、蒸発器7と冷気循環板8を冷凍庫1内、冷凍保存空間6の周囲の4箇所にしたが、冷気自然循環気流が形成し、冷凍庫1内、冷凍保存空間6を、 -60°C 以下、略 -60°C ～ -120°C 程度、略 -80°C 程度の極低温環境に冷凍、冷却、あるいは保冷されればよく、冷凍庫1の大きさに応じて、冷凍庫1内、冷凍保存空間6の対向面の2箇所、あるいは、1箇所と、適宜決めてもよい。

40

【0028】

冷気循環板8は、冷凍保存空間6と蒸発器7が置かれている蒸発器冷却空間9を仕切って、冷気自然対流、すなわち、冷気自然循環気流が形成されれば良く、例えば、熱伝導度と冷熱放射特性と放射冷熱の反射性のよいステンレス、すなわちSUS、金属板などがある。

50

【0029】

冷気循環板 8 の表面を鏡面仕上げにすれば、放射熱、放射冷熱の反射性がよく、冷凍保存空間 6 の周囲に設けられた冷気循環板 8 により、より効率的に冷凍保存空間 6 内の対象商品を冷却できる。

【0030】

放射熱、放射冷熱の反射性のよい冷気循環板 8 としては、例えば、SUS、あるいは表面を金メッキ、あるいはクロムメッキなどでメッキ処理した金属板などがある。冷気循環板 8 としての SUS、あるいは金属板の厚みは、冷凍保存空間 6 と蒸発器冷却空間 9 を剛性をもって曲がらずに真っ直ぐ仕切れればよく、例えば、略 0.3 ~ 0.8 mm 程度、例えば、略 0.5 mm 程度である。

10

【0031】

冷凍保存空間 6 内の汚染防止で錆びが出やすい金属板は、錆が出ない、あるいは冷凍保存空間 6 内が汚染しないように、金メッキ、あるいはクロムメッキなどのメッキ処理したものを採用しても良い。

【0032】

蒸発器 7 の冷熱放射、あるいは冷熱対流により熱伝導度と冷熱放射特性のよいステンレス、すなわち SUS、金属板などが冷却され、その冷却された熱伝導度と冷熱放射特性のよい SUS、金属板の略全面、一面から冷凍庫 1 内、冷凍保存空間 6 に冷熱放射され、冷凍庫 1 内、冷凍保存空間 6 を -60℃ 以下、略 -60℃ ~ -120℃ 程度、あるいは略 -80℃ 程度の極低温環境への冷凍、冷却、あるいは保冷に寄与される。

20

【0033】

冷気循環板 8 の冷凍庫 1 内の冷気自然循環気流の形成と、冷凍庫 1 内、冷凍保存空間 6 への冷熱放射により、冷凍庫 1 内、冷凍保存空間 6 が、-60℃ 以下、略 -60℃ ~ -120℃ 程度、あるいは略 -80℃ 程度の極低温環境に冷凍、冷却、あるいは保冷されることとなる。

【0034】

断熱材 5 は防湿性と断熱性を持ち、防湿性と断熱性のよい、例えば、通気性の無い硬質ウレタンフォームなどが用いられ、冷凍庫 1 の周囲の壁部 2、底部 3、および開閉自在の断熱蓋となっている上部 4 が例えば略 150 mm 程度の厚みを持つ断熱材 5 で断熱され、冷凍庫 1 は冷凍庫 1 の外部環境と断熱されている。

30

【0035】

断熱材 5 にグラスウールなどの通気性を持つ繊維系断熱材を使用する場合は、断熱材 5 の周囲を防湿シート、例えば、ポリエチレン気密シート、あるいはアルミ箔気密材などの防湿シートで覆って、防湿性を確保し、湿気成分の断熱材内部への浸入、浸入湿気成分の凍結、凍結膨張による断熱材の損傷、断熱性能の低下を防止する。

【0036】

冷凍保存空間 6 の周囲を冷気循環板 8 で完全に囲った場合を図 3、図 4 に示す。

【0037】

図 3 に示されるように、冷凍保存空間 6 内からの冷熱放射、あるいは冷気循環板 8 による放射冷熱の反射が冷凍保存空間 6 内から漏れ出ないように、冷凍保存空間 6 の周囲を、放射冷熱の反射特性の良い SUS などの冷気循環板 8 で完全に囲っても良い。この場合の完全とは、冷凍保存空間 6 内からの冷熱放射、あるいは冷気循環板 8 による放射冷熱の反射が冷凍保存空間 6 内から概略漏れ出ない程度であれば良い。

40

【0038】

例えば、隣り合う冷気循環板 8 同士の間隙があったとしても、その隙間から、冷凍保存空間 6 内からの冷熱放射、あるいは冷気循環板 8 による放射冷熱の反射が漏れ出ても冷凍保存空間 6 内の冷凍、冷却、あるいは保冷性能に影響を与えない程度であればよい。

【0039】

冷凍保存空間 6 の周囲を、放射冷熱の反射特性の良い SUS などの冷気循環板 8 で完全に囲うと、冷凍保存空間 6 内の冷熱が放射により、冷凍保存空間 6 の外に逃げ難くなり、

50

冷凍保存空間 6 内の対象商品をより冷凍、冷却、あるいは保冷することができることとなる。

【0040】

図 4 に示されるように、冷凍保存空間 6 の上部、および下部に、それぞれ、冷気自然循環気流が通る冷気自然循環気流領域 10、11 を介して、SUS などの放射冷熱反射板 12、13 を設けてもよい。

【0041】

その場合、冷凍保存空間 6 の上部の SUS などの放射冷熱反射板 12 を、開閉自在の断熱蓋となっている上部 4 に繊維強化プラスチックなどの吊り棒 14 で吊り下げて良い。

【0042】

断熱蓋となっている上部 4 の開閉とともに、冷凍保存空間 6 の上面の SUS などの放射冷熱反射板 12 も開閉することとなる。

【0043】

このようにすれば、冷凍保存空間 6 の周囲、上部、および下部の周囲が SUS などの冷気循環板 8 と放射冷熱反射板 12、13 により囲われ、冷凍保存空間 6 内の冷熱が放射により、冷凍保存空間 6 の外により逃げ難くなり、冷凍保存空間 6 内の対象商品をより冷凍、冷却、あるいは保冷することができることとなる。

【産業上の利用可能性】

【0044】

本発明にかかる冷凍庫は、冷却手段と冷凍保存空間との間に冷気循環板を備え、その冷気循環板による冷気自然循環気流により冷凍保存空間を冷却するものであるので、循環ファンによる汚染の心配、あるいは低温過ぎて循環ファンが使用できない冷凍空間、冷却空間を効率よく冷凍、冷却、あるいは保冷する冷凍庫などとして有用である。

【符号の説明】

【0045】

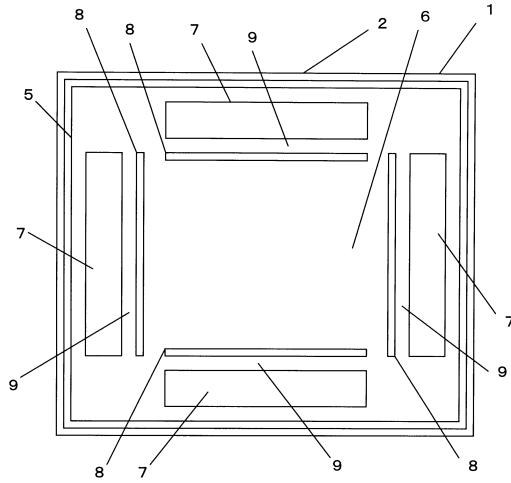
- 1 冷凍庫
- 2 壁部
- 3 底部
- 4 上部
- 5 断熱材
- 6 冷凍保存空間
- 7 蒸発器
- 8 冷気循環板
- 9 蒸発器冷却空間

10

20

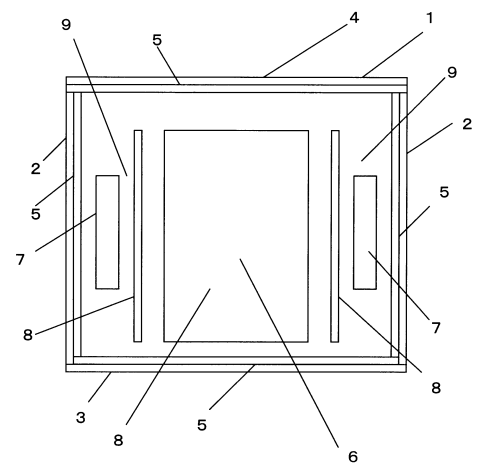
30

【図 1】



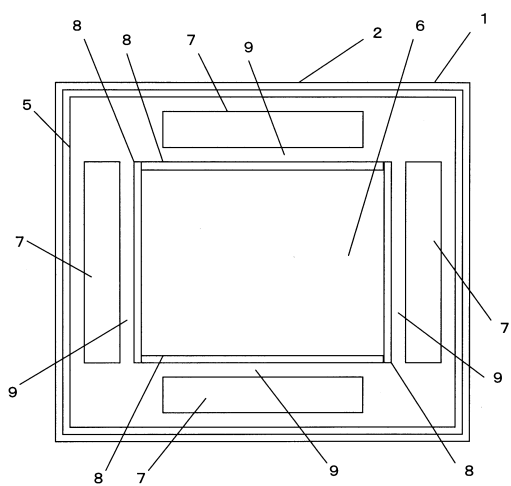
- | | |
|----------|-----------|
| 1 冷蔵庫 | 7 蒸発器 |
| 2 壁部 | 8 冷気循環板 |
| 5 断熱材 | 9 蒸発器冷却空間 |
| 6 冷凍保存空間 | |

【図 2】

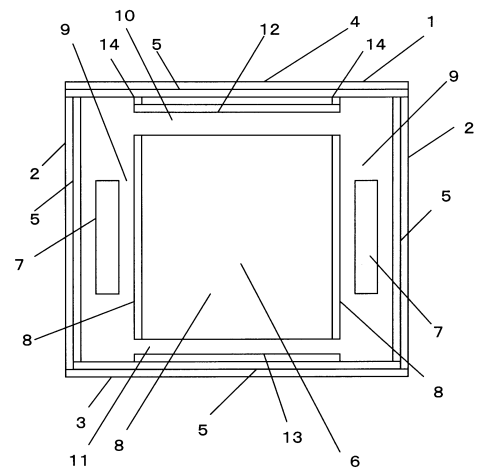


- | |
|------|
| 3 底部 |
| 4 上部 |

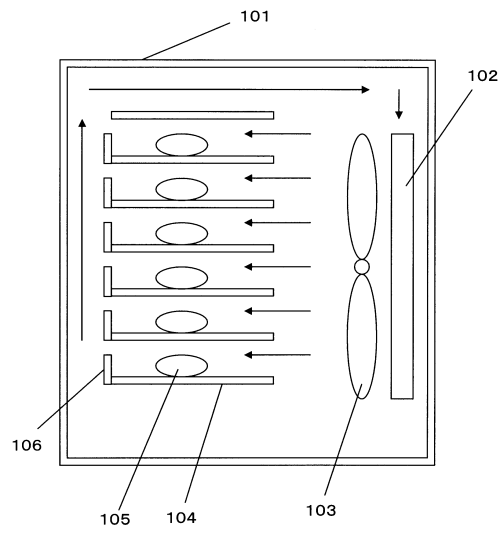
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 永手 修平

大阪府吹田市垂水町3丁目28番33号 パナソニック環境エンジニアリング株式会社内

審査官 西山 真二

(56)参考文献 実開昭56-070780 (JP, U)

実公昭62-006469 (JP, Y2)

特許第2537927 (JP, B2)

特開2005-016772 (JP, A)

特開2008-020159 (JP, A)

特開平01-131880 (JP, A)

特開平03-001069 (JP, A)

特開平04-076364 (JP, A)

特開2001-116422 (JP, A)

国際公開第94/005959 (WO, A1)

特公平5-31069 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25D 3/00

F25D 11/00 - 11/04

F25D 17/04

F25D 19/00