

(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
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



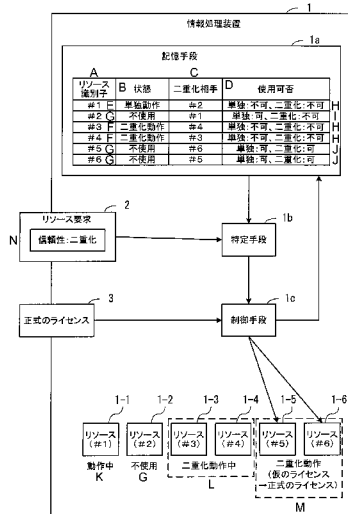
(10) 国際公開番号
WO 2014/068692 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 9/50 (2006.01) **G06F 11/20** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/078112
- (22) 国際出願日: 2012 年 10 月 31 日(31.10.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED)
[JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田
中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 崇 (SATO, Takashi); 〒2118588 神奈
川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富
士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 服部 毅巖 (HATTORI, Kiyoshi); 〒1920082
東京都八王子市東町 9 番 8 号 八王子東町セン
タービル 服部特許事務所 Tokyo (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,
IS, JP, KE, KG, KM, 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, 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.

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION-PROCESSING DEVICE, RESOURCE MANAGEMENT METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、リソース管理方法、およびプログラム



(57) Abstract: The objective of the present invention is to enable the allocation of licenses to resources in accordance with a specified reliability level to be performed easily. A storage means (1a) stores the usage availability for multiple resources (1-1 to 1-6) on the basis of reliability levels. A specification means (1b) references the storage means (1a) in accordance with a resource request specifying a reliability level, and specifies one or more resources which can be used with the specified reliability level. A control means (1c) allocates to the specified resource a license defining a usage period for the resource, and operates the specified resource with the specified reliability level for the exact usage period defined for the license.

(57) 要約: 指定された信頼性レベルに応じた、リソースへのライセンスの割り当てを容易に行うことができるようにする。記憶手段 (1a) は、複数のリソース (1-1~1-6) それぞれについての信頼性レベルごとの使用の可否を記憶する。特定手段 (1b) は、信頼性レベルを指定したリソース要求に応じて、記憶手段 (1a) を参照し、指定された信頼性レベルで使用可能な 1 または複数のリソースを特定する。制御手段 (1c) は、リソースの使用期間が定義されたライセンスを、特定されたリソースに割り当て、ライセンスに定義された使用期間だけ、特定されたリソースを指定された信頼性レベルで動作させる。

- 1 Information-processing device
- 1a Storage means
- 1b Identification means
- 1c Control means
- 1-1 Resource (#1)
- 1-2 Resource (#2)
- 1-3 Resource (#3)
- 1-4 Resource (#4)
- 1-5 Resource (#5)
- 1-6 Resource (#6)
- 2 Resource request
- 3 Proper license
- A Resource identifier
- B Status
- C Redundant counterpart
- D Usage availability
- E Independent operation
- F Redundant operation
- G Unused
- H Independent: unavailable; redundant: unavailable
- I Independent: available; redundant: unavailable
- J Independent: available; redundant: available
- K In operation
- L In redundant operation
- M Redundant operation (temporary license → proper license)
- N Reliability: redundant

WO 2014/068692 A1



(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), ヨーロッパ (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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、リソース管理方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、リソースを管理する情報処理装置、リソース管理方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] サーバには、キャパシティオンデマンド (Capacity on Demand) 方式やユーティリティプライシングといった、物理的なハードウェア自体とリソース (資源) 使用权を分離した商品がある。このようなサーバでは、ハードウェア資源 (CPU (Central Processing Unit) やメモリ) の量あるいは使用時間を単位として、ライセンスが販売されている。サーバを購入した顧客がライセンスを購入し、購入したライセンスから得られるライセンスキーをサーバに入力すると、ライセンスキーで指定された量のリソースが、サーバで利用可能となる。

[0003] キャパシティオンデマンド方式に関する技術としては、例えば、顧客へのコストがないように、任意の適したキャパシティオンデマンド方式を使用して、CPU予備プールを実施する技術が考えられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-288183号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、主としてTCO (Total Cost of Ownership) 削減を目的として、1台の物理サーバ装置に複数のシステムを統合する運用形態が注目を集めている。多様なシステムを統合する場合、それぞれ使用するリソース量および適用する信頼性レベルはまちまちである。信頼性レベルとは、例えば、冗長化

の有無などである。そのため1つのシステム内で、冗長化して使用するリソースと、冗長化をせずに使用するリソースとが混在することがしばしば起こり得る。

[0006] しかし、従来は、使用するリソースへのライセンスの割り当てを人が管理していたため、リソースに適用する信頼性レベルが混在すると管理が複雑となり、リソースへのライセンスの割り当てに非常に手間がかかっていた。特に、CPUのコア単位でリソースを管理するような場合、リソースの量が1,000コア以上になることもある。このような大規模なシステムにおいて、適用するライセンスに、リソースを冗長化して使用するものとそうでないものが混在すると、人手により適切なライセンス管理を行うのは困難である。

[0007] 1つの側面では、本発明は、指定された信頼性レベルに応じた、リソースへのライセンスの割り当てを容易に行うことができる情報処理装置、リソース管理方法、およびプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 1態様として、信頼性レベルを指定したリソース要求に応じて、複数のリソースそれぞれについての信頼性レベルごとの使用の可否を記憶する記憶手段を参照し、指定された信頼性レベルで使用可能な1または複数のリソースを特定する特定手段と、リソースの使用期間が定義されたライセンスを、前記特定されたリソースに割り当て、該ライセンスに定義された使用期間だけ、前記特定されたリソースを指定された信頼性レベルで動作させる制御手段と、を有する情報処理装置が提供される。

発明の効果

[0009] 1態様によれば、指定された信頼性レベルに応じたリソースへのライセンスの割り当てを容易に行うことができる。

本発明の上記および他の目的、特徴および利点は本発明の例として好ましい実施の形態を表す添付の図面と関連した以下の説明により明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]第1の実施の形態に係る装置の機能構成の一例を示す図である。
- [図2]第2の実施の形態におけるライセンス管理の概要を示す図である。
- [図3]第2の実施の形態のシステム構成例を示す図である。
- [図4]システムボードとI/Oボードのハードウェア構成の一例を示す図である。
- [図5]システム管理ボードのハードウェアの一例を示す図である。
- [図6]システム管理ボードの機能を示すブロック図である。
- [図7]ライセンス管理テーブルのCPU部の一例を示す図である。
- [図8]ライセンス管理テーブルのメモリ部の一例を示す図である。
- [図9]冗長レベル管理テーブルのCPU部の一例を示す図である。
- [図10]冗長レベル管理テーブルのメモリ部の一例を示す図である。
- [図11]時系列使用管理テーブルのCPU部の一例を示す図である。
- [図12]時系列使用管理テーブルのメモリ部の一例を示す図である。
- [図13]冗長化可能部分リストの一例を示す図である。
- [図14]リソースの状態遷移を示す図である。
- [図15]ライセンス割り当ての第1の例を示す図である。
- [図16]ライセンス割り当ての第2の例を示す図である。
- [図17]ライセンス割り当て処理の手順を示すフローチャートの一例である。
- [図18]リソース特定処理の手順の一例を示す図である。
- [図19]リザーブされたリソースの割り当て処理の手順の一例を示すフローチャートである。
- [図20]片系使用でのリソースの割り当て処理の一例を示すフローチャートである。
- [図21]仮割り当て処理の手順の一例を示すフローチャートである。
- [図22]正式ライセンス管理処理の手順の一例を示すフローチャートである。
- [図23]初回電源投入時の動作の一例を示すシーケンス図である。
- [図24]2回目以降の電源投入時の動作の一例を示すシーケンス図である。

[図25]リソース追加要求に応じた処理の手順の一例を示すシーケンス図である。

[図26]正式のライセンスの使用期限が切れた場合の処理の一例を示すシーケンス図である。

[図27]仮ライセンスの使用期限が切れた場合の処理の一例を示すシーケンス図である。

[図28]非多重化で動作中のリソースの故障時の処理手順の一例を示すシーケンス図である。

[図29]二重化して動作中のリソースの故障時の処理手順の一例を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本実施の形態について図面を参照して説明する。なお各実施の形態は、矛盾のない範囲で複数の実施の形態を組み合わせる実施することができる。

〔第1の実施の形態〕

第1の実施の形態には、信頼性レベルに応じて、リソースへのライセンスの割り当てを行うものである。信頼性レベルとしては、一例として冗長レベルが用いられる。冗長レベルとは、多重化の有無、および多重化する場合、何重で多重化をするのかによる、レベル分けである。

[0012] 図1は、第1の実施の形態に係る装置の機能構成の一例を示す図である。情報処理装置1は、複数のリソース1-1～1-6を有している。複数のリソース1-1～1-6は、例えば情報処理装置1に実装された、CPUやメモリなどのハードウェアリソースである。また複数のリソース1-1～1-6は、ソフトウェアリソースであってもよい。

[0013] 情報処理装置1は、複数のリソース1-1～1-6を使用するライセンスの管理を行う。ライセンスを管理するために、情報処理装置1は、記憶手段1a、特定手段1b、および制御手段1cを有する。

[0014] 記憶手段1aは、複数のリソースそれぞれについての、信頼性レベルごと

の使用の可否などの情報を記憶する。例えば記憶手段 1 a には、各リソースの識別子に対応付けて、リソースの状態、二重化相手、使用可否などが登録されている。リソースの状態としては、例えばリソースが単独（非多重化）で動作しているのか、二重化で動作しているのか、不使用なのかといった動作状態が登録される。二重化相手としては、そのリソースを二重化して動作させる場合に、二重化の相手となるリソースの識別子が設定される。使用可否としては、単独で使用可能か否か、二重化して使用可能か否かなどの、信頼性レベルごとの使用の可否が設定される。

[0015] 特定手段 1 b は、信頼性レベルを指定したリソース要求 2 に応じて、記憶手段 1 a を参照し、指定された信頼性レベルで使用可能な 1 または複数のリソースを特定する。例えば特定手段 1 b は、リソース要求における信頼性レベルとして、多重化して動作させるリソース数の指定を受けると、指定されたリソース数分の、互いに多重化して動作可能な不使用のリソースを特定する。

[0016] 制御手段 1 c は、リソースの使用期間が定義されたライセンスを、特定されたリソースに割り当て、ライセンスに定義された使用期間だけ、特定されたリソースを指定された信頼性レベルで動作させる。なお、リソースの使用期間には、有限の期間が設定されている場合と、無制限の期間が設定されている場合とがある。例えば、制御手段 1 c は、特定されたリソースに対して、使用期間に制限がある仮のライセンスを割り当て、リソースを起動する。そして制御手段 1 c は、仮のライセンスの使用期間が終了する前に正式のライセンス 3 の入力があれば、正式のライセンス 3 をそのリソースに割り当て、そのリソースの使用期間を、正式のライセンス 3 に定められた期間に更新する。また制御手段 1 c は、正式のライセンス 3 が割り当てられたリソースにおいて正式のライセンス 3 の使用期間が終了した場合、例えば、そのリソースに仮のライセンスを割り当て、リソースの使用期間を、仮のライセンスに定められた期間に更新する。さらに制御手段 1 c は、仮のライセンスが割り当てられたリソースにおいて仮のライセンスの使用期間が終了した場合、

例えば、そのリソースを停止させる。

[0017] なお制御手段 1 c は、リソースを動作させた場合、その動作内容に応じて、記憶手段 1 a 内の情報を更新する。このとき、新たに起動されたリソースの情報のみではなく、そのリソースの二重化相手となるリソースの情報も更新される。例えば、新たに起動され、単独で動作するリソースは、状態が単独動作に更新されると共に、使用可否が、単独でも二重化でも使用不可に更新される。一方、新たに起動され、単独で動作するリソースの二重化相手のリソースは、例えば、使用可否として、単独では使用可、二重化では使用不可に更新される。

[0018] このような情報処理装置によれば、信頼性レベルを指定したリソース要求に応じて、指定された信頼性レベルで使用可能な 1 または複数のリソースにライセンスが割り当てられる。そして、割り当てられたライセンスに定義された使用期間だけ、特定されたリソースを、指定された信頼性レベルで動作する。例えば、信頼性レベルとして二重化を指定したリソース要求 2 が、情報処理装置に入力された場合を考える。この場合、特定手段 1 b は、記憶手段 1 a を参照し、使用可否として「二重化：可」と設定されているリソースの組を検索する。図 1 の例では、リソース識別子「# 5」、「# 6」の組が検出される。そこで、特定手段 1 b は、リソース識別子「# 5」、「# 6」の組に対応するリソース 1-5, 1-6 を特定する。制御手段 1 c は、特定手段 1 b で特定されたリソース 1-5, 1-6 にライセンスを割り当て、指定された信頼性レベル（二重化）で動作させる。

[0019] なお制御手段 1 c は、リソース 1-5, 1-6 に割り当てるライセンスとして、仮のライセンスを割り当てることができる。仮のライセンスには、制限のある使用期間が設定されている。リソース 1-5, 1-6 に割り当てられた仮のライセンスの使用期間が終了する前に正式のライセンス 3 が入力されると、制御手段 1 c によって、リソース 1-5, 1-6 に正式のライセンス 3 が割り当てられる。正式のライセンス 3 が割り当てられたリソース 1-5, 1-6 の使用期間は、正式のライセンス 3 に指定された使用期間に更新

される。例えば、正式のライセンス 3 に無制限の使用期間が設定されていれば、以後、リソース 1-5, 1-6 を、期間無制限で使用可能となる。

[0020] このようにして、信頼性レベルに応じたライセンスの割り当てが容易となり、リソースの量が膨大となっても、リソースの割り当てが管理可能となる。正式のライセンス 3 が入力される前に仮のライセンスでの使用を許容しているため、希望する信頼性レベルでのリソースの使用が可能であることを確認したうえで、正式のライセンス 3 を入手することができる。その結果、所定の信頼性レベルでリソースを使用するライセンスを入手した後に、その信頼性レベルを満たすだけのリソースが不足していることが判明するような事態の発生が抑止される。

[0021] なお、特定手段 1 b、制御手段 1 c は、例えば情報処理装置 1 が有するプロセッサにより実現することができる。また、記憶手段 1 a は、例えば情報処理装置 1 が有する RAM (Random Access Memory) またはその他の記憶媒体により実現することができる。

[0022] また、図 1 に示した各要素間を接続する線は通信経路の一部を示すものであり、図示した通信経路以外の通信経路も設定可能である。

〔第 2 の実施の形態〕

次に第 2 の実施の形態について説明する。第 2 の実施の形態は、複数の CPU と複数のメモリとを搭載するサーバにおいて、ライセンスに応じた量の CPU とメモリとを使用可能とするものである。なお、第 2 の実施の形態では、信頼性レベルの一例として、冗長レベルを用いるものとする。

[0023] 図 2 は、第 2 の実施の形態におけるライセンス管理の概要を示す図である。例えば、キャパシティオンデマンド方式やユーティリティプライシングと呼ばれる方式で、物理的なハードウェア自体とリソース使用权を分離したサーバ 100 が、顧客に販売される。サーバ 100 において、サーバメーカ 31 は、サーバ 100 内のリソースを使用する権利であるライセンス 32 を、サーバ 100 とは別に販売する。

[0024] ライセンス 32 には、例えば使用できるリソースに関して、CPU 数、C

PU使用時間、CPU二重化有無、メモリ容量、メモリ使用期間、メモリ二重化有無などの情報が設定されている。なお、これらの情報は、例えばライセンスキーに符号化されている。

[0025] サーバ100は、ライセンスキーに応じて、ハードウェアリソースを使用可能となる機構を有する。またサーバ100は、ハードウェアによるコンポーネント二重化機構を有する。コンポーネント二重化機構としては、メモリミラー機能や、ロックステップ機構がある。ロックステップ機構は、2つのプロセッサで同じ処理を実行し、その差を検出するものである。ロックステップ機構を用いると、一方のプロセッサでエラーが発生したときに、処理結果が不適切であることを迅速に検出でき、処理結果に関する信頼性を向上させることができる。

[0026] 顧客の管理者33は、コンソール端末装置11を用いてサーバ100にライセンスキーを入力する。サーバ100は、入力されたライセンスキーが正当であれば、そのライセンスキーに示されている量のリソースを使用可能にする。

[0027] 第2の実施の形態では、サーバ100は、ライセンス32で指定されている冗長化のレベルに応じて、ライセンス32を適切なリソースに割り当て、そのリソースを使用可能にする。また、サーバ100は、正式のライセンス32を取得する前にも、管理者からの入力に応じて、仮ライセンスを発行することができる。仮ライセンスは、短い期間に限定して、リソースを使用できるようにするライセンスである。仮ライセンスを発行する場合でも、管理者が二重化の有無を指定することができる。サーバ100は、仮ライセンスを発行する場合でも、二重化の有無に応じた適切なリソースの割り当てを行う。

[0028] 図3は、第2の実施の形態のシステム構成例を示す図である。サーバ100には、ネットワークスイッチ20を介して複数の端末装置21, 22, ・ ・ ・ が接続されている。複数の端末装置21, 22, ・ ・ ・ は、サーバ100を使用して業務を遂行するユーザが使用するコンピュータである。

- [0029] サーバ100は、メンテナンスバス101、クロスバースイッチ102、システム管理ボード110、複数のシステムボード120、・・・、120-n、および複数のI/Oボード130、・・・、130-nを有している。メンテナンスバス101は、システム管理ボード110、複数のシステムボード120、・・・、120-n、および複数のI/Oボード130、・・・、130-nの間での管理情報の通信に使用されるバスである。クロスバースイッチ102は、システムボード120、・・・、120-n、およびI/Oボード130、・・・、130-nのうちの任意の2つのボード間を、1対1で直結する。
- [0030] システム管理ボード110は、サーバ100の運用を管理する。例えばシステム管理ボード110は、リソースへのライセンスの割り当てを行う。またシステム管理ボード110には、コンソール端末装置11が接続されている。システム管理ボード110は、コンソール端末装置11からの入力に応じて、仮ライセンスを発行したり、入力された正式のライセンスに応じて、リソースを使用可能にしたりする。
- [0031] 複数のシステムボード120、・・・、120-nは、それぞれ複数のCPUおよび複数のメモリを搭載している。システムボード120、・・・、120-nは、システム管理ボード110からの信号に応じて、CPUやメモリの起動または停止することができる。
- [0032] 複数のI/Oボード130、・・・、130-nは、それぞれ周辺機器を搭載している。搭載される周辺機器は、ネットワークインタフェース、ハードディスク装置（HDD：Hard Disk Drive）などである。I/Oボード130、・・・、130-nは、それぞれネットワークスイッチ20に接続されている。I/Oボード130、・・・、130-nは、ネットワークスイッチ20を介して端末装置21、22、・・・からのアクセスを受け付ける。
- [0033] このようなシステムによれば、サーバ100を使用する場合、まずコンソール端末装置11からライセンスキーをサーバ100に入力するか、もしくは仮ライセンスの発行要求をサーバ100に入力する。するとサーバ100

において、入力されたライセンスに応じたリソース（CPUやメモリ）が使用可能となる。そこで、ユーザは、端末装置 21, 22, ... を用い、I/Oボード経由で使用可能となったCPUに指示を入力し、各種業務を遂行する。

[0034] 次に、システムボードとI/Oボードのハードウェア構成について説明する。

図4は、システムボードとI/Oボードのハードウェア構成の一例を示す図である。システムボード120は、リソースとして、複数のCPU121a, 121b, 121c, 121dと複数のメモリ121e, 121f, 121g, 121hを有している。各リソースは、ライセンスによって使用の可否が制御される。各リソースに対応付けて、リソースIDレジスタ122a, 122b, 122c, 122d, 122e, 122f, 122g, 122hが設けられている。各リソースIDレジスタには、対応するリソースのリソースIDが設定されている。リソースIDは、リソースを一意に識別するための識別子である。

[0035] システムボード120内のリソースは、複数のパーティションに分けて管理されている。図4の例では、システムボード120内で横方向にならんだCPUとメモリとが、同じパーティションに属する。例えば、CPU121aとメモリ121eとが、同じパーティションに属する。パーティションには、システム内で一意のパーティション番号が付与されている。

[0036] システムボード120には、メンテナンスバスインタフェース123が設けられている。図示は省略しているが、メンテナンスバスインタフェース123は、複数のCPU121a, 121b, 121c, 121dと複数のメモリ121e, 121f, 121g, 121hそれぞれに接続されている。メンテナンスバスインタフェース123は、メンテナンスバス101を介して、システム管理ボード110と通信する。

[0037] またシステムボード120には、クロスバーインタフェース124が設けられている。図示は省略しているが、クロスバーインタフェース124は、

複数のCPU 121 a, 121 b, 121 c, 121 dと複数のメモリ 121 e, 121 f, 121 g, 121 hそれぞれに接続されている。クロスバーインタフェース 124は、クロスバースイッチ 102を介して、クロスバースイッチ 102によって接続されたI/Oボードと通信する。

[0038] 図4には、システムボード 120のハードウェア構成を示したが、システムボード 120以外のシステムボード 120-1, ... も、システムボード 120と同様のハードウェアを有している。

[0039] I/Oボード 130は、各種周辺機器を搭載している。周辺機器としては、例えばネットワークインタフェース 131、HDDインタフェース 132、I/Oインタフェース 133などがある。ネットワークインタフェース 131は、ネットワークスイッチ 20に接続されている。ネットワークインタフェース 131は、ネットワークスイッチ 20を介して、端末装置 21, 22, ... と通信する。HDDインタフェース 132は、HDD 134, 135に接続されている。HDDインタフェース 132は、接続されたHDD 134, 135へのデータの書き込み、またはそのHDD 134, 135からのデータの読み出しを行う。I/Oインタフェース 133は、I/Oポートを有しており、I/Oポートからのデータの入出力を行う。図4の例では、I/Oインタフェース 133に、光学ドライブ装置 137が接続されている。光学ドライブ装置 137は、レーザ光などを利用して、光ディスク 14に記録されたデータの読み取りを行う。光ディスク 14は、光の反射によって読み取り可能なようにデータが記録された可搬型の記録媒体である。光ディスク 14には、DVD (Digital Versatile Disc)、DVD-RAM、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、CD-R (Recordable) / RW (ReWritable) などがある。

[0040] I/Oボード 130には、メンテナンスバスインタフェース 136が設けられている。図示は省略しているが、メンテナンスバスインタフェース 136は、I/Oボード内の各機器に接続されている。メンテナンスバスインタフェース 136は、メンテナンスバス 101を介して、システム管理ボード 11

0と通信する。

[0041] また I O ボード 1 3 0 には、クロスバーインタフェース 1 3 7 が設けられている。図示は省略しているが、クロスバーインタフェース 1 3 7 は、I O ボード 1 3 0 内の各機器に接続されている。クロスバーインタフェース 1 3 7 は、クロスバースイッチ 1 0 2 を介して、クロスバースイッチ 1 0 2 によって接続されたシステムボードと通信する。

[0042] 図 4 には、I O ボード 1 3 0 のハードウェア構成を示したが、I O ボード 1 3 0 以外の I O ボード 1 3 0 - 1, . . . も、I O ボード 1 3 0 と同様のハードウェアを有している。

[0043] 次に、システム管理ボード 1 1 0 のハードウェア構成について説明する。

図 5 は、システム管理ボードのハードウェアの一例を示す図である。システム管理ボード 1 1 0 は、プロセッサ 1 1 0 a によって装置全体が制御されている。プロセッサ 1 1 0 a には、バス 1 1 0 h を介して R A M 1 1 0 b と複数の周辺機器が接続されている。プロセッサ 1 1 0 a は、マルチプロセッサであってもよい。プロセッサ 1 1 0 a は、例えば C P U、M P U (Micro P rocessing Unit)、または D S P (Digital Signal Processor) である。プロセッサ 1 1 0 a の機能の少なくとも一部を、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、または P L D (Programmable Logic Device) などの電子回路で実現してもよい。

[0044] R A M 1 1 0 b は、システム管理ボード 1 1 0 の主記憶装置として使用される。R A M 1 1 0 b には、プロセッサ 1 1 0 a に実行させる O S (Operating System) のプログラムやアプリケーションプログラムの少なくとも一部が一時的に格納される。また、R A M 1 1 0 b には、プロセッサ 1 1 0 a による処理に必要な各種データが格納される。

[0045] バス 1 1 0 h に接続されている周辺機器としては、H D D 1 1 0 c、ネットワークインタフェース 1 1 0 d、機器接続インタフェース 1 1 0 f およびメンテナンスバスインタフェース 1 1 0 g がある。

[0046] H D D 1 1 0 c は、内蔵したディスクに対して、磁氣的にデータの書き込

みおよび読み出しを行う。HDD 110cは、システム管理ボード110の補助記憶装置として使用される。HDD 110cには、OSのプログラム、アプリケーションプログラム、および各種データが格納される。なお、補助記憶装置としては、フラッシュメモリなどの半導体記憶装置を使用することもできる。

[0047] ネットワークインタフェース110dは、コンソール端末装置11に接続されている。ネットワークインタフェース110dは、コンソール端末装置11とネットワーク通信を行い、コンソール端末装置11からのライセンスキーなどの各種情報を受信する。

[0048] 機器接続インタフェース110fは、システム管理ボード110に周辺機器を接続するための通信インタフェースである。例えば機器接続インタフェース110fには、メモリ装置15やメモリーダライタ16を接続することができる。メモリ装置15は、機器接続インタフェース110fとの通信機能を搭載した記録媒体である。メモリーダライタ16は、メモリカード17へのデータの書き込み、またはメモリカード17からのデータの読み出しを行う装置である。メモリカード17は、カード型の記録媒体である。

[0049] 以上のようなハードウェア構成によって、第2の実施の形態の処理機能を実現することができる。なお、図1に示した第1の実施の形態の情報処理装置1も、図5に示したシステム管理ボード110と同様のハードウェアにより実現することができる。

[0050] システム管理ボード110は、例えばコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムを実行することにより、第2の実施の形態の処理機能を実現する。システム管理ボード110に実行させる処理内容を記述したプログラムは、様々な記録媒体に記録しておくことができる。例えば、システム管理ボード110に実行させるプログラムをHDD 110cに格納しておくことができる。プロセッサ110aは、HDD 110c内のプログラムの少なくとも一部をRAM 110bにロードし、プログラムを実行する。またシステム管理ボード110に実行させるプログラムを、光ディスク14

、メモリ装置 15、メモリカード 17 などの可搬型記録媒体に記録しておくこともできる。可搬型記録媒体に格納されたプログラムは、例えばプロセッサ 110a からの制御により、HDD 110c にインストールされた後、実行可能となる。またプロセッサ 110a が、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み出して実行することもできる。

[0051] 図 6 は、システム管理ボードの機能を示すブロック図である。システム管理ボード 110 は、ライセンス管理テーブル記憶部 111、冗長レベル管理テーブル記憶部 112、時系列使用管理テーブル記憶部 113、冗長化可能部分リスト記憶部 114、ライセンス管理部 115、冗長化制御部 116、およびリソース制御部 117 を有する。

[0052] ライセンス管理テーブル記憶部 111 は、リソースへのライセンスの割り当てを管理するライセンス管理テーブルを記憶する。例えば RAM 110b または HDD 110c の記憶領域の一部が、ライセンス管理テーブル記憶部 111 として使用される。ライセンス管理テーブルの詳細は後述する（図 7、図 8 参照）。

[0053] 冗長レベル管理テーブル記憶部 112 は、リソースの冗長レベルに応じた使用状態を管理する冗長レベル管理テーブルを記憶する。例えば RAM 110b または HDD 110c の記憶領域の一部が、冗長レベル管理テーブル記憶部 112 として使用される。冗長レベル管理テーブルの詳細は後述する（図 9、図 10 参照）。

[0054] 時系列使用管理テーブル記憶部 113 は、リソースの使用の予約状況を時系列で管理する時系列使用管理テーブルを記憶する。例えば RAM 110b または HDD 110c の記憶領域の一部が、時系列使用管理テーブル記憶部 113 として使用される。時系列使用管理テーブルの詳細は後述する（図 11、図 12 参照）。

[0055] 冗長化可能部分リスト記憶部 114 は、どのリソースが冗長化して利用可能かを示す冗長化可能部分リストを記憶する。例えば RAM 110b または HDD 110c の記憶領域の一部が、冗長化可能部分リスト記憶部 114 と

して使用される。冗長化可能部分リストは、サーバ１００のハードウェアモデルごとに予め定義されており、サーバメーカ３１により、サーバ１００の出荷前に予め書き込まれる。冗長化可能部分リストは、顧客先では読み込み専用として用いられる。冗長化可能部分リストの詳細は後述する（図１３参照）。

[0056] ライセンス管理部１１５は、ライセンスによって指定された冗長レベルに応じて、リソースへのライセンスの割り当てを行う。またライセンス管理部１１５は、期間限定で使用可能な仮ライセンスを発行することもできる。

[0057] 冗長化制御部１１６は、リソースの冗長化の動作を制御する。例えば冗長化制御部１１６は、２つのＣＰＵを二重化し、それらのＣＰＵにロックステップ処理による並列同期処理を行わせる。また冗長化制御部１１６は、メモリを二重化し、それらのメモリにミラーリングで二重化したデータを保持させる。

[0058] リソース制御部１１７は、リソースの起動や停止を制御する。例えばリソース制御部１１７は、ライセンスが付与されたリソースの起動信号を、そのリソースが搭載されたシステムボードに送信する。すると、そのシステムボード内で指定されたリソースに電源が供給され、リソースが動作開始する。

[0059] なお、図６に示した各要素間を接続する線は通信経路の一部を示すものであり、図示した通信経路以外の通信経路も設定可能である。なお図１に示した特定手段１ｂの機能は、図６のシステム管理ボード１１０では、ライセンス管理部１１５により実現されている。また図１に示した制御手段１ｃの機能は、図６のシステム管理ボード１１０では、ライセンス管理部１１５、冗長化制御部１１６、およびリソース制御部１１７が協働することによって実現されている。

[0060] 次に、システム管理ボード１１０に格納される各種データの詳細について説明する。

まず、ライセンス管理テーブル記憶部１１１に格納されるライセンス管理テーブルについて説明する。ライセンス管理テーブルには、各パーティショ

ンに属するリソースへのライセンスの割り当て状況が、リソースの種別ごとに設定される。

[0061] 図7は、ライセンス管理テーブルのCPU部の一例を示す図である。ライセンス管理テーブル111aのCPU部には、起動順位、パーティション番号およびCPUの欄が設けられている。図8は、ライセンス管理テーブルのメモリ部の一例を示す図である。ライセンス管理テーブル111aのメモリ部には、起動順位、パーティション番号およびメモリの欄が設けられている。以下、図7・図8に示されているライセンス管理テーブル111aの内容について説明する。

[0062] CPUの欄は、搭載有無、リソースID、ライセンス管理、およびリソース管理の欄に分かれている。メモリの欄は、CPUの欄と同様の欄に加え、搭載容量の欄が設けられている。

[0063] 起動順位の欄には、リソースの起動順位が設定される。リソースの起動順位は、例えば、システムの管理者が任意に設定することができる。

パーティション番号の欄には、リソースが属するパーティションを一意に特定する識別子（パーティション番号）が設定される。例えばパーティション番号は、システムボードの識別番号（SB#）と、システムボード内でパーティションを一意に示す識別番号（「SB#-」以降の番号）との組み合わせで表現される。

[0064] 搭載有無の欄には、パーティション番号で示されるパーティションに、リソース（CPUまたはメモリ）が搭載されているか否かを示す情報が設定される。例えば、リソースが搭載されている場合、そのリソースの搭載有無の欄に「On」と設定され、リソースが搭載されていなければ、そのリソースの搭載有無の欄に「Off」と設定される。なお、リソースの搭載有無は、システムボードから取得できる、各リソースのリソースIDに基づいて認識できる。

[0065] メモリ部にのみ設けられた搭載容量の欄には、メモリの記憶容量が設定される。メモリの記憶容量は、システムボードから取得できる、各リソースの

リソースIDに基づいて認識できる。

- [0066] リソースIDの欄には、各リソースをシステム内で一意に識別する識別子（リソースID）が設定される。リソース番号は、例えばリソースの種別ごとの通し番号である。

ライセンス管理の欄には、リソースに対するライセンスの割り当て状況、および割り当てられたライセンスの内容を示す情報が設定される。例えばライセンス管理の欄は、さらに、ライセンス割り当て状況、ライセンス期間、および支払い状況の欄に細分化されている。

- [0067] ライセンス割り当て状況の欄には、リソースへのライセンスの割り当て状況を示す情報が設定される。例えば、ライセンスを割り当て済みの場合、ライセンス割り当て状況の欄に"Assigned"と設定される。またライセンスが未割り当ての場合、ライセンス割り当て状況の欄に"Unassigned"と設定される。さらに仮ライセンスの割り当てが行われた場合、ライセンス割り当て状況の欄に"Temporary"と設定される。ライセンス割り当て状況を示す情報は、リソース追加時、ライセンス割り当て時、ライセンスの期限満了時などに更新される。

- [0068] ライセンス期間の欄には、リソースに割り当てられたライセンスの有効期間が設定される。ライセンスの有効期間には、期間無制限の場合と、有限な期間が設定される場合とがある。ライセンスの有効期間が無制限の場合、ライセンス期間の欄に"Permanent"と設定される。ライセンスの有効期間が有限な場合、ライセンス期間の欄に"Payuse"と設定されるとともに、ライセンスが有効な残存期間が設定される。ライセンスが有効な残存期間には、例えば、ライセンスを割り当てたときに、そのライセンスに定義されたライセンスの有効期間の長さが設定される。

- [0069] 支払い状況の欄には、リソースに割り当てられたライセンスに対する対価の支払い状況が設定される。例えば、ライセンスの対価が支払い済みの場合、支払い状況の欄に"Paid"と設定される。またライセンスの対価が未払いの場合、支払い状況の欄に"Unpaid"と設定される。例えば、仮ライセンスの状

況では、支払い状況は”Unpaid”であり、正式のライセンス購入後に、支払い状況が”Paid”に更新される。

[0070] リソース管理の欄には、リソースの管理に用いる情報が設定される。図7、図8の例では、リソース管理の欄内に、稼働状況の欄が設けられている。稼働状況の欄には、リソースの稼働状況が設定される。例えば、リソースが稼働中であれば、稼働状況の欄に”Online”と設定される。またリソースが稼働していなければ、稼働状況の欄に”Offline”と設定される。さらにリソースが故障中であれば、稼働状況の欄に”Failure”と設定される。リソースの稼働状況は、リソースへのライセンスの割り当てが行われたときや、リソースが故障したとき、ライセンスの有効期限の残存期間が無くなったときなどに更新される。

[0071] 次に冗長レベル管理テーブル記憶部112に格納される冗長レベル管理テーブルの詳細について説明する。冗長レベル管理テーブルには、各パーティションに属するリソースの冗長レベルの状況がリソースの種別ごとに設定される。

[0072] 図9は、冗長レベル管理テーブルのCPU部の一例を示す図である。冗長レベル管理テーブル112aのCPU部には、パーティション番号およびCPUの欄が設けられている。図10は、冗長レベル管理テーブルのメモリ部の一例を示す図である。冗長レベル管理テーブル112aのメモリ部には、パーティション番号およびメモリの欄が設けられている。以下、図9・図10に示される冗長レベル管理テーブル112aの内容について説明する。

[0073] CPUの欄は、搭載有無、リソースID、および冗長レベル管理の欄に分かれている。メモリの欄は、CPUの欄と同様の欄に加え、搭載容量の欄が設けられている。パーティション番号、搭載有無、搭載容量、およびリソースIDの欄には、ライセンス管理テーブル111aの同名の欄と同種の情報が設定される。

[0074] 冗長レベル管理の欄には、リソースの冗長レベルに関する情報が設定される。冗長レベル管理情報の欄は、二重化状況、二重化相手リソース、使用可

否レベル、Payuse残り期間の欄に細分化されている。

- [0075] 二重化状況の欄には、リソースの冗長レベルを示す情報が設定される。例えばリソースが二重化されずに単独で稼働している（非多重化）場合、二重化状況の欄には”Regular”（非多重）と設定される。またリソースが二重化して稼働している場合、二重化状況の欄には”Mirror”と設定される。二重化状況を示す情報は、リソースの冗長レベルが変更されたときに、更新される。
- [0076] 二重化相手リソースの欄には、リソースを二重化して稼働させるのに、二重化の相手とすることができるリソースのリソース番号が設定される。二重化の相手とすることができるリソースの数は、1または複数である。二重化の相手とすることができるリソースが複数あれば、二重化の相手のリソースが故障した場合、他のリソースとの間で二重化を行うことができる。
- [0077] 使用可否レベルの欄には、リソースが現時点において、各冗長レベルそれぞれで新たに使用開始可能か否かを示す情報が設定される。図9、図10の例では、各リソースについて、単独での使用可否と二重化しての使用可否とが、使用可否レベルに設定されている。例えばリソースが、単独での使用が可能な場合、使用可否レベルの欄には”Regular-OK”と設定される。リソースが、現在は単独での使用が可能であるが、今後の使用予定が登録されている場合、使用可否レベルの欄には”Regular Reserve”と設定される。リソースが既に使用されているなどの理由により、リソースが単独でも使用できない場合、使用可否レベルの欄には”Regular NG”と設定される。またリソースが二重化して使用できる場合、使用可能レベルの欄には”Mirror-OK”と設定される。リソースが、現在は二重化して使用可能であるが、今後の使用予定が登録されている場合、使用可否レベルの欄には”Mirror Reserve”と設定される。リソースが二重化して使用できない場合、使用可否レベルの欄には”Mirror NG”と設定される。
- [0078] Payuse残り期間の欄には、リソースに設定されたライセンスの有効期限の残存期間が設定される。Payuse残り期間の欄には、例えば、ライセンスを割り当てたときに、そのライセンスに有効期限があれば、その有効期間の長さ

が初期値として設定される。その後、定期的（例えば１時間ごと）に、Payuse残り期間の欄から、前回の更新からの経過時間が減算される。なお、リソースに設定されたライセンスの有効期間が無制限の場合、Payuse残り期間の欄には”Never”と設定される。

[0079] 次に、時系列使用管理テーブル記憶部１１３に格納される時系列使用管理テーブルの詳細について説明する。時系列使用管理テーブルには、各パーティションに属するリソースの使用予定がリソースの種別ごとに設定される。

[0080] 図１１は、時系列使用管理テーブルのＣＰＵ部の一例を示す図である。時系列使用管理テーブル１１３ａのＣＰＵ部には、パーティション番号およびＣＰＵの欄が設けられている。図１２は、時系列使用管理テーブルのメモリ部の一例を示す図である。時系列使用管理テーブル１１３ａのメモリ部には、パーティション番号およびメモリの欄が設けられている。以下、図１１・図１２に示されている時系列使用管理テーブル１１３ａの内容について説明する。

[0081] ＣＰＵの欄は、搭載有無、リソースＩＤ、およびライセンス使用予定管理の欄に分かれている。メモリの欄は、ＣＰＵの欄と同様の欄に加え、搭載容量の欄が設けられている。パーティション番号、搭載有無、搭載容量、およびリソースＩＤの欄には、ライセンス管理テーブル１１１ａの同名の欄と同種の情報が設定される。

[0082] ライセンス使用予定管理の欄には、ライセンスに基づくリソースの使用予定が時系列で設定される。ライセンス使用予定管理の欄には、使用期間開始日時と使用期間終了日時との組が、使用期間ごとに設定されている。

[0083] 管理者３３は、時系列使用管理テーブル１１３ａに、リソースの使用予約を設定することができる。例えば、管理者３３は、現在より後の時刻を使用期間の開始の時刻としたライセンス使用予定を、時系列使用管理テーブル１１３ａの任意のリソースに設定する。リソースの使用予約を設定する際に、同時にライセンスキーの入力が行われれば、使用期間の開始の時刻からライセンスキーに示された使用期間経過後の時刻が、使用期間の終了の時刻とな

る。またリソースの使用予約を設定する際に、同時にライセンスキーの入力が行われなければ、使用期間の開始の時刻から、仮のライセンスの使用期間（例えば30日）経過後の時刻が、使用期間の終了の時刻となる。リソースに使用予約が設定された場合、使用期間の開始の時刻に達すると、そのリソースが起動される。

[0084] 次に冗長化可能部分リスト記憶部114に格納される冗長化可能部分リストについて説明する。

図13は、冗長化可能部分リストの一例を示す図である。冗長化可能部分リスト114aには、パーティション番号、CPU、およびメモリの欄が設けられている。パーティション番号の欄には、リソースが属するパーティションのパーティション番号が設定される。CPU、メモリの各欄は、リソースID、冗長レベル、および冗長相手リソースの欄に細分化されている。

[0085] リソースIDの欄には、リソースの識別番号（リソース番号）が設定される。冗長レベルの欄には、リソースが取り得る最大の冗長レベルが設定される。例えば、1重のみで使用可能なリソースであれば、冗長レベルの欄に“Regular”と設定される。また2重化して使用可能なリソースであれば、冗長レベルの欄に“Mirror”と設定される。冗長相手リソースの欄には、二重化などの冗長化をする場合に、冗長化の相手となるリソースのリソース番号が設定される。

[0086] 以上のような情報を利用して、システム管理ボード110によってライセンスが管理される。各リソースは、ライセンスの割り当て状況に応じて状態が変化する。

図14は、リソースの状態遷移を示す図である。リソースの状態には、大きく分けて、電源OFFの状態40と電源ONの状態41とがある。電源OFFの状態40のリソースに電源投入が行われると、そのリソースは、電源ONの状態41に遷移する。また電源ONの状態41のリソースに電源切断が行われると、そのリソースは、電源OFFの状態40に遷移する。

[0087] 電源ONの状態41は、さらにライセンスなしの状態42、仮割り当ての

状態４５、およびライセンスありの状態４６に分かれる。電源は投入されているが、まだライセンスの割り当てが行われていないリソースは、ライセンスなしの状態４２である。ライセンスなしの状態４２のリソースには、利用可の状態４３のものと、故障の状態４４のものとが含まれる。利用可の状態４３のリソースには、二重化可のものと二重化不可のものがある。

[0088] 利用可の状態４３のリソースに対して、ライセンス要求に応じた仮ライセンスの割り当てが行われると、そのリソースは仮割り当ての状態４５となる。仮割り当ての状態４５のリソースに対して、正式のライセンスの割り当てが行われると、そのリソースはライセンスありの状態４６となる。仮割り当ての状態４５のリソースにおいて、仮ライセンスの有効期限が切れると、そのリソースはライセンスなしの状態４２に遷移する。

[0089] ライセンスありの状態の４６のリソースには、ライセンスの有効期限が無期限（Permanent）のリソースと、ライセンスの有効期限が有限（Payuse）のリソースとがある。ライセンスの有効期限が有限（Payuse）のリソースは、ライセンスありの状態４６において、有効期限が切れると、仮割り当ての状態４５に遷移する。また、ライセンスの有効期限の有無に関係なく、ライセンスありの状態４６のリソースに故障が発生すると、そのリソースは、ライセンスが剥奪され、ライセンスなしの故障の状態４４に遷移する。

[0090] このように、第２の実施の形態では、リソースに仮ライセンスを付与した仮割り当ての状態４５が設けられている。顧客は、このような仮割り当ての状態４５でリソースを使用後、正式のライセンスを購入することで、正式のライセンス購入時には、使用可能なリソースがあることが保証される。すなわち、仮割り当ての状態を設けない場合、正式のライセンス購入後に、そのライセンスに応じて利用するリソースが、サーバ１００内に不足していることに気づくことがあり得る。第２の実施の形態では、ライセンス購入前に、使用するリソースがサーバ１００内にあることを確認でき、無駄なライセンスの購入を抑止できる。

[0091] また、仮割り当ての状態４５を設けたことにより、柔軟性の高いライセン

スの割り当てが可能となる。例えば仮割り当ての状態 4 5 では、要求された冗長レベルよりも低い冗長レベルでの動作を許容する。

[0092] なお、リソース追加要求を受けて仮割り当て状態に遷移する場合、ライセンス管理部 1 1 5 が特定したリソースについて、ライセンス管理テーブル 1 1 1 a 上でライセンス管理情報が更新される。例えば仮ライセンスが割り当てられたリソースのライセンス割当状況が"Temporary"に変更され、ライセンス期間が"Payuse"に変更される。ここで、仮ライセンスのライセンス期間は、例えば正式なPayuseのライセンスのライセンス期間よりも短く設定される。例えば、30日程度の期間が、仮ライセンスの使用期間として設定される。また仮ライセンスが割り当てられたリソースの支払状況は"Unpaid"に変更される。これによって、ライセンス管理部 1 1 5 が仮ライセンスキーを発行し、対象リソースを、仮ライセンスを提供した仮割り当ての状態として扱うことができる。

[0093] 顧客が一定の期間内（例えば、30日程度）に正式のライセンスを購入して、正式のライセンスキーをサーバ 1 0 0 に入力すると、ライセンス管理部 1 1 5 がライセンス管理テーブル 1 1 1 a を更新する。例えばライセンス管理テーブル 1 1 1 a のライセンス期間がライセンスキーで指定する期間（"Permanent"または"Payuse"）に変更され、支払状況が"Paid"に変更される。

[0094] なお一定の期間内に正式のライセンスキーが入力されなかった場合、リソースの割り当ては解除される。また、仮のライセンスキーを無制限に利用されるとサーバベンダにとって機会損失につながる恐れがある。そこで、仮のライセンスキーに、使用可能なリソース量の上限値（例えば搭載している物理リソース合計容量の 1 / 4 など）を設定しておき、同時に上限値以上は利用できないようにすることもできる。

[0095] また、リソースが故障した場合、そのリソース自身はライセンスなしの状態 4 2 に遷移するが、故障したリソースに割り当てられていたライセンスは、他のリソースに移管される。例えば、使用中のリソースが故障した場合、そのリソースの代わりに動作させるリソースが特定される。そして特定され

たリソースが起動されると共に、故障したリソースに割り当てられていたライセンスが、該リソースの代わりとして特定されたリソースに移管される。なお、多重化して使用中のリソース群の一部のリソースが故障した場合、そのリソース群の故障していないリソースと多重化して動作可能なリソースが、故障したリソースの代わりに動作させるリソースとして特定される。このように、リソースの故障時には、ライセンスの移管を自動で行うことで、リソースの故障時における、ライセンスの割り当ての解除および再割り当ての手間が省ける。

[0096] ところで、リソース追加要求時に、そのリソース追加要求で指定された冗長レベルを満たせる空きリソースがない場合がある。すなわち、指定されたリソース数分の、互いに多重化して動作可能なリソースが特定できない場合がある。この場合、例えば二重化相手となるリソースの使用終了により、指定されたリソース数分の互いに多重化して動作可能なリソース群を構成可能となる、現在不使用の1または複数のリソースを特定することができる。そして、特定したリソースに仮ライセンスを割り当て、一時的に非多重化で動作させる。その後、二重化相手のリソースの使用が終了すると、二重化相手のリソースに仮のライセンスを割り当て、多重化して動作させることができる。この場合、最初に動作させたリソースの仮ライセンスの使用期間が終了する前に正式のライセンスの入力があれば、正式のライセンスを適用して、リソースの使用期間を更新することができる。このようなライセンスの割り当て例を図15に示す。

[0097] 図15は、ライセンス割り当ての第1の例を示す図である。図15の上段には、2つのメモリ51、52の現在の使用予定を示している。2つのメモリ51、52は、互いに相手が、二重化相手リソースである。すなわちメモリ51を二重化で使用する場合、メモリ51とメモリ52とでミラーリングが行われる。図15の例では、メモリ51は、使用予定がなく、メモリ52は、現在別のライセンスで使用中である。なお図15に示したメモリ51、52以外のメモリに空きはないものとする。この状態で、二重化でメモリを

使用するライセンス要求が入力された場合を想定する。

[0098] ライセンス要求入力後の使用予定を、図15の下段に示している。二重化でのライセンス要求入力時点で、二重化して使用できるメモリが見つからない。そこで、メモリ51に対してのみ、仮ライセンスの割り当てを行い、メモリ51を、片系（二重化の片方のリソース）だけで稼働させる。このとき、メモリ51は、仮割り当ての状態である。

[0099] メモリ52のライセンスの有効期間が終了すると、メモリ51とメモリ52とに仮ライセンスが割り当てられ、2つのメモリ51、52が二重化して使用される。その後、顧客が、仮ライセンスの有効期間内に正式のライセンスを購入し、ライセンスキーを入力する。すると、2つのメモリ51、52に、正式のライセンスが割り当てられる。そして2つのメモリ51、52は、ライセンスありの状態稼働する。

[0100] このようにして、二重化可能な空きリソースがない場合、片系だけの仮割り当て状態を設けることで、リソースの有効活用が可能となる。すなわち、片系だけの仮割り当てを許容しない場合、メモリ52が解放されるまで、メモリ51を使用することができない。一方、片系での仮割り当てによる稼働を許容することで、管理者がライセンス要求を入力した直後から、メモリ51が利用可能となる。

[0101] また、第2の実施の形態では、空きリソースがあったとしても、追加するライセンスの有効期間内に、そのリソースに対する別の使用予定があれば、そのリソースの使用の優先度を下げるようにする。

[0102] 図16は、ライセンス割り当ての第2の例を示す図である。図16の上段には、4つのメモリ51～54の現在の使用予定を示している。起動順位は、メモリ51が最も早く（優先度が高い）、その後、メモリ52、メモリ53、メモリ54の順となっている。2つのメモリ51、52は、互いに相手が、二重化相手リソースであり、残りの2つのメモリ53、54は、互いに相手が、二重化相手リソースである。図16の例では、メモリ51は、現在は使用されていないものの、後に使用する予定がある一方、メモリ51の二

重化の相手となるメモリ 5 2 は、空き状態である。そのため、メモリ 5 1 は、使用可否レベルが”Mirror Reserve”となっている。また他の 2 つのメモリ 5 3, 5 4 は、いずれも空き状態である。この状態で、二重化でメモリを使用するライセンス要求が入力された場合を想定する。

[0103] ライセンス要求入力後の使用予定を、図 1 6 の下段に示している。ここで、ライセンス要求で示された仮ライセンスの有効期間は、メモリ 5 1 の使用予定における使用開始日時より前に終了するものとする。このような場合、第 2 の実施の形態では、使用可否レベルが”Mirror Reserve”となっているメモリ 5 1 については、使用の優先度を下げ、それ以外のメモリから、冗長レベルに応じたライセンス割り当てが可能なメモリが検索される。図 1 6 の例では、メモリ 5 3, 5 4 がライセンスの割り当て先として検出され、メモリ 5 3, 5 4 に仮ライセンスが割り当てられる。これにより、メモリ 5 3, 5 4 が仮割り当ての状態で、二重化して稼働する。その後、顧客が、仮ライセンスの有効期間内に正式のライセンスを購入し、ライセンスキーを入力する。すると、2 つのメモリ 5 3, 5 4 に、正式のライセンスが割り当てられる。そして 2 つのメモリ 5 3, 5 4 は、ライセンスありの状態で稼働する。

[0104] これにより、リソースの切り替えを行わずに、仮割り当ての状態から正式のライセンスありの状態へ以降させることができる。すなわち、図 1 6 の例で、仮ライセンスをメモリ 5 1, 5 2 に割り当てると、その後、正式のライセンスの割り当てを行う際に、メモリ 5 1, 5 2 を使用することができない。そのため、仮割り当ての状態から正式のライセンスありの状態に移行する際に、使用するリソースを変更する必要がある。リソースの変更には、リソース使用の一時的な停止が発生する。またシステムに、リソースの変更に伴う余計な処理が発生し、処理不可の増加を招く。一方、図 1 6 に示したように、将来、正式のライセンスありの状態へ移行することを見越して、仮ライセンスの割り当ての段階から適切なメモリへのライセンスの割り当てを行うことで、システムの効率的な利用が促進される。

[0105] なお、”Reserve”の状態となっているリソース以外に、割り当て可能なリソ

ースが見つからない場合には、“Reserve”の状態となっているリソースに仮ライセンスの割り当てが行われる。

[0106] 次に、システム管理ボードにより実行される、リソースへのライセンス割り当て処理の手順を説明する。

図17は、ライセンス割り当て処理の手順を示すフローチャートの一例である。

[0107] [ステップS101] システム管理ボード110は、電源が投入されると、システムボードからのリソースIDの取得などの、初期処理が行われる。

[ステップS102] システム管理ボード110は、管理者から、リソースの起動順位の設定を受け付ける。例えばシステム管理ボード110は、パーティションごとの起動順位の入力を受け付け、入力された起動順位をライセンス管理テーブル111aに設定する。

[0108] [ステップS103] システム管理ボード110は、管理者からのリソース追加コマンドが入力されると、冗長レベル管理テーブル112aを参照して、現在のリソースの動作状況をチェックする。

[0109] [ステップS104] システム管理ボード110は、リソース追加コマンドで指定された冗長レベルで使用可能なリソースを特定する。リソース特定処理の詳細は後述する（図18参照）。

[0110] [ステップS105] システム管理ボード110は、特定したリソースに、ライセンスの仮割り当てを行う。仮割り当てによって割り当てられるライセンスは、仮ライセンスであり、ライセンスキーの入力なしに、システム管理ボード110で生成される。生成される仮ライセンスには、例えば30日程度の短い使用期間が設定されている。仮割り当て処理の詳細は後述する（図21参照）。

[0111] [ステップS106] システム管理ボード110は、管理者からの、正式のライセンスに対応するライセンスキーの入力に応じて、正式ライセンスの管理を行う。例えばシステム管理ボード110は、仮ライセンスが割り当てられていたリソースの状態を、正式のライセンスありの状態に遷移させる。

正式ライセンス管理処理の詳細は後述する（図 2 2 参照）。

[0112] このように、第 2 の実施の形態では、先にライセンスの仮割り当てが行われ、その後、入力されたライセンスキーに基づいて、正式のライセンスの管理が行われる。

次に、リソース特定処理（ステップ S 1 0 4）について詳細に説明する。

[0113] 図 1 8 は、リソース特定処理の手順の一例を示す図である。

〔ステップ S 1 1 1〕システム管理ボード 1 1 0 のライセンス管理部 1 1 5 は、起動順位が早い方から順に、リソースを 1 つずつ選択する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル 1 1 1 a を参照し、各パーティションへのリソースの搭載の有無と、各リソースの起動順位を認識できる。そこでライセンス管理部 1 1 5 は、リソースが搭載されているパーティションのうち、起動順位の値が小さい方から順に、1 つずつ、使用する種別（CPU またはメモリ）のリソースを選択する。

[0114] 〔ステップ S 1 1 2〕ライセンス管理部 1 1 5 は、選択したリソースが、リソース追加コマンドで要求された冗長レベルを満たす空き状態のリソースか否かを判断する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a における、選択したリソースの使用可否レベルを参照する。ライセンス管理部 1 1 5 は、選択したリソースの使用可否レベルが、リソース管理コマンドで指定された冗長レベルにおいて使用可能であると設定されていれば、そのリソースは、要求された冗長レベルを満たす空きリソースであると判断する。例えばリソース追加コマンドにおいて、冗長レベルとして「二重化」が要求されている場合、選択したリソースの使用可否レベルが「Mirror OK」であれば、そのリソースは、要求された冗長レベルで使用可能である。要求された冗長レベルで使用可能と判断した場合、処理がステップ S 1 1 3 に進められる。また要求された冗長レベルで使用不可能と判断された場合、処理がステップ S 1 1 5 に進められる。

[0115] 〔ステップ S 1 1 3〕ライセンス管理部 1 1 5 は、選択したリソースを、ライセンスの割り当て対象として特定する。選択したリソースを二重化して

使用する場合、ライセンス管理部 115 は、二重化相手のリソースもライセンス割り当て対象として特定する。なお二重化相手のリソースは、冗長レベル管理テーブル 112 a の二重化相手リソースの欄を参照することで認識できる。

[0116] [ステップ S 114] ライセンス管理部 115 は、リソース追加コマンドで追加が要求されたリソース量のリソースが特定できたか否かを判断する。要求分のリソースが特定できた場合、リソース特定処理が終了する。特定したリソースが要求されたリソース量に不足する場合、処理がステップ S 115 に進められる。

[0117] [ステップ S 115] ライセンス管理部 115 は、搭載されているすべてのリソースを選択したか否かを判断する。例えば、ライセンス管理テーブル 111 a において、搭載有無が「On」であるリソースのうち、最も起動順位の値の高いリソースの選択が行われた場合、すべてのリソースを選択したと判断される。すべてのリソースを選択した場合、処理がステップ S 116 に進められる。未選択のリソースがあれば、処理がステップ S 111 に進められる。

[0118] [ステップ S 116] ライセンス管理部 115 は、すべてのリソースを選択しても、まだ特定したリソースが要求されたリソース量に不足している場合、リザーブされたリソースの割り当て処理を行う。リザーブされたリソースの割り当て処理の詳細は後述する（図 19 参照）。

[0119] [ステップ S 117] ライセンス管理部 115 は、リザーブされたリソースの割り当て処理により、リソース追加コマンドで追加が要求されたリソース量のリソースが特定できたか否かを判断する。要求分のリソースが特定できた場合、リソース特定処理が終了する。特定したリソースが要求されたリソース量に不足する場合、処理がステップ S 118 に進められる。

[0120] [ステップ S 118] ライセンス管理部 115 は、リソース追加コマンドにおいて、冗長レベルとして二重化が要求されているか否かを判断する。二重化が要求されている場合、処理がステップ S 119 に進められる。二重化

が要求されていない場合、リソース特定失敗として、リソース特定処理および呼び出し元のライセンス割り当て処理が終了する。

[0121] [ステップS 1 1 9] ライセンス管理部 1 1 5 は、リソース追加コマンドにおいて二重化が要求されている場合、片系使用でのリソースの割り当て処理を行う。この処理の詳細は後述する（図 2 0 参照）。

[0122] [ステップS 1 2 0] ライセンス管理部 1 1 5 は、片系使用でのリソースの割り当て処理により、リソース追加コマンドで追加が要求されたリソース量のリソースが特定できたか否かを判断する。このときの判断では、二重化での使用が要求されているリソースとして、非多重化でしか使用できない 1 つのリソースが割り当てられていても、要求されたリソースが特定できていると判断される。要求分のリソースが特定できた場合、リソース特定処理が終了する。特定したリソースが要求されたリソース量に不足する場合、リソース特定失敗として、リソース特定処理および呼び出し元のライセンス割り当て処理が終了する。

[0123] なお、リソース特定に失敗した場合、例えば、ライセンス管理部 1 1 5 からコンソール端末装置 1 1 に、リソース不足であることが通知される。その通知を確認した管理者 3 3 は、例えばハードウェアの増設などをして、空きリソースを確保し、再びリソース追加要求を入力する。

[0124] 以上のようにリソース特定処理では、最初に、冗長レベルに関する要求を満たす、空きのリソースが検出され、そのリソースと、冗長化相手のリソースが、ライセンスの割り当て対象として特定される。そのようなリソースの特定を行っても、特定したリソースの量が、要求されたリソース量に満たない場合、リザーブされたリソースの割り当て処理が行われる。リザーブされたリソースの割り当て処理を行っても、特定したリソースの量が、要求されたリソース量に満たない場合、片系使用でのリソースの割り当て処理が行われる。

[0125] 次に、リザーブされたリソースの割り当て処理について詳細に説明する。

図 1 9 は、リザーブされたリソースの割り当て処理の手順の一例を示すフ

ローチャートである。

- [0126] [ステップS 1 3 1] ライセンス管理部 1 1 5 は、起動順位が早い方から順に、リザーブされているリソースを選択する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a を参照し、使用可否レベルの欄に、“Mirror Reserve”または“Regular Reserve”と設定されているリソースを、リザーブされているリソースと認識する。そしてライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル 1 1 1 a を参照しリザーブされているリソースのうち、起動順位が早い（値が小さい）方から順にリソースを選択する。
- [0127] [ステップS 1 3 2] ライセンス管理部 1 1 5 は、選択したリソースが、リソース追加コマンドで要求された冗長レベルを満たすか否かを判断する。要求された冗長レベルを満たす場合、処理がステップS 1 3 3 に進められる。要求された冗長レベルを満たさない場合、処理がステップS 1 3 6 に進められる。
- [0128] [ステップS 1 3 3] ライセンス管理部 1 1 5 は、選択したリソースの使用予定における使用開始前に、仮ライセンスの期間が終了するか否かを判断する。なお、選択したリソースの使用予定における使用開始日時は、時系列使用管理テーブル 1 1 3 a を参照して、認識できる。使用予定における使用開始前に、仮ライセンスの期間が終了する場合、処理がステップS 1 3 4 に進められる。使用予定における使用開始前に、仮ライセンスの期間が終了しない場合、処理がステップS 1 3 5 に進められる。
- [0129] [ステップS 1 3 4] ライセンス管理部 1 1 5 は、選択したリソースを、ライセンスの割り当て対象として特定する。選択したリソースを二重化して使用する場合、ライセンス管理部 1 1 5 は、二重化相手のリソースもライセンス割り当て対象として特定する。
- [0130] [ステップS 1 3 5] ライセンス管理部 1 1 5 は、リソース追加コマンドで追加が要求されたリソース量のリソースが特定できたか否かを判断する。要求分のリソースが特定できた場合、リザーブされたリソースの割り当て処理が終了する。特定したリソースが要求されたリソース量に不足する場合、

処理がステップS 1 3 6に進められる。

[0131] [ステップS 1 3 6] ライセンス管理部 1 1 5 は、リザーブされているリソースのすべてを選択したか否かを判断する。リザーブされているリソースのすべてを選択した場合、リザーブされたリソースの割り当て処理が終了する。リザーブされているリソースの中に未選択のものがある場合、処理がステップS 1 3 1に進められる。

[0132] このようにして、空きのリソースだけでは要求されたリソース量に不足する場合、先の使用予定（予約）が設定されているリソース（リザーブされたリソース）が、ライセンスの割り当て対象として設定される。なお、リザーブされたリソースの割り当て処理を行っても、特定したリソースが、要求されたリソース量に満たない場合がある。この場合、冗長レベルを落とせば、割り当て対象のリソースを見つけられる可能性がある。例えばリソース追加要求において高い冗長レベル（例えば二重化）が指定されたとき、二重化で使用可能な空きのリソースがなくても、非多重化で使用可能なリソースが存在する可能性がある。そこで、片系使用でのリソースの割り当て処理が行われる。

[0133] 次に、片系使用でのリソースの割り当て処理について説明する。

図 2 0 は、片系使用でのリソースの割り当て処理の一例を示すフローチャートである。

[ステップS 1 4 1] ライセンス管理部 1 1 5 は、起動順位が早い方から順に、リソースを 1 つずつ選択する。

[0134] [ステップS 1 4 2] ライセンス管理部 1 1 5 は、選択したリソースが片系使用可能な空きリソースか否かを判断する。片系使用可能な空きリソースとは、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a における使用可否レベルが、二重化「NG」（Mirror NG）で、非多重化「OK」（Regular OK）のリソースである。片系使用可能な空きリソースの場合、処理がステップS 1 4 3に進められる。また片系使用可能な空きリソースではない場合、処理がステップS 1 4 7に進められる。

[0135] [ステップS 1 4 3] ライセンス管理部 1 1 5 は、仮ライセンスの期間終了前に、二重化相手のリソースの使用予定における使用期間が終了するか否かを判断する。二重化相手のリソースの使用予定は、時系列使用管理テーブル 1 1 3 a を参照して判断できる。仮ライセンスの期間終了前に二重化相手のリソースの使用期間が終了する場合、処理がステップS 1 4 4 に進められる。仮ライセンスの期間終了前に二重化相手のリソースの使用期間が終了しない場合、処理がステップS 1 4 7 に進められる。

[0136] [ステップS 1 4 4] ライセンス管理部 1 1 5 は、二重化相手のリソースの次の使用予定における使用開始前に、仮ライセンスの期間が終了するか否かを判断する。二重化相手のリソースの次の使用予定の使用開始前に、仮ライセンスの期間が終了する場合、処理がステップS 1 4 5 に進められる。二重化相手のリソースの次の使用予定の使用開始前に、仮ライセンスの期間が終了しない場合、処理がステップS 1 4 7 に進められる。

[0137] [ステップS 1 4 5] ライセンス管理部 1 1 5 は、選択したリソースを、ライセンスの割り当て対象として特定する。

[ステップS 1 4 6] ライセンス管理部 1 1 5 は、リソース追加コマンドで追加が要求されたリソース量のリソースが特定できたか否かを判断する。要求分のリソースが特定できた場合、片系使用でのリソース割り当て処理が終了する。特定したリソースが要求されたリソース量に不足する場合、処理がステップS 1 4 7 に進められる。

[0138] [ステップS 1 4 7] ライセンス管理部 1 1 5 は、すべてのリソースを選択したか否かを判断する。すべてのリソースを選択した場合、片系使用でのリソース割り当て処理を終了する。また、未選択のリソースがある場合、処理をステップS 1 4 1 に進める。

[0139] このように、片系使用でのリソース割り当て処理では、非多重で使用できるリソースのうち、仮ライセンスの期間の終了前に二重化相手のリソースの使用期間が終了し、かつそのリソースの次の使用の開始前に仮ライセンスの期間が終了するリソースが特定される。

[0140] 図18～図20を参照して説明したように、リソース追加要求に応じて、リソース追加要求で指定された冗長レベルに応じたリソースが特定される。特定されたリソースには、仮割り当て処理により、仮ライセンスが割り当てられる（図17のステップS105）。

[0141] 図21は、仮割り当て処理の手順の一例を示すフローチャートである。

〔ステップS151〕ライセンス管理部115は、特定したリソースの状態を、仮割り当て状態に変更する。例えばライセンス管理部115は、ライセンス管理テーブル111aにおける、特定したリソースのライセンス割り当て状況を、仮割り当てを示す情報「Temporary」に更新する。またライセンス管理部115は、ライセンス管理テーブル111aにおける、特定したリソースのライセンス期間（Payuse）を、仮ライセンス用の所定の期間（例えば30日）に設定する。

[0142] 〔ステップS152〕ライセンス管理部115は、特定したリソースを起動する。例えばライセンス管理部115は、リソース制御部117に対して、特定したリソースを起動対象として通知する。するとリソース制御部117が、起動対象のリソースの起動信号を、そのリソースを搭載するシステムボードに送信する。起動信号を受信したシステムボードにおいて、特定されたリソースが起動される。

[0143] 〔ステップS153〕ライセンス管理部115は、冗長レベルに応じた冗長制御指示を、冗長化制御部116に対して行う。すると、冗長化制御部116が、冗長制御指示に応じて、リソースの冗長制御を行う。例えば冗長化制御部116は、リソースの二重化の指示を受けた場合、二重化対象の2つのリソースが二重化して動作するように、それらのリソースを搭載するシステムボードに設定する。

[0144] 〔ステップS154〕ライセンス管理部115は、リソースの起動結果に応じ、冗長レベル管理テーブル112aにおける、起動したリソースの冗長レベル管理情報を更新する。なお、起動したリソースの“Payuse残り期間”については、仮ライセンスの所定の期間（例えば30日）が、初期値として設

定される。

[0145] [ステップS 1 5 5] ライセンス管理部 1 1 5 は、起動したリソースを二重化相手とするリソースがあるか否かを判断する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a から、起動したリソースが「二重化相手リソース」に設定されている他のリソースを検索する。該当するリソースが少なくとも 1 つあれば、ライセンス管理部 1 1 5 は、起動したリソースの二重化相手があると判断する。二重化相手がある場合、処理がステップS 1 5 6 に進められる。二重化相手がない場合、仮割り当て処理が終了する。

[0146] [ステップS 1 5 6] ライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a における、起動したリソースを二重化相手とするリソースの使用可否レベルを、二重化不可 (Mirror NG)、非多重化でのみ可 (Regular OK) に変更する。

[0147] このようにして、リソースへの仮ライセンスの割り当て（仮割り当て）が行われる。なお、仮割り当て処理において、各種情報を更新する処理が、仮ライセンスの発行処理である。仮ライセンスが割り当てられたリソースは、正式ライセンスの入力があれば、仮割り当て状態から、正式のライセンスありの状態に遷移する。この状態の遷移は、正式ライセンス管理処理（図 1 7 のステップS 1 0 6）で行われる。

[0148] 図 2 2 は、正式ライセンス管理処理の手順の一例を示すフローチャートである。なお、正式ライセンス管理処理は、リソースごとに個別に行われる処理である。

[ステップS 1 6 1] ライセンス管理部 1 1 5 は、管理対象のリソースに関する、正式のライセンスの入力があったか否かを判断する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンスキーの入力があり、そのライセンスキーが正当であると判断した場合、正式のライセンスが入力されたと判断する。正式のライセンスが入力された場合、処理がステップS 1 6 2 に進められる。正式のライセンスが入力されていなければ、処理がステップS 1 6 5 に進め

られる。

- [0149] [ステップS 1 6 2] ライセンス管理部 1 1 5 は、正式のライセンスが入力されると、管理対象のリソースのライセンス管理情報を更新する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル 1 1 1 a における、管理対象のリソースのライセンス割り当て状況を、割り当て済み (Assigned) に変更する。またライセンス管理部 1 1 5 は、管理対象のリソースのライセンス期間を、正式なライセンスに示された値に変更する。またライセンス管理部 1 1 5 は、管理対象のリソースの支払い状況を、支払い済み (Paid) に変更する。また、ライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a における、管理対象のリソースのPayuse残り期間を、正式なライセンスのライセンスキーで示されるライセンス期間に更新する。
- [0150] [ステップS 1 6 3] ライセンス管理部 1 1 5 は、正式のライセンスの期間が終了したか否かを判断する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a における管理対象のリソースのPayuse残り期間の値を、1 時間ごとに 1 時間分ずつ減少させる。そしてライセンス管理部 1 1 5 は、管理対象のリソースのライセンス割り当て状況が割り当て済み (Assigned) のときに、Payuse残り期間の値が「0」になった場合、正式のライセンス期間が終了したと判断する。正式のライセンス期間が終了した場合、処理がステップS 1 6 4 に進められる。正式のライセンス期間が終了していなければ、ステップS 1 6 3 の処理が繰り返される。
- [0151] [ステップS 1 6 4] ライセンス管理部 1 1 5 は、管理対象のリソースの正式のライセンス期間が終了した場合、そのリソースのライセンス管理情報を、仮割り当て状態となるように更新する。このとき、正式のライセンス期間が終了したリソースの仮ライセンスの期間は、例えば、新たな仮ライセンスと同等の期間 (例えば 3 0 日) とする。
- [0152] [ステップS 1 6 5] ライセンス管理部 1 1 5 は、管理対象のリソースの仮ライセンスの期間が終了したか否かを判断する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、管理対象のリソースのライセンス割り当て状況が仮割り当て (Tem

porary) のときに、リソースに関するPayuse残り期間が「0」になった場合、仮ライセンスの期間が終了したと判断する。仮ライセンスの期間が終了した場合、処理がステップS 1 6 8に進められる。仮ライセンスの期間が終了していない場合、処理がステップS 1 6 6に進められる。

[0153] [ステップS 1 6 6] ライセンス管理部 1 1 5 は、管理対象のリソースが片系割り当てを行ったリソースである場合、管理対象のリソースの二重化相手のリソースの使用が終了したか否かを判断する。例えば、ライセンス管理部 1 1 5 は、時系列使用管理テーブル 1 1 3 a を参照し、現在の時刻が、二重化相手のリソースの使用期間が終了時刻を過ぎている場合、二重化相手のリソースの使用が終了したと判断する。二重化相手のリソースの使用が終了した場合、処理がステップS 1 6 7に進められる。また二重化相手のリソースの使用が終了していなければ、処理がステップS 1 6 1に進められる。

[0154] [ステップS 1 6 7] ライセンス管理部 1 1 5 は、片系割り当てを行った管理対象のリソースと、そのリソースの二重化相手のリソースとの冗長制御を指示する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、冗長化制御部 1 1 6 に対して、管理対象のリソースと、そのリソースの二重化相手のリソースとを、二重化対象として通知する。すると冗長化制御部 1 1 6 は、二重化対象として指定されたリソースに対して二重化での動作を指示する。その後、処理がステップS 1 6 1に進められる。

[0155] [ステップS 1 6 8] ライセンス管理部 1 1 5 は、仮ライセンス期間が終了した場合、ライセンス管理テーブル 1 1 1 a や冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a を更新することで、管理対象のリソースへの仮ライセンスの割り当てを解除する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル 1 1 1 a における、管理対象のリソースのライセンス割り当て状況を未割り当て (Unassigned) に設定する。またライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a における、管理対象のリソースの二重化状況の情報を削除し、使用可否レベルを更新する。またライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル 1 1 1 a における、管理対象のリソースのライセンス期

間などの初期化を行う。

[0156] このようにして、正式のライセンスが入力されれば、リソースの状態がライセンスありの状態に遷移し、正式のライセンスの使用期限の終了により、リソースの状態が仮割り当ての状態に戻される。そして、仮ライセンスの使用期限が終了すると、リソースへのライセンスの割り当てが解除される。

[0157] 次に、システムの動作例について説明する。

図 2 3 は、初回電源投入時の動作の一例を示すシーケンス図である。

〔ステップ S 2 0 1〕 管理者 3 3 がサーバ 1 0 0 に電源を投入する。例えば管理者 3 3 は、サーバ 1 0 0 の主電源のスイッチをオンにする。

[0158] 〔ステップ S 2 0 2〕 電源が投入されると、ライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 にアクセスし、ライセンス管理情報の取得を試みる。初回の電源投入時には、このアクセスにより、ライセンス管理情報がないことが判明する。

[0159] 〔ステップ S 2 0 3〕 ライセンス管理部 1 1 5 は、搭載されているリソースのリソース ID 取得要求をリソース制御部 1 1 7 に送信する。

〔ステップ S 2 0 4〕 リソース制御部 1 1 7 は、サーバ 1 0 0 に搭載されているすべてのリソースに対して、リソース ID 要求の制御信号を送信する。なお図 2 3 では、複数のリソースをまとめて、リソース群 1 2 1 としている。

[0160] 〔ステップ S 2 0 5〕 リソース群 1 2 1 に含まれる各リソースは、リソース制御部 1 1 7 にリソース ID を送信する。

〔ステップ S 2 0 6〕 リソース制御部 1 1 7 は、取得したリソース ID をライセンス管理部 1 1 5 に送信する。

[0161] 〔ステップ S 2 0 7〕 ライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2、および時系列使用管理テーブル記憶部 1 1 3 それぞれ内のテーブルに、取得したリソース ID を書き込む。これにより、各テーブル内のレコードが、リソース ID を介して互いに関連付けられる。

[0162] [ステップS 2 0 8] ライセンス管理部 1 1 5 は、冗長化可能リソース取得要求を、冗長化制御部 1 1 6 に送信する。

 [ステップS 2 0 9] 冗長化制御部 1 1 6 は、冗長化可能部分リスト記憶部 1 1 4 を参照し、冗長化可能リソースのリソース ID を取得する。

[0163] [ステップS 2 1 0] 冗長化制御部 1 1 6 は、ライセンス管理部 1 1 5 に、冗長化可能リソースのリソース ID を送信する。

 [ステップS 2 1 1] ライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 に、二重化の組の一方のリソースの二重化相手リソースとして、二重化の他方のリソースのリソース ID を書き込む。

[0164] [ステップS 2 1 2] ライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2、および時系列使用管理テーブル記憶部 1 1 3 それぞれ内のテーブルのリソースのレコードを初期化する。例えば、ライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル 1 1 1 a の各リソースのライセンス割り当て状況を、未割り当て (Unassigned) にし、ライセンス期間を空欄 (－) にし、稼働状況を非稼働 (Offline) にする。またライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル 1 1 2 a の各リソースの二重化状況を空欄 (－) にし、使用可否レベルを非多重化の割り当て可能 (Regular OK) にし、Payuse 残り期間を空欄 (－) にする。さらにライセンス管理部 1 1 5 は、時系列使用管理テーブル 1 1 3 a の使用期間の開始と終了との時刻を空欄 (－) にする。

[0165] [ステップS 2 1 3] その後、管理者 3 3 がコンソール端末装置 1 1 を用いて、リソースの起動順位の入力操作を行うと、コンソール端末装置 1 1 からライセンス管理部 1 1 5 に起動順位が入力される。

[0166] [ステップS 2 1 4] ライセンス管理部 1 1 5 は、入力された起動順位を、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 に設定する。

 このように、サーバ 1 0 0 の初回の電源投入時に、搭載されているリソースのリソース ID や冗長化可能部分リスト 1 1 4 a に基づいて、各種情報が更新される。また初回の電源投入時には、リソースの起動順位を設定するこ

ともできる。リソースの起動順位は、例えば、サーバ構成図を元に必要な性能・拡張性などの要件から顧客がマニュアルで決定することができる。これらの設定が完了することで、サーバ１００が運用可能となる。

[0167] 次に、２回目以降の電源投入時の動作について説明する。

図２４は、２回目以降の電源投入時の動作の一例を示すシーケンス図である。

[ステップＳ２２１] 管理者３３がサーバ１００に電源を投入する。

[0168] [ステップＳ２２２] 電源が投入されると、ライセンス管理部１１５は、ライセンス管理テーブル記憶部１１１にアクセスし、ライセンス管理情報の取得を試みる。このアクセスにより、起動対象となるリソースが特定できる。例えばライセンス管理部１１５は、ライセンス割り当て状況が、割り当て済み（Assigned）または仮割り当て（Temporary）となっているリソースを、起動対象に特定する。

[0169] [ステップＳ２２３] ライセンス管理部１１５は、リソース制御部１１７に起動対象を通知する。例えばライセンス管理部１１５は、起動対象のリソースのリソースＩＤと、電源起動信号とを、リソース制御部１１７に送信する。

[0170] [ステップＳ２２４] リソース制御部１１７は、リソース群１２１内の起動対象のリソースに対して、起動信号を送信する。これにより、システムボード上で起動対象のリソースの電源がオンとなり、リソースが起動する。

[0171] [ステップＳ２２５] リソース制御部１１７は、ライセンス管理部１１５に、リソースの起動結果（ＯＫまたはＮＧ）を通知する。

[ステップＳ２２６] ライセンス管理部１１５は、ライセンス管理テーブル記憶部１１１にアクセスし、起動したリソースの稼働状況を、稼働中（Online）に変更する。

[0172] [ステップＳ２２７] ライセンス管理部１１５は、冗長レベル管理テーブル記憶部１１２を参照し、二重化対象を特定する。例えばライセンス管理部１１５は、起動したリソースの二重化状況を参照する。そしてライセンス管

理部 1 1 5 は、二重化状況が二重 (Mirror) のリソースのリソース ID を特定する。

[0173] [ステップ S 2 2 8] ライセンス管理部 1 1 5 は、冗長化制御部 1 1 6 に、二重化対象を通知する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、二重化対象のリソースのリソース ID と、二重化起動信号とを冗長化制御部 1 1 6 に送信する。

[0174] [ステップ S 2 2 9] 冗長化制御部 1 1 6 は、二重化対象のリソースを二重化して動作させる。例えば冗長化制御部 1 1 6 は、二重化対象のリソースに制御信号を送信し、そのリソースの制御レジスタを二重化モードに切り替える。さらに冗長化制御部 1 1 6 は、二重化対象のリソースに制御信号を送信することで、そのリソースを再起動させる。これにより、二重化対象のリソースが二重化して動作する。例えば二重化対象のリソースが CPU であれば、2 つの CPU が並列同期を取りながら演算処理を行う。この場合、個々の CPU の演算結果に不一致が生じた場合、エラーが OS に通知される。また二重化対象のリソースがメモリであれば、メモリコントローラから 2 つのメモリに対して並列での書き込み、および同時読み出しが行われる。この場合、2 つのメモリそれぞれから読み出したデータ不一致の場合、エラーが OS に通知される。

[0175] [ステップ S 2 3 0] 冗長化制御部 1 1 6 は、二重化結果通知 (OK または NG) をライセンス管理部 1 1 5 に送信する。

[ステップ S 2 3 1] ライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 にアクセスし、二重化対象のリソースの二重化状態を、二重 (Mirror) に変更する。

[0176] このようにして、2 回目以降の電源投入時には、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 内の情報に基づいて、ライセンスが割り当てられているリソースが起動される。また冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 内の情報に基づいて、リソースが二重化される。

[0177] ここで、例えば負荷の増大に対応するために、顧客がリソース追加要求を

、コンソール端末装置 11 からサーバ 100 に対して入力する場合がある。
リソース追加要求は、例えばリソース量および冗長レベル（二重化または非多重化）を示す情報を含む。

[0178] 次に、サーバ 100 の動作中にリソース追加要求があった場合の処理について説明する。

図 25 は、リソース追加要求に応じた処理の手順の一例を示すシーケンス図である。

[0179] [ステップ S 241] コンソール端末装置 11 は、管理者 33 からの、リソース追加を指示する入力に応答し、ライセンス管理部 115 へリソース追加要求を送信する。リソース追加要求には、例えばリソース種別ごとの、リソース量、冗長レベル（二重化の有無）、使用開始日時、および使用終了日時が含まれる。

[0180] [ステップ S 242] ライセンス管理部 115 は、ライセンス管理テーブル記憶部 111、冗長レベル管理テーブル記憶部 112、および時系列使用管理テーブル記憶部 113 を参照し、リソースの状況をチェックし、割り当て対象のリソースを特定する。チェックする。例えばライセンス管理部 115 は、起動順位の値が小さいリソースから順に、冗長レベル管理テーブル記憶部 112 から使用可否レベルを読む。そしてライセンス管理部 115 は、リソース量・二重化有無を満たす空き（Mirror OK、Regular OK）または予約済み（Mirror Reserve、Regular Reserve）のリソースがあるか判定する。該当するリソースがあれば、ライセンス管理部 115 は、そのリソースを特定し、そのリソースを仮割り当て状態にする。例えばライセンス管理部 115 は、ライセンス管理テーブル記憶部 111 にアクセスし、特定したリソースのライセンス割当状況を、仮割り当て（Temporary）とし、ライセンス期間を時限式（Payuse（例えば仮ライセンス期間 30 日））とする。またライセンス管理部 115 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 112 にアクセスし、特定したリソースの情報を更新する。例えば非多重での使用であれば、ライセンス管理部 115 は、特定したリソースの、二重化状況を非多重化（Regular

）とし、Payuse残り期間を「720hours」とし、使用可否レベルを非多重化不可（Regular NG）とする。さらにライセンス管理部 115 は、特定したリソースの二重化相手リソースの使用可否レベルを、二重化不可（Mirror NG）にする。さらにライセンス管理部 115 は、時系列使用管理テーブル記憶部 113 にアクセスし、特定したリソースの使用期間の開始を現在時刻とし、終了を 30 日後の時刻とする。

[0181] [ステップ S 243] ライセンス管理部 115 は、割り当て対象として特定したリソースを起動対象として、起動対象をリソース制御部 117 に通知する。

 [ステップ S 244] リソース制御部 117 は、起動対象のリソースに対して、起動信号を送信する。

[0182] [ステップ S 245] リソース制御部 117 は、起動結果をライセンス管理部 115 に通知する。

 [ステップ S 246] ライセンス管理部 115 は、ライセンス管理テーブル記憶部 111 にアクセスし、起動したリソースの稼働状況を、稼働中（Online）に変更する。

[0183] [ステップ S 247] ライセンス管理部 115 は、起動したリソースと、そのリソースの二重化相手のリソースとを二重化対象とし、冗長化制御部 116 に、二重化対象を通知する。

[0184] [ステップ S 248] 冗長化制御部 116 は、二重化対象のリソースを二重化して動作させる。

 [ステップ S 249] 冗長化制御部 116 は、二重化結果通知をライセンス管理部 115 に送信する。

[0185] [ステップ S 250] ライセンス管理部 115 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 112 にアクセスし、リソースの二重化状況を更新する。例えばライセンス管理部 115 は、二重化で動作させたリソースの二重化状況を二重化（Mirror）にし、使用可否レベルを非多重化不可（Regular NG）および二重化不可（Mirror NG）とする。

[0186] [ステップS 2 5 1] その後、仮ライセンスの使用期間内にユーザが正式のライセンスを購入し、コンソール端末装置 1 1 のライセンスキーを入力すると、コンソール端末装置 1 1 からライセンス管理部 1 1 5 にライセンスキーが送信される。

[0187] [ステップS 2 5 2] ライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンスキーに従って、リソースのライセンスを正式のライセンスに更新する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 にアクセスし、起動順位の値の小さい順に、ライセンス割当状況が仮割り当て (Temporary) であるリソースを特定する。次にライセンス管理部 1 1 5 は、入力されたライセンスキーで示されるリソース量、冗長レベル (二重化の有無) が、仮割り当て状態のリソースと一致するか否かを判定する。ライセンスキーに示されるリソース量、冗長レベルが一致した仮割り当て状態のリソースが見つかり、ライセンス管理部 1 1 5 は、そのリソースを、正式のライセンスの割り当て対象とする。そしてライセンス管理部 1 1 5 は、割り当て対象のリソースに関する情報を更新する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 内の割り当て対象のリソースの情報に関し、ライセンス割当状況を割り当て済み (Assigned) とし、ライセンス期間を 1 8 0 日 (180day) とし、支払い状況を支払い済み (Paid) とする。またライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 内の割り当て対象のリソースの情報に関し、Payuse残り期間を、ライセンスキーに示されるライセンス期間 (例えば 4 3 2 0 時間 (4320hours)) とする。さらにライセンス管理部 1 1 5 は、時系列使用管理テーブル記憶部 1 1 3 内の割り当て対象のリソースの情報に関し、使用期間の開始を現在時刻、終了を現在時刻 + ライセンス期間の時刻とする。

[0188] このようにして、リソース追加要求に応じて、仮ライセンスを割り当てたリソースが起動され、正式のライセンスのライセンスキーが入力されると、仮ライセンスで動作していたリソースに正式のライセンスが割り当てられる。

[0189] 正式のライセンスには、無期限（Permanent）のライセンスと、時限式（Payuse）のライセンスとがある。時限式のライセンスの場合、ライセンスの使用期限が経過すると、正式のライセンスが剥奪される。

[0190] 図26は、正式のライセンスの使用期限が切れた場合の処理の一例を示すシーケンス図である。

〔ステップS261〕ライセンス管理部115は、定期的に冗長レベル管理テーブル記憶部112にアクセスし、Payuse残り期間を減算する。例えばライセンス管理部115は、1時間ごとに、Payuse残り期間の値を1ずつ減算する。そしてライセンス管理部115は、Payuse残り期間を減算するごとに、値が0になったか否かを判断し、値が0になった場合、対応するリソースの使用期間が終了したと判断する。

[0191] 〔ステップS262〕ライセンス管理部115は、使用期間が終了したリソースのライセンス割り当て状況を、ライセンス管理テーブル記憶部111から取得する。そしてライセンス管理部115は、取得したライセンス割り当て状況に基づいて、使用期間が終了したリソースに割り当てられているライセンスが、正式のライセンスなのか、仮ライセンスなのかを判断する。ライセンス割り当て状況が割り当て済み（Assigned）であれば正式のライセンスであり、ライセンス割り当て状況が仮割り当て（Temporary）であれば、仮ライセンスである。

[0192] 〔ステップS263〕ライセンス管理部115は、取得したライセンス割り当て状況が割り当て済み（Assigned）であれば、使用期間が終了したリソースのライセンスを、仮ライセンスに更新する。例えばライセンス管理部115は、ライセンス管理テーブル記憶部111内の使用期間が終了したリソースの情報について、ライセンス割当状況を仮割り当て（Temporary）にし、ライセンス期間をPayuse（仮ライセンス期間：30日など）にする。またライセンス管理部115は、冗長レベル管理テーブル記憶部112内の使用期間が終了したリソースの情報について、Payuse残り期間を30日分の時間（720hours）とする。さらにライセンス管理部115は、時系列使用管理テーブ

ル記憶部 113 内の使用期間が終了したリソースの情報について、使用期間の開始を現在時刻、終了を現在から 30 日後の時刻とする。

[0193] このようにして、正式のライセンスで動作していたリソースにおいてライセンスの使用期間が終了すると、そのリソースから正式のライセンスが剥奪され、代わりに仮ライセンスが割り当てられる。一方、仮ライセンスで動作していたリソースにおいてライセンスの使用期間が終了すると、リソースの動作が停止される。

[0194] 図 27 は、仮ライセンスの使用期限が切れた場合の処理の一例を示すシーケンス図である。

[ステップ S 271] ライセンス管理部 115 は、定期的に冗長レベル管理テーブル記憶部 112 にアクセスし、Payuse 残り期間を減算する。

[0195] [ステップ S 272] ライセンス管理部 115 は、Payuse 残り期間が所定値以下になった場合、残りの使用期間が少ないことを示すメッセージを、コンソール端末装置 11 に送信する。するとコンソール端末装置 11 において、残りの使用期間が少ないことを示すメッセージが表示される。

[0196] [ステップ S 273] ライセンス管理部 115 は、Payuse 残り期間が所定値以下になった後も、定期的に冗長レベル管理テーブル記憶部 112 にアクセスし、Payuse 残り期間を減算する。

[0197] [ステップ S 274] ライセンス管理部 115 は、Payuse 残り期間の値が 0 になった場合、コンソール端末装置 11 に対して、使用期間の残りが 0 であることを示すメッセージを送信する。するとコンソール端末装置 11 において、使用期間が 0 であることを示すメッセージが表示される。

[0198] [ステップ S 275] ライセンス管理部 115 は、使用期間が終了したリソースのライセンス割り当て状況を、ライセンス管理テーブル記憶部 111 から取得する。そしてライセンス管理部 115 は、取得したライセンス割り当て状況に基づいて、使用期間が終了したリソースに割り当てられているライセンスが、正式のライセンスなのか、仮ライセンスなのかを判断する。

[0199] [ステップ S 276] ライセンス管理部 115 は、取得したライセンス割

り当て状況が仮割り当て（Temporary）であれば、冗長レベル管理テーブル記憶部 112 を参照し、使用期間が終了したリソースの二重化状況を確認する。

[0200] [ステップ S 277] ライセンス管理部 115 は、使用期間が終了したリソースの二重化状況が二重化（Mirror）の場合、そのリソースを二重化解除対象として、冗長化制御部 116 に二重化解除通知を送信する。

[0201] [ステップ S 278] 冗長化制御部 116 は、使用期間が終了したリソースに対して制御信号を送信することで、そのリソースの二重化を解除する。そして冗長化制御部 116 は、二重化を解除したリソースを再起動させる。

[0202] [ステップ S 279] 冗長化制御部 116 は、ライセンス管理部 115 に対して二重化解除結果（OK または NG）を通知する。

 [ステップ S 280] ライセンス管理部 115 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 112 にアクセスし、使用期間が終了したリソースの二重化状況を、非多重（Regular）に変更する。

[0203] [ステップ S 281] ライセンス管理部 115 は、リソース制御部 117 に対して、使用期間が終了したリソースの停止を指示する。

 [ステップ S 282] リソース制御部 117 は、使用期間が終了したリソースに制御信号を送信し、そのリソースの動作を停止させる。

[0204] [ステップ S 283] リソース制御部 117 は、リソースの停止結果（OK または NG）をライセンス管理部 115 に送信する。

 [ステップ S 284] ライセンス管理部 115 は、使用期間が終了したリソースがオフライン状態となるように、情報を更新する。例えばライセンス管理部 115 は、ライセンス管理テーブル 111 a 内の使用期間が終了したリソースの情報について、ライセンス割当状況を未割り当て（Unassigned）にし、ライセンス期間を空欄（—）にし、稼働状況を非稼働（Offline）にする。またライセンス管理部 115 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 112 内の使用期間が終了したリソースの情報について、二重化状況を空欄（—）にし、使用可否レベルを非多重（Regular OK）にし、Payuse 残り期間を空欄

(一)にする。さらにライセンス管理部 115 は、時系列使用管理テーブル記憶部 113 内の使用期間が終了したリソースの情報について、使用期間の開始と終了とを共に空欄 (一) に変更する。

[0205] [ステップ S 285] ライセンス管理部 115 は、コンソール端末装置 11 に対して、ライセンス剥奪の結果を通知する。するとコンソール端末装置 11 において、ライセンスの期間が終了したことを示すメッセージが表示される。

[0206] このように、仮ライセンスの使用期間が終了したリソースについては、動作が停止される。

次に、リソースの故障時の処理について説明する。ライセンスが割り当てられているリソースが故障した場合、そのリソースは停止する。それと同時に、故障したリソースのライセンスが他のリソースに移管される。なお、ライセンスの移管処理は、故障したリソースが非多重で動作していたのか、二重化して動作していたのかで異なる。

[0207] 図 28 は、非多重化で動作中のリソースの故障時の処理手順の一例を示すシーケンス図である。

[ステップ S 301] リソース制御部 117 は、リソース群 121 内のいずれかのリソースの故障を検出する。例えばリソース制御部 117 は、故障したリソースまたはそのリソースを搭載しているシステムボードから、そのリソースの異常信号を受信すると、そのリソースが故障したことを認識する。

[0208] [ステップ S 302] リソース制御部 117 は、ライセンス管理部 115 に、故障したリソースのリソース ID を通知する。

[ステップ S 303] ライセンス管理部 115 は、ライセンス管理テーブル記憶部 111 と冗長レベル管理テーブル記憶部 112 とにアクセスし、故障したリソースの状態を、故障中に更新する。例えばライセンス管理部 115 は、ライセンス管理テーブル記憶部 111 内の故障したリソースの情報について、稼働状況を故障 (Failure) とする。またライセンス管理部 115 は

、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 内の故障したリソースの情報について、使用可否レベルを割り当て不可 (Regular NG、Mirror NG) とする。

[0209] [ステップ S 3 0 4] ライセンス管理部 1 1 5 は、コンソール端末装置 1 1 に、故障の発生を通知する。するとコンソール端末装置 1 1 において、故障の発生を示すメッセージが表示される。

[0210] [ステップ S 3 0 5] ライセンス管理部 1 1 5 は、二重化状況が非多重 (Regular) の場合、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 と冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 とを参照し、ライセンスの移管先のリソースを特定する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 を参照して、起動順位の早い順にリソースを選択する。そしてライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 内の選択したリソースの使用可否レベルを参照し、他多重で使用化 (Regular OK) であるかどうかを判断する。ライセンス管理部 1 1 5 は、最初に検出した非多重で使用化のリソースを、ライセンスの移管先のリソースとして特定する。

[0211] [ステップ S 3 0 6] ライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス移管先のリソースを起動対象として、起動対象リソースをリソース制御部 1 1 7 に通知する。

[ステップ S 3 0 7] リソース制御部 1 1 7 は、リソース群 1 2 1 内のライセンス移管先のリソースに対して起動信号を送信し、そのリソースの電源をオンにする。するとライセンス移管先のリソースが起動する。

[0212] [ステップ S 3 0 8] リソース制御部 1 1 7 は、ライセンス管理部 1 1 5 に対して、起動結果を通知する。

[ステップ S 3 0 9] ライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 にアクセスし、起動したリソースの稼働状況を稼働中 (Online) に変更する。

[0213] [ステップ S 3 1 0] ライセンス管理部 1 1 5 は、故障したリソースに割り当てられているライセンスを、移行先のリソースに移管する。例えばライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1、冗長レベル

管理テーブル記憶部 112、および時系列使用管理テーブル記憶部 113 において、故障したリソースのライセンスに関する情報を、移管先のリソースに情報にコピーする。コピーされる情報は、例えば、ライセンス管理テーブル記憶部 111 内のライセンス割り当て状況、ライセンス期間、および支払状況である。また冗長レベル管理テーブル記憶部 112 内の二重化状況、および Payuse 残り期間、時系列使用管理テーブル記憶部 113 内の使用期間の開始と終了などもコピーされる。ライセンス管理部 115 は、コピー完了後、故障したリソースのライセンスに関する情報を初期化する。

[0214] [ステップ S 3 1 1] ライセンス管理部 115 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 112 にアクセスし、移管先のリソースの二重化相手リソースに設定されているリソースの使用可否レベルに関し、二重化不可 (Mirror NG) に変更する。

[0215] [ステップ S 3 1 2] ライセンス管理部 115 は、コンソール端末装置 11 に対して、ライセンス移管処理の結果を通知する。するとコンソール端末装置 11 に、ライセンスが移管されたことを示すメッセージが表示される。

[0216] このように、非多重で使用されているリソースが故障した場合、そのリソースのライセンスが他のリソースに移管され、移管先のリソースの二重化相手となるリソースは、以後、二重化での使用ができないように、使用可否レベルが更新される。

[0217] 一方、二重化して動作中のリソースが故障した場合、二重化の再実行が試みられる。

図 29 は、二重化して動作中のリソースの故障時の処理手順の一例を示すシーケンス図である。なお図 29 に示すステップ S 3 2 1 ~ S 3 2 4 の処理は、図 28 のステップ S 3 0 1 ~ S 3 0 4 の処理と同じである。そこで、ステップ S 3 2 5 以降の処理について、以下に説明する。

[0218] [ステップ S 3 2 5] ライセンス管理部 115 は、二重化状況が二重化 (Mirror) の場合、冗長化制御部 116 に対して、故障したリソースの二重化相手取得要求を送信する。

〔ステップS 3 2 6〕冗長化制御部 1 1 6 は、故障したリソースのコントローラ内の二重化制御レジスタの値を読み出し、故障したリソースの二重化相手のリソースを特定する。例えば冗長化制御部 1 1 6 は、CPU が故障した場合、そのCPU のシステムコントローラの二重化レジスタの値を読み出し、二重化相手のCPU を特定する。また冗長化制御部 1 1 6 は、メモリが故障した場合、そのメモリのメモリコントローラの二重化レジスタの値を読み出し、二重化相手のメモリを特定する。

[0219] 〔ステップS 3 2 7〕冗長化制御部 1 1 6 は、ライセンス管理部 1 1 5 に対して、故障したリソースの二重化相手のリソースを通知する。

〔ステップS 3 2 8〕ライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 を参照し、故障したリソースの二重化相手のリソースに関し、故障したリソース以外の二重化相手とすることができるリソースの有無を調査する。

[0220] 〔ステップS 3 2 9〕ライセンス管理部 1 1 5 は、故障したリソース以外の二重化相手とすることができるリソースがある場合、そのリソースを再二重化候補とする。再二重化候補のリソースは、複数存在し得る。そこでライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 を参照し、再二重化候補のリソースを、起動順位が早い順に選択する。そしてライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 内の選択したリソースの情報を参照し、選択したリソースの使用可否レベルとして二重化可能 (Mirror OK) と設定されているか否かを判断する。ライセンス管理部 1 1 5 は、最初に検出した二重化可能の再二重化候補のリソースを、再二重化相手のリソースとして特定する。

[0221] 〔ステップS 3 3 0〕ライセンス管理部 1 1 5 は、再二重化相手のリソースを起動対象として、起動対象リソースをリソース制御部 1 1 7 に通知する。

〔ステップS 3 3 1〕リソース制御部 1 1 7 は、リソース群 1 2 1 内の再二重化相手のリソースに対して起動信号を送信し、そのリソースの電源をオ

ンにする。すると再二重化相手のリソースが起動する。

[0222] [ステップS 3 3 2] リソース制御部 1 1 7 は、ライセンス管理部 1 1 5 に対して、起動結果を通知する。

 [ステップS 3 3 3] ライセンス管理部 1 1 5 は、ライセンス管理テーブル記憶部 1 1 1 にアクセスし、起動したリソースの稼働状況を稼働中 (Online) に変更する。

[0223] [ステップS 3 3 4] ライセンス管理部 1 1 5 は、故障したリソースに割り当てられているライセンスを、再二重化相手のリソースに移管する。ライセンス移管の詳細は、図 2 8 のステップS 3 1 0 と同様である。

[0224] [ステップS 3 3 5] ライセンス管理部 1 1 5 は、故障したリソースの二重化相手のリソースと、再二重化相手のリソースとを二重化対象として、二重化対象を冗長化制御部 1 1 6 に通知する。

[0225] [ステップS 3 3 6] 冗長化制御部 1 1 6 は、二重化対象のリソースを二重化して動作させる。

 [ステップS 3 3 7] 冗長化制御部 1 1 6 は、二重化結果通知 (OK または NG) をライセンス管理部 1 1 5 に送信する。

[0226] [ステップS 3 3 8] ライセンス管理部 1 1 5 は、冗長レベル管理テーブル記憶部 1 1 2 にアクセスし、再二重化相手のリソースの使用可否レベルに関し、二重化不可 (Mirror NG) に変更する。

[0227] [ステップS 3 3 9] ライセンス管理部 1 1 5 は、コンソール端末装置 1 1 に対して、ライセンス移管処理の結果を通知する。するとコンソール端末装置 1 1 に、再二重化が行われたことを示すメッセージが表示される。

[0228] なお、図 2 9 は、再二重化相手のリソースが特定できた場合の例であるが、再二重化相手のリソースが特定できなかった場合には、例えば、故障したリソースの二重化相手のリソースのみにより、非多重で動作させる。

[0229] このように、第 2 の実施の形態では、ライセンスの仮割り当て状態を用いて、ライセンスの柔軟な管理を、容易に行うことができる。例えばサーバ 1 0 0 のリソースをリソース量とシステムの信頼性レベルに応じてライセンス

化し、顧客は必要なリソース量・システムの信頼性レベルを購入して使用することができる。これにより、従来行われていた、顧客が二重化可能な空きリソースを机上検討で特定して、そのリソースにライセンスが割り当てられるようにマニュアルで起動順位を変更する処理が不要となり、作業の効率化が図れる。

[0230] また、第2の実施の形態では、ライセンスされた状態の前段階として、仮割当状態を定義して、必要な信頼性レベルを満たすリソースが確保できた後に正式なライセンスを付与する方式とした。これにより、確実に必要なリソースを確保して試用した後にライセンスを購入することができ、ライセンスを購入したが実際は追加可能なリソースがなかった、というミスを抑止できる。

[0231] なお、第2の実施の形態では、冗長レベルとして、非多重化と二重化との2つのレベルを示したが、冗長レベルに三重化以上の多重化を含めることもできる。

また第2の実施の形態では、信頼性レベルの一例として冗長レベルを用いたが、他の信頼性レベルを用いることもできる。例えば、管理対象のリソースに、HDDなどのストレージを含む場合、信頼性レベルとしてRAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) レベルを用いることもできる。

[0232] 上記については単に本発明の原理を示すものである。さらに、多数の変形、変更が当業者にとって可能であり、本発明は上記に示し、説明した正確な構成および応用例に限定されるものではなく、対応するすべての変形例および均等物は、添付の請求項およびその均等物による本発明の範囲とみなされる。

符号の説明

- [0233] 1 情報処理装置
1-1～1-6 リソース
1a 記憶手段
1b 特定手段

- 1 c 制御手段
- 2 リソース要求
- 3 正式のライセンス

請求の範囲

- [請求項1] 信頼性レベルを指定したリソース要求に応じて、複数のリソースそれぞれについての信頼性レベルごとの使用の可否を記憶する記憶手段を参照し、指定された信頼性レベルで使用可能な1または複数のリソースを特定する特定手段と、
- リソースの使用期間が定義されたライセンスを、前記特定されたリソースに割り当て、該ライセンスに定義された使用期間だけ、前記特定されたリソースを指定された信頼性レベルで動作させる制御手段と、
- を有する情報処理装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、特定されたリソースに対して、使用期間に制限がある仮のライセンスを割り当て、該リソースを起動し、該仮のライセンスの使用期間が終了する前に正式のライセンスの入力があれば、該正式のライセンスを該リソースに割り当て、該リソースの使用期間を、該正式のライセンスに定められた期間に更新することを特徴とする請求の範囲第1項記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記制御手段は、正式のライセンスが割り当てられたリソースにおいて該正式のライセンスの使用期間が終了した場合、該リソースに仮のライセンスを割り当て、該リソースの使用期間を、該仮のライセンスに定められた期間に更新することを特徴とする請求の範囲第2項記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記制御手段は、仮のライセンスが割り当てられたリソースにおいて該仮のライセンスの使用期間が終了した場合、該リソースを停止させることを特徴とする請求の範囲第2項または第3項記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記特定手段は、前記リソース要求における信頼性レベルとして、多重化して動作させるリソース数の指定を受けると、指定されたリソース数分の、互いに多重化して動作可能なリソースを特定することを

特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項のいずれかに記載の情報処理装置。

[請求項6] 前記特定手段は、指定されたリソース数分の、互いに多重化して動作可能なリソースが特定できない場合、多重化相手となる第2のリソースの使用終了により、指定されたリソース数分の互いに多重化して動作可能なリソース群を構成可能となる、現在不使用の1または複数の第1のリソースを特定し、

前記制御手段は、前記第1のリソースに対して、使用期間に制限がある仮のライセンスを割り当て、前記第1のリソースを起動し、その後、前記第2のリソースの使用が終了すると、前記第2のリソースに仮のライセンスを割り当て、前記第1および第2のリソースを多重化して動作させ、前記第1のリソースの仮のライセンスの使用期間が終了する前に正式のライセンスの入力があれば、該正式のライセンスを前記第1および第2のリソースに割り当て、前記第1および第2のリソースの使用期間を、該正式のライセンスに定められた期間に更新する、ことを特徴とする請求の範囲第5項記載の情報処理装置。

[請求項7] 前記特定手段は、現在から仮のライセンスの使用期間が経過する前に、多重化相手となるリソースの使用期間が終了するリソースを、前記第1のリソースとして特定することを特徴とする請求の範囲第6項記載の情報処理装置。

[請求項8] 前記記憶手段は、さらにリソースの使用予定を記憶し、

前記特定手段は、指定された信頼性レベルで使用可能な1または複数のリソースのうち、使用予定のないリソースから優先的に特定することを特徴とする請求の範囲第1項乃至第7項のいずれかに記載の情報処理装置。

[請求項9] 前記特定手段は、使用予定のないリソースを特定できない場合、指定された信頼性レベルで使用可能な1または複数のリソースであり、使用予定のあるリソースのうち、現在から仮のライセンスの使用期間

が経過後に、予定されている使用が開始されるリソースを特定することを特徴とする請求の範囲第8項記載の情報処理装置。

[請求項10] 前記特定手段は、使用中のリソースが故障した場合、該リソースの代わりに動作させるリソースを特定し、

前記制御手段は、特定されたリソースを起動すると共に、故障したリソースに割り当てられていたライセンスを、該リソースの代わりとして特定されたリソースに移管する、

ことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第9項のいずれかに記載の情報処理装置。

[請求項11] 前記特定手段は、多重化して使用中のリソース群の一部のリソースが故障した場合、該リソース群の故障していないリソースと多重化して動作可能なリソースを、故障したリソースの代わりに動作させるリソースとして特定する、

ことを特徴とする請求の範囲第10項記載の情報処理装置。

[請求項12] 情報処理装置が、

信頼性レベルを指定したリソース要求に応じて、複数のリソースそれぞれについての信頼性レベルごとの使用の可否を記憶する記憶手段を参照し、指定された信頼性レベルで使用可能な1または複数のリソースを特定し、

リソースの使用期間が定義されたライセンスを、前記特定されたリソースに割り当て、該ライセンスに定義された使用期間だけ、前記特定されたリソースを指定された信頼性レベルで動作させる、

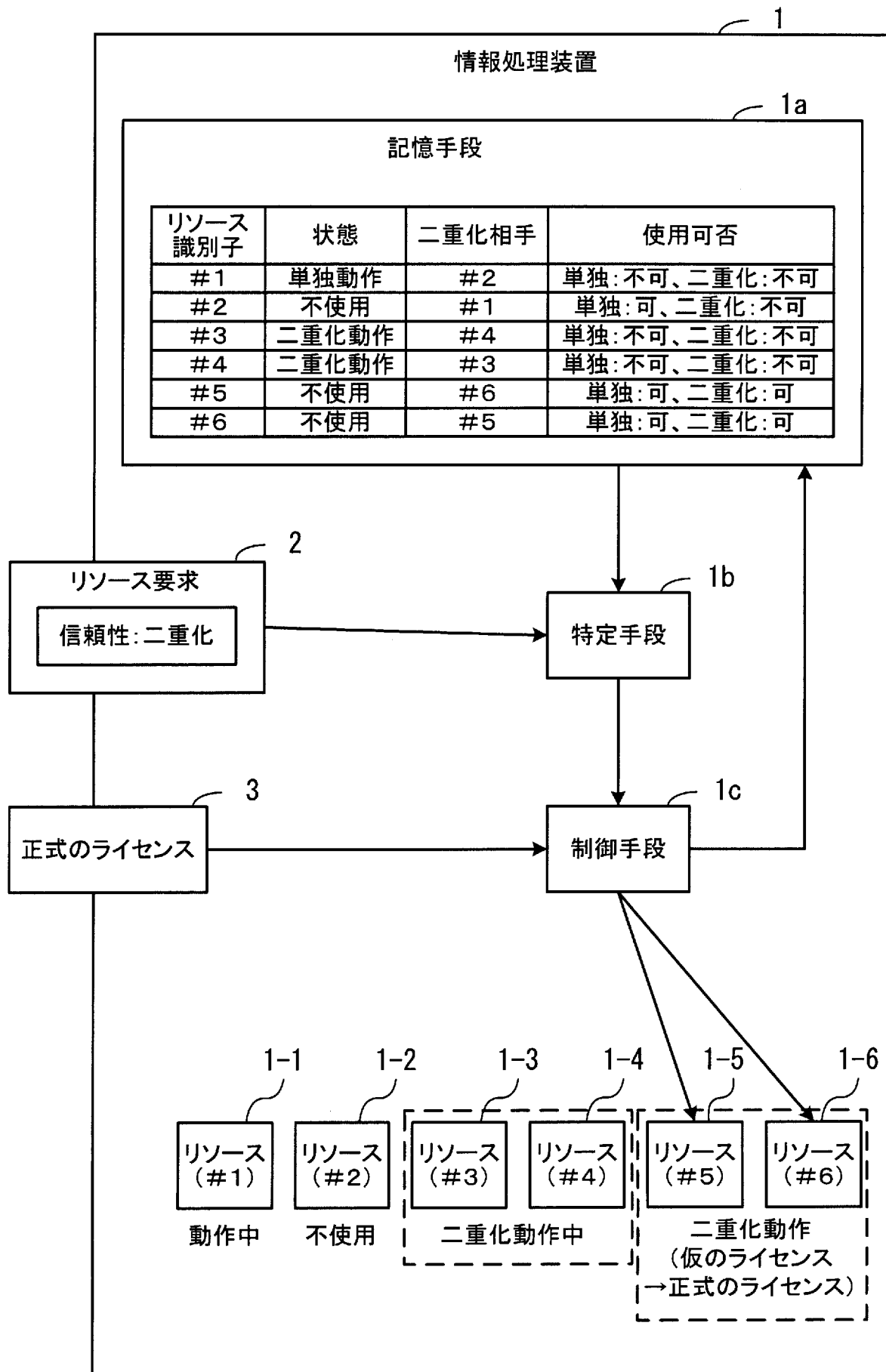
リソース管理方法。

[請求項13] 情報処理装置に、

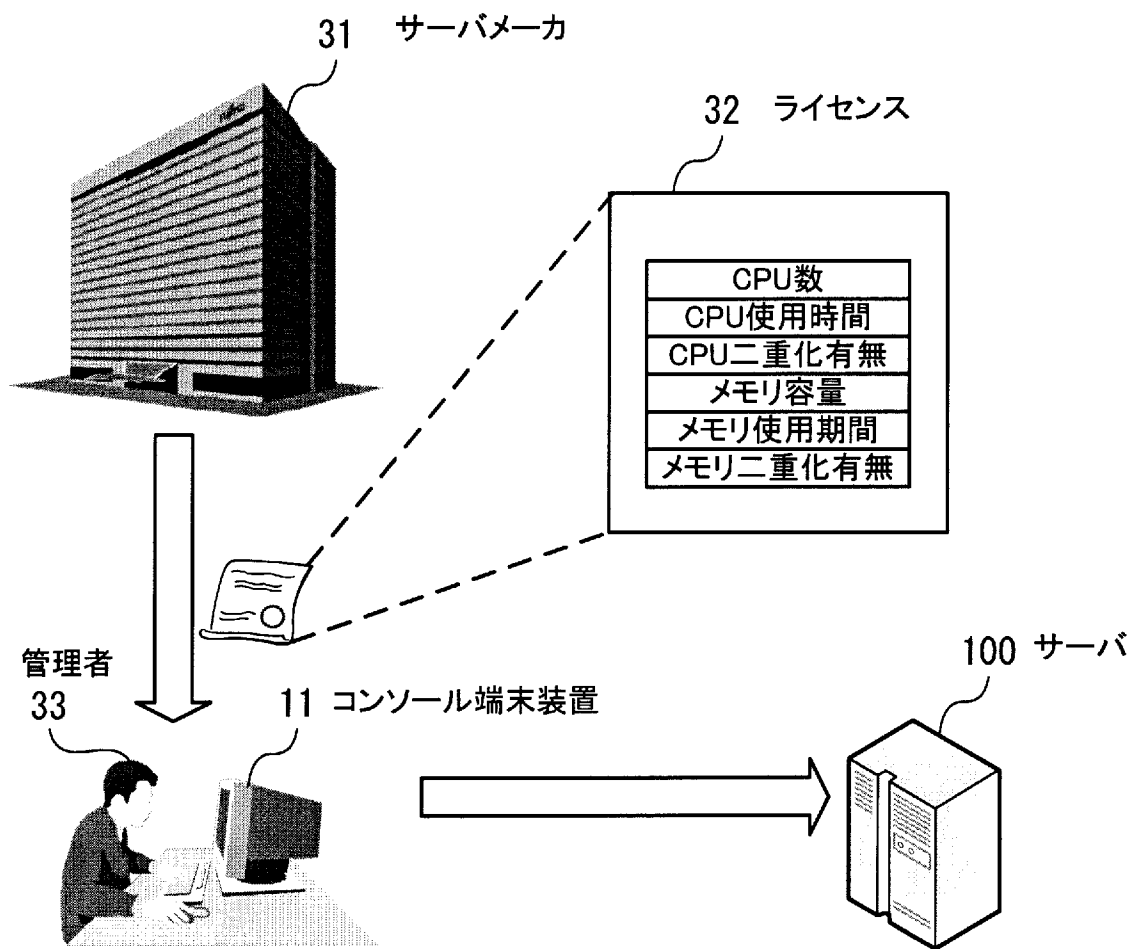
信頼性レベルを指定したリソース要求に応じて、複数のリソースそれぞれについての信頼性レベルごとの使用の可否を記憶する記憶手段を参照し、指定された信頼性レベルで使用可能な1または複数のリソースを特定し、

リソースの使用期間が定義されたライセンスを、前記特定されたリソースに割り当て、該ライセンスに定義された使用期間だけ、前記特定されたリソースを指定された信頼性レベルで動作させる、
処理を実行させるプログラム。

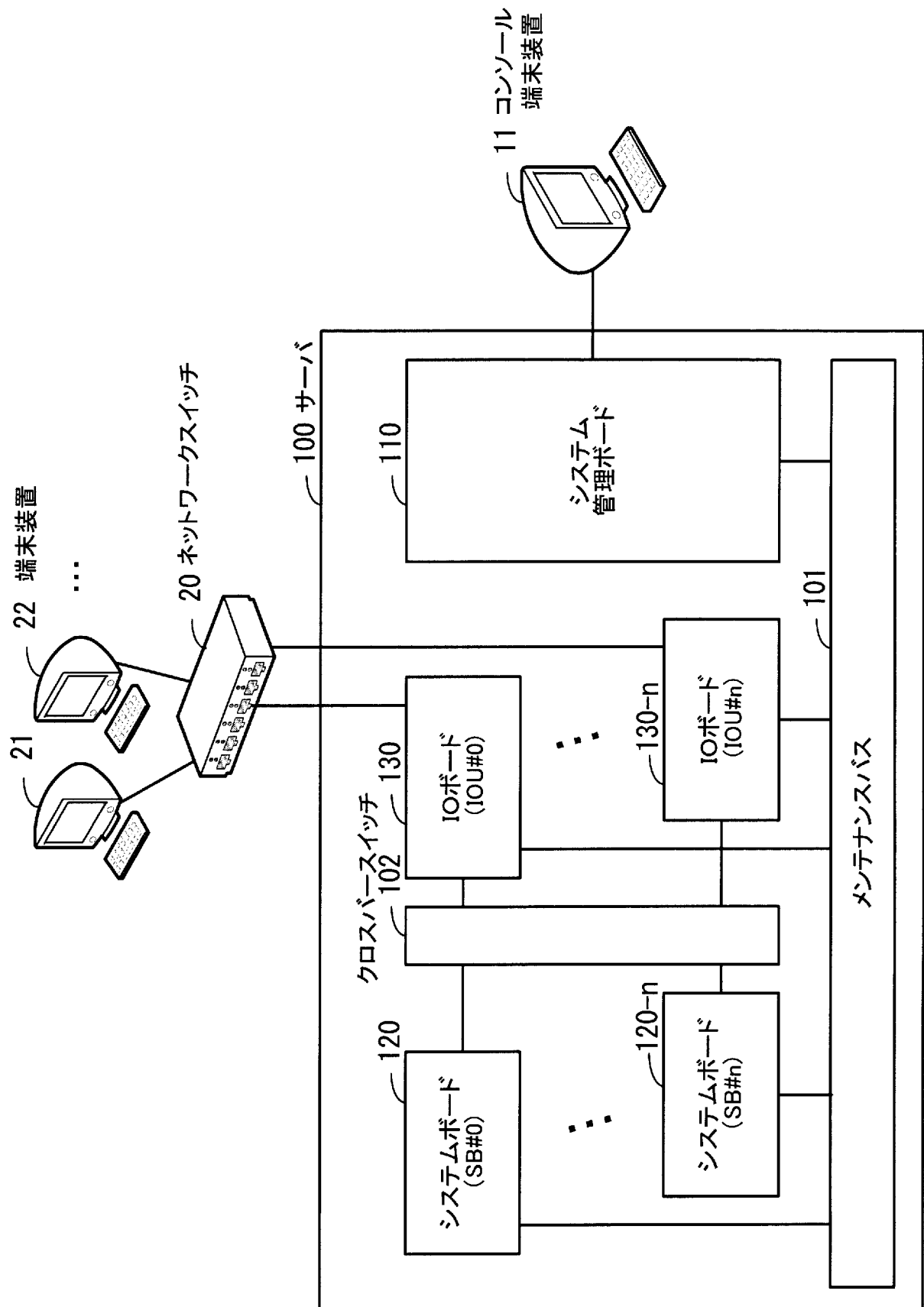
[図1]



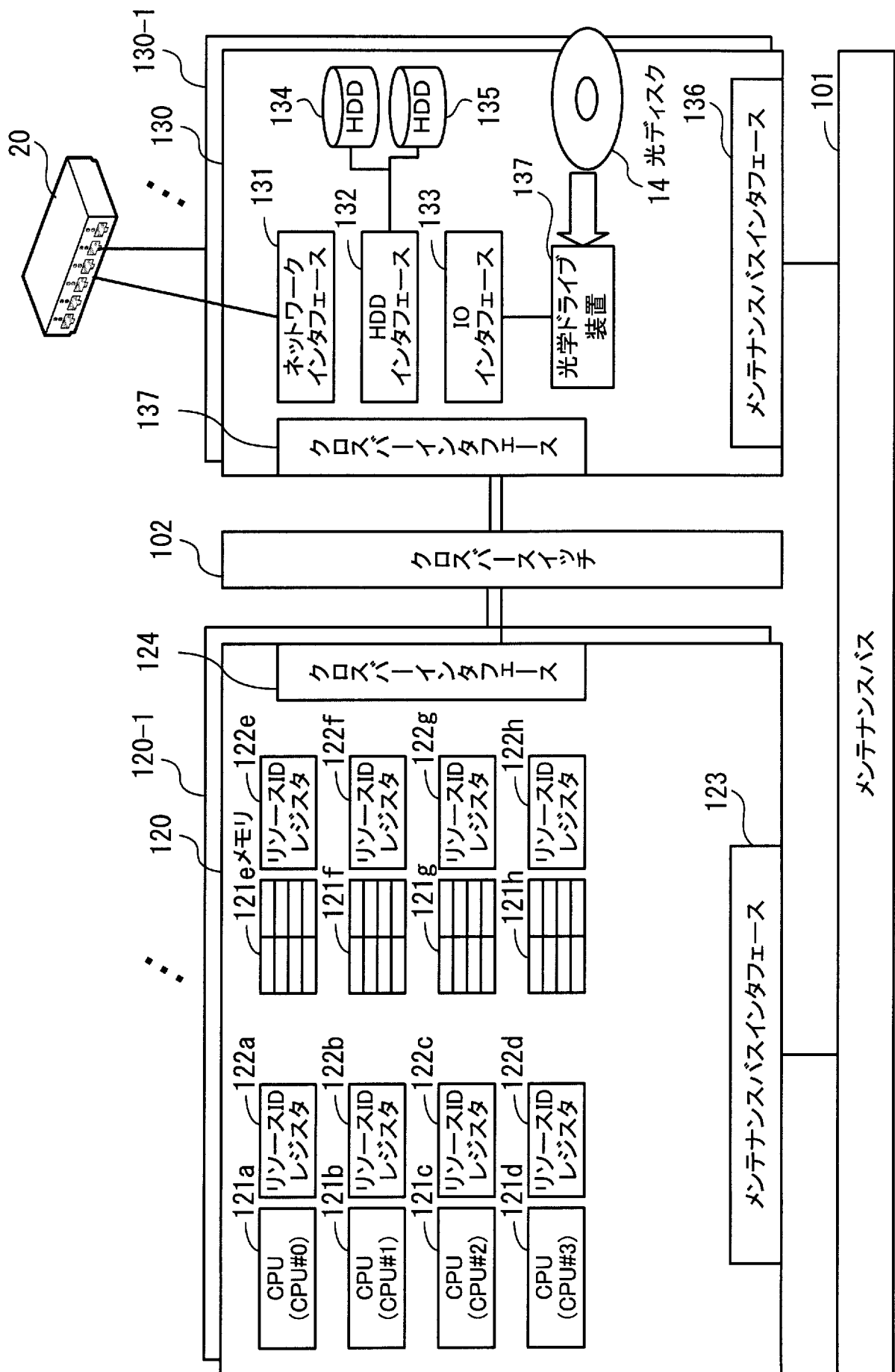
[図2]



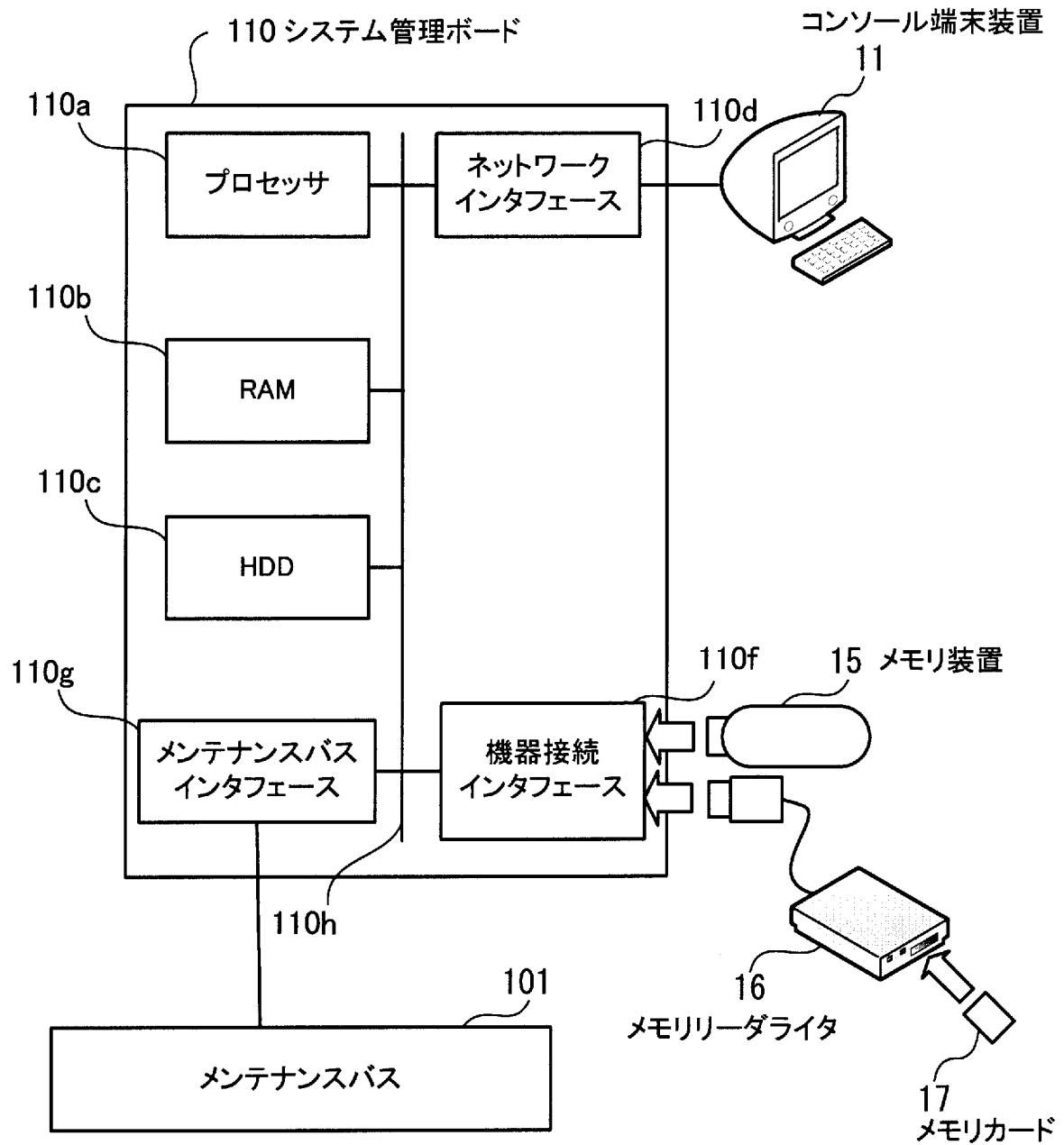
[図3]



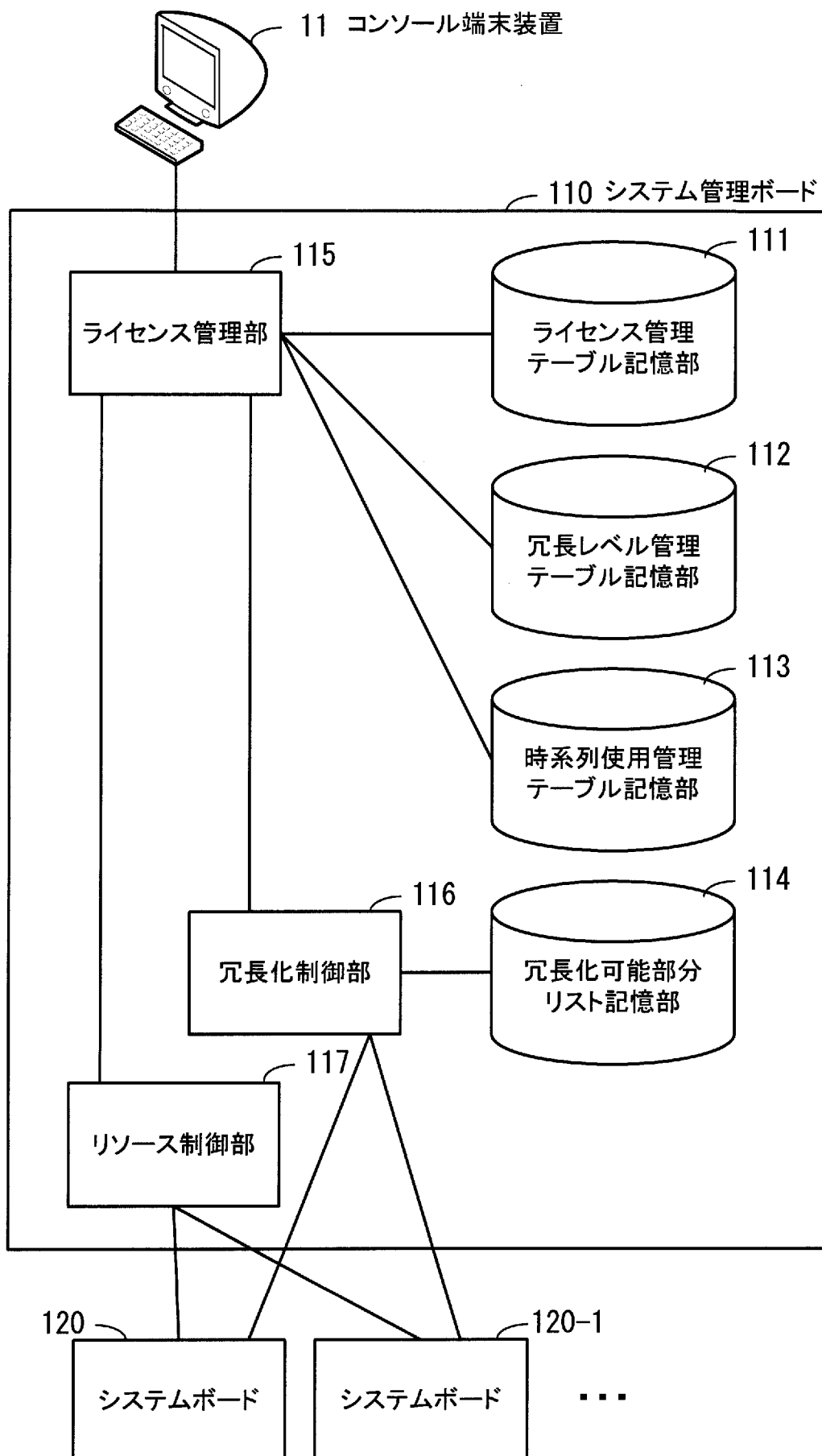
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

111a ライセンス管理テーブル

起動 順位	パーティ ション番号	CPU						
		搭載有無	リソースID	ライセンス管理			支払い状況	リソース管理 稼働状況
				ライセンス割当状況	ライセンス期間			
0	SB#00-1	On	CPU#01	Assigned	Payuse(180day)	Paid	Online	
1	SB#00-2	On	CPU#02	Assigned	Permanent	Paid	Online	
4	SB#00-3	On	CPU#03	Unassigned		Unpaid	Offline	
5	SB#00-4	On	CPU#04	Assigned	Payuse(180day)	Paid	Online	
~	~	~	~	~	~	~	~	
2	SB#n-1	On	CPU#(4n+1)	Temporary	Payuse(30day)	Unpaid	Online	
3	SB#n-2	On	CPU#(4n+2)	Temporary	Payuse(30day)	Unpaid	Online	
6	SB#n-3	On	CPU#(4n+3)	Assigned	Payuse(180day)	Paid	Online	
7	SB#n-4	On	CPU#(4n+4)	Unassigned		Unpaid	Offline	

[図8]

111a ライセンス管理テーブル

起動 順位	パーティ ション番号	メモリ		ライセンスID	ライセンス管理			リソース管理
		搭載有無	搭載容量		ライセンス割当状況	ライセンス期間	支払い状況	
0	SB#00-1	On	8GB	MEM#01	8GB Assigned	Payuse(180day)	Paid	Online
1	SB#00-2	On	8GB	MEM#02	8GB Assigned	Permanent	Paid	Online
4	SB#00-3	On	8GB	MEM#03	Unassigned	-	Unpaid	Offline
5	SB#00-4	On	8GB	MEM#04	8GB Assigned	Payuse(180day)	Paid	Online
~	~	~	~	~	~	~	~	~
2	SB#n-1	On	8GB	MEM#(4n+1)	8GB Temporary Assigned	Payuse(30day)	Unpaid	Online
3	SB#n-2	On	8GB	MEM#(4n+2)	8GB Assigned	Payuse(30day)	Unpaid	Online
6	SB#n-3	On	8GB	MEM#(4n+3)	Assigned	Payuse(180day)	Paid	Online
7	SB#n-4	On	8GB	MEM#(4n+4)	Unassigned	-	Unpaid	Offline

[図9]

112a 冗長レベル管理テーブル

パーティション番号	CPU		冗長レベル管理			
	搭載有無	リソースID	二重化状況	二重化相手リソース	使用可否レベル	Payuse残り期間
SB#00-1	On	CPU#01	Regular	Mirror: CPU#02	Mirror NG Regular NG	3600 hours
SB#00-2	On	CPU#02	Regular	Mirror: CPU#01	Mirror NG Regular NG	Never
SB#00-3	On	CPU#03	-	Mirror: CPU#04	Mirror NG Regular OK	-
SB#00-4	On	CPU#04	Regular	Mirror: CPU#03	Mirror NG Regular NG	3600 hours
~	~	~	~	~	~	~
SB#n-1	On	CPU#(4n+1)	Mirror	Mirror: CPU#4n+2	Mirror NG Regular NG	720 hours
SB#n-2	On	CPU#(4n+2)	Mirror	Mirror: CPU#4n+1	Mirror NG Regular NG	720 hours
SB#n-3	On	CPU#(4n+3)	-	Mirror: CPU#4n+4	Mirror Reserve Regular Reserve	-
SB#n-4	On	CPU#(4n+4)	-	Mirror: CPU#4n+3	Mirror Reserve Regular OK	-

[図10]

112a 冗長レベル管理テーブル

メモリ							
パーティション番号	搭載有無	搭載容量	リソースID	冗長レベル管理			
				二重化状況	二重化相手リソース	使用可否レベル	Payuse残り期間
SB#00-1	On	8GB	MEM#01	Regular	Mirror: MEM#02	Mirror NG Regular NG	3600 hours
SB#00-2	On	8GB	MEM#02	Regular	Mirror: MEM#01	Mirror NG Regular NG	Never
SB#00-3	On	8GB	MEM#03	-	Mirror: MEM#04	Mirror OK Regular OK	-
SB#00-4	On	8GB	MEM#04	-	Mirror: MEM#03	Mirror OK Regular OK	3600 hours
~	~	~	~	~	~	~	~
SB#n-1	On	8GB	MEM#(4n+1)	Mirror	Mirror: MEM#4n+2	Mirror OK Regular OK	720 hours
SB#n-2	On	8GB	MEM#(4n+2)	Mirror	Mirror: MEM#4n+1	Mirror OK Regular OK	720 hours
SB#n-3	On	8GB	MEM#(4n+3)	-	Mirror: MEM#4n+4	Mirror Reserve Regular Reserve	-
SB#n-4	On	8GB	MEM#(4n+4)	-	Mirror: MEM#4n+3	Mirror Reserve Regular OK	-

[図11]

113a 時系列使用管理テーブル

パーティション番号	CPU 搭載有無	リソースID	ライセンス使用予定管理				
			使用期間1 開始	使用期間1 終了	～	使用期間n 開始	使用期間n 終了
SB#00-1	On	CPU#01	2012/1/1 00:00:00	2012/7/1 00:00:00	～	2013/4/1 00:00:00	2013/7/1 00:00:00
SB#00-2	On	CPU#02	2011/1/1 12:00:00	Never	～	-	-
SB#00-3	On	CPU#03	-	-	～	-	-
SB#00-4	On	CPU#04	2012/1/1 00:00:00	2012/7/1 00:00:00	～	-	-
～							
SB#n-1	On	CPU#(4n+1)	2011/12/1 00:00:00	2012/3/1 00:00:00	～	-	-
SB#n-2	On	CPU#(4n+2)	2011/12/1 00:00:00	2012/3/1 00:00:00	～	-	-
SB#n-3	On	CPU#(4n+3)	2012/9/15 00:00:00	2013/3/15 00:00:00	～	-	-
SB#n-4	On	CPU#(4n+4)	-	-	～	-	-

[図12]

113a 時系列使用管理テーブル

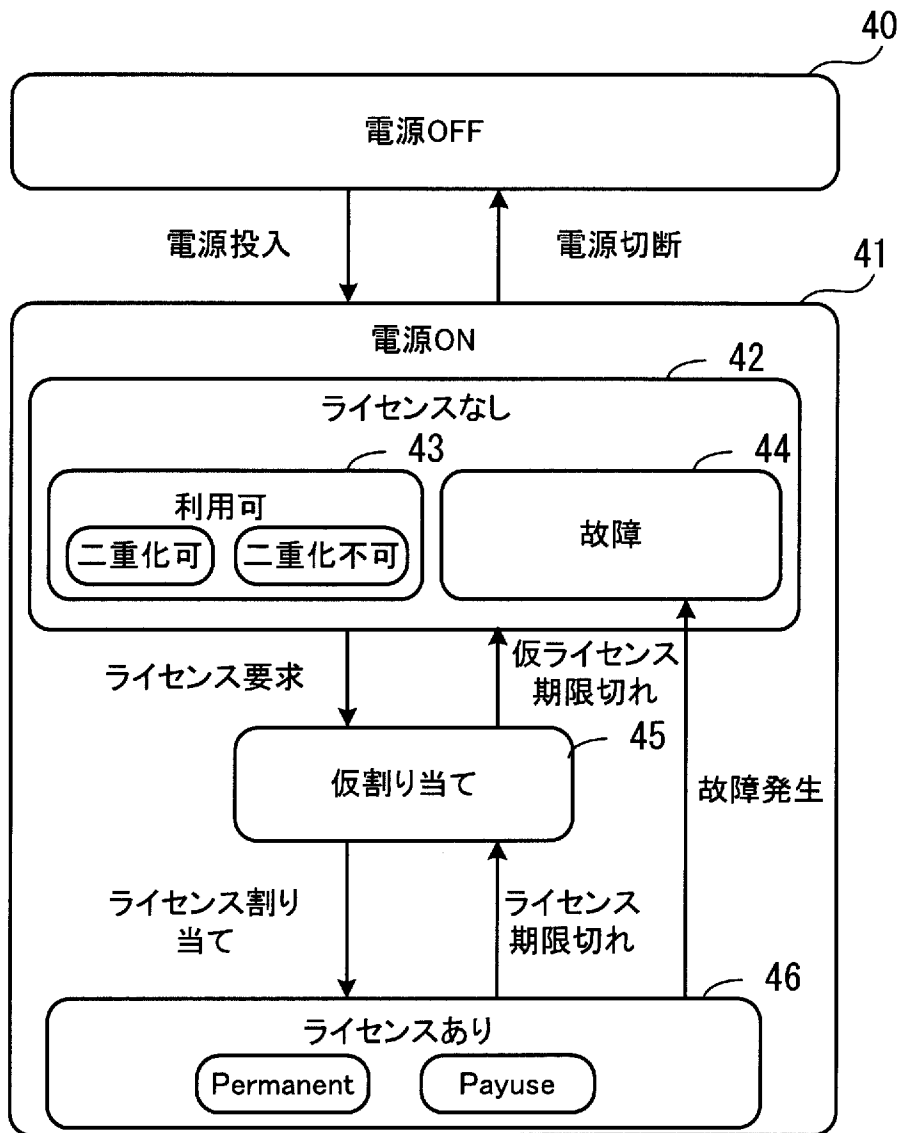
パーティション番号	メモリ 搭載有無	搭載容量	リソースID	ライセンス使用予定管理			
				使用期間1 開始	使用期間1 終了	～ 使用期間n 開始	使用期間n 終了
SB#00-1	On	8GB	MEM#01	2012/1/1 00:00:00	2012/7/1 00:00:00	～ 2013/4/1 00:00:00	2013/7/1 00:00:00
SB#00-2	On	8GB	MEM#02	2011/1/1 12:00:00	Never	～ -	-
SB#00-3	On	8GB	MEM#03	-	-		
SB#00-4	On	8GB	MEM#04	2012/1/1 00:00:00	2012/7/1 00:00:00		
～							
SB#n-1	On	8GB	MEM#(4n+1)	2011/12/1 00:00:00	2012/3/1 00:00:00		
SB#n-2	On	8GB	MEM#(4n+2)	2011/12/1 00:00:00	2012/3/1 00:00:00		
SB#n-3	On	8GB	MEM#(4n+3)	2012/9/15 00:00:00	2012/3/15 00:00:00		
SB#n-4	On	8GB	MEM#(4n+4)	-	-		

[図13]

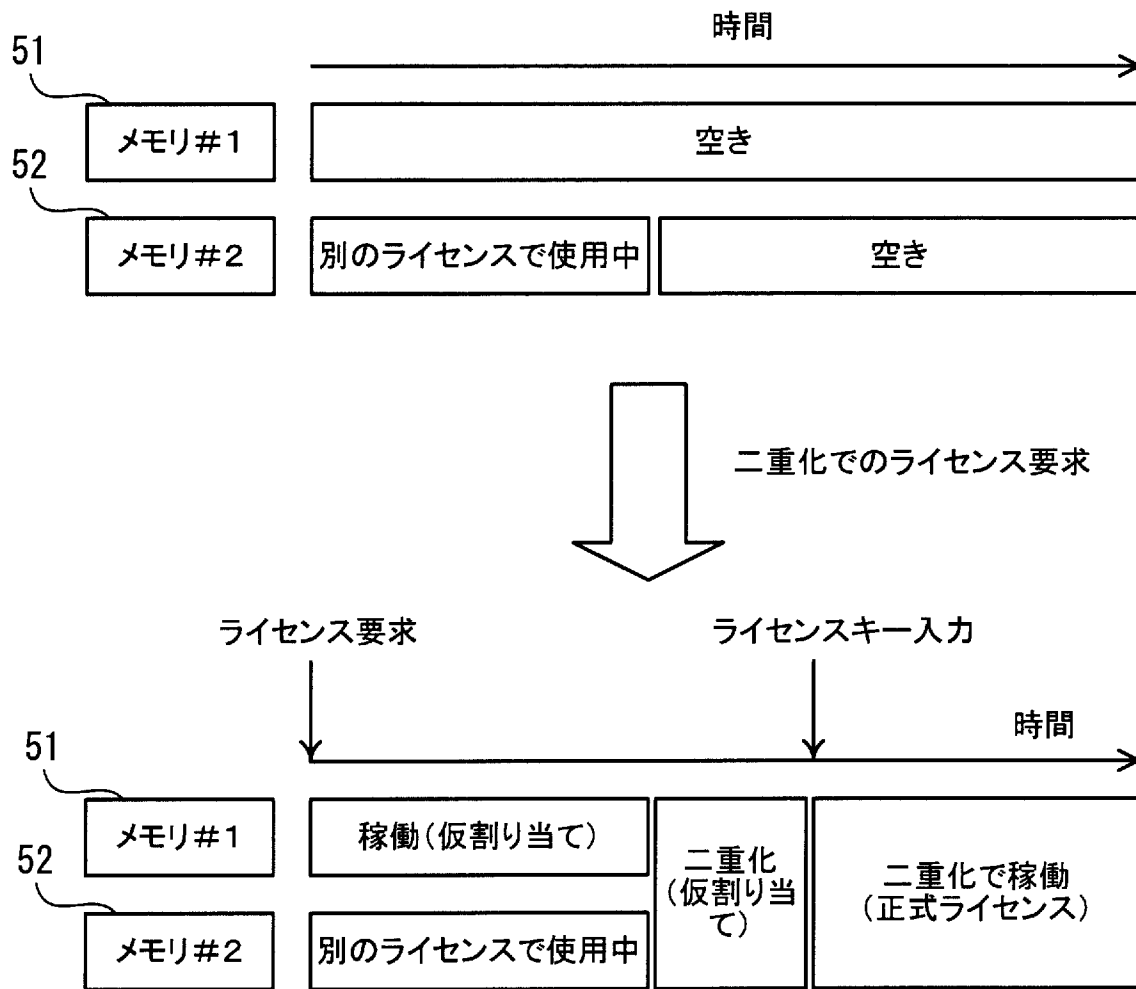
114a 冗長化可能部分リスト

パーティション番号	CPU		メモリ			
	リソースID	冗長レベル	冗長相手リソース	リソースID	冗長レベル	冗長相手リソース
SB#00-0	CPU#01	Mirror	CPU#02	MEM#01	Mirror	MEM#02
SB#00-1	CPU#02	Mirror	CPU#01	MEM#02	Mirror	MEM#01
SB#00-2	CPU#03	Mirror	CPU#04	MEM#03	Mirror	MEM#04
SB#00-3	CPU#04	Mirror	CPU#03	MEM#04	Mirror	MEM#03
～						
SB#n-0	CPU#(4n+1)	Mirror	CPU#(4n+2)	MEM#(4n+1)	Mirror	MEM#(4n+2)
SB#n-1	CPU#(4n+2)	Mirror	CPU#(4n+1)	MEM#(4n+2)	Mirror	MEM#(4n+1)
SB#n-2	CPU#(4n+3)	Mirror	CPU#(4n+4)	MEM#(4n+3)	Mirror	MEM#(4n+4)
SB#n-3	CPU#(4n+4)	Mirror	CPU#(4n+3)	MEM#(4n+4)	Mirror	MEM#(4n+3)

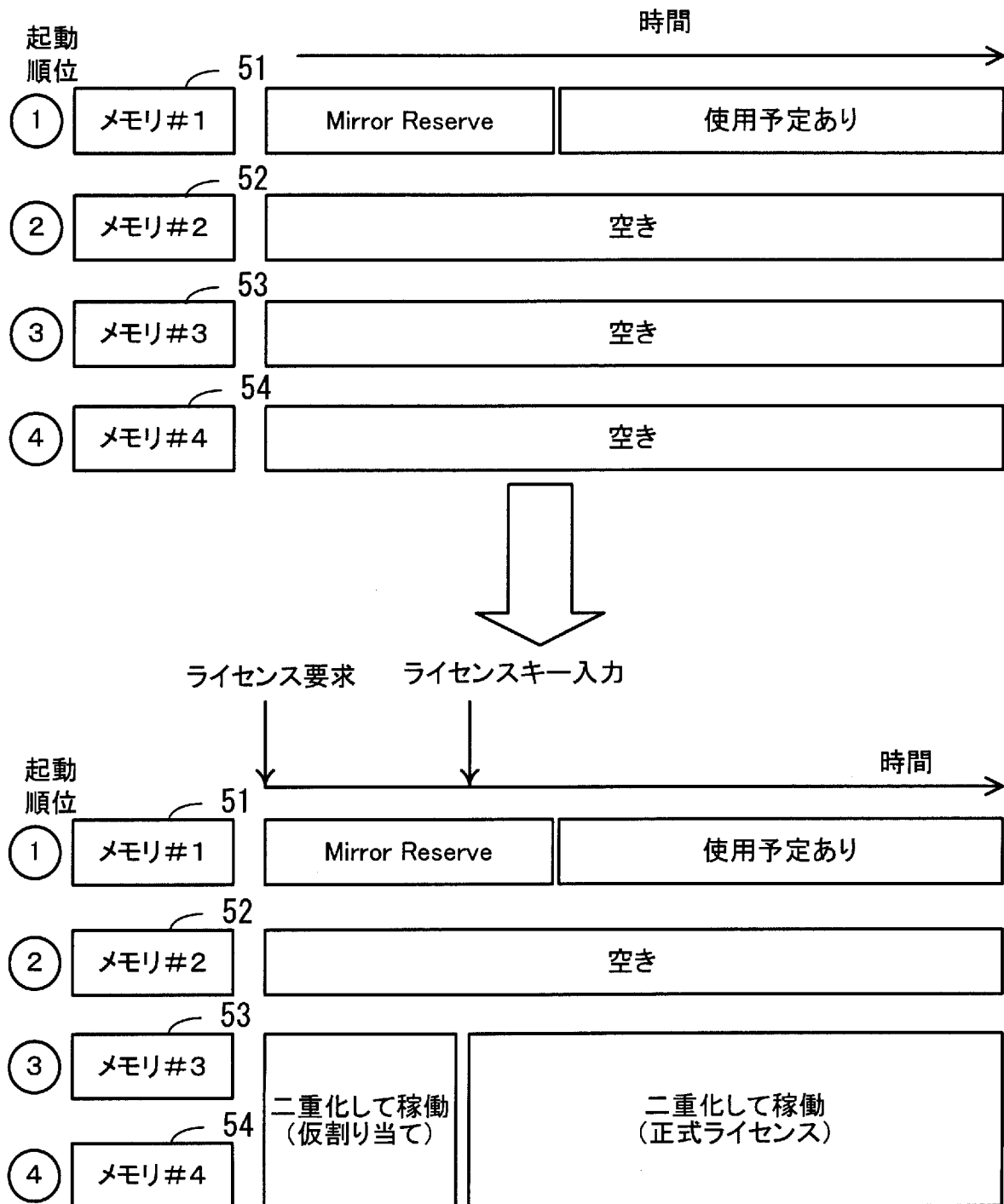
[図14]



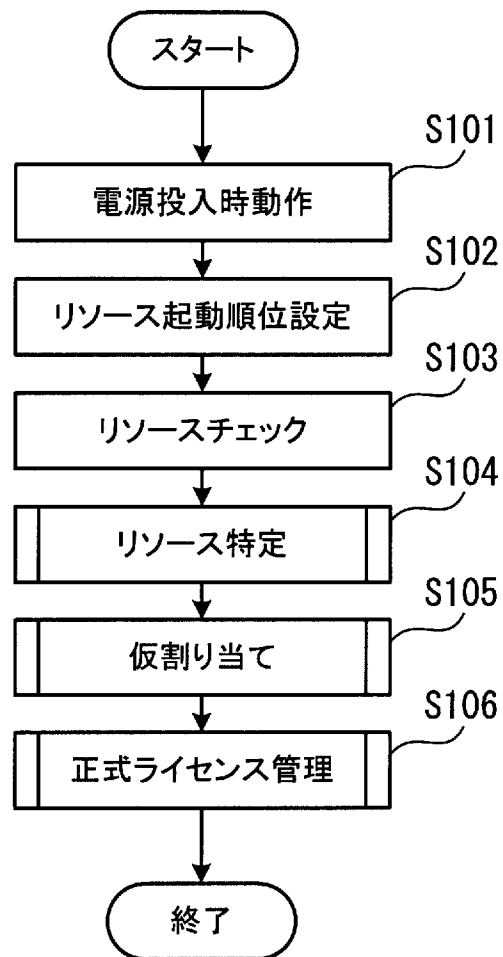
[図15]



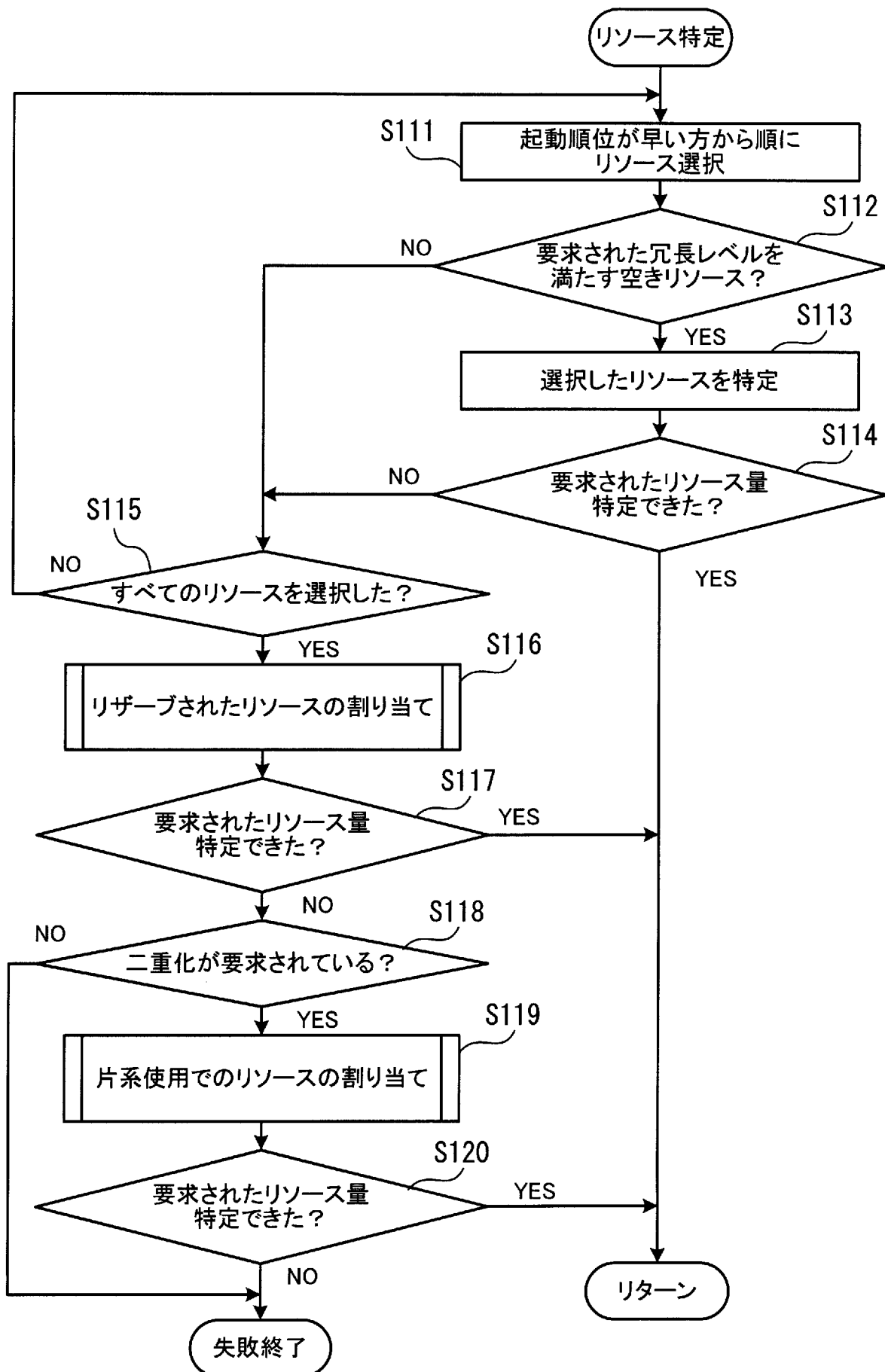
[図16]



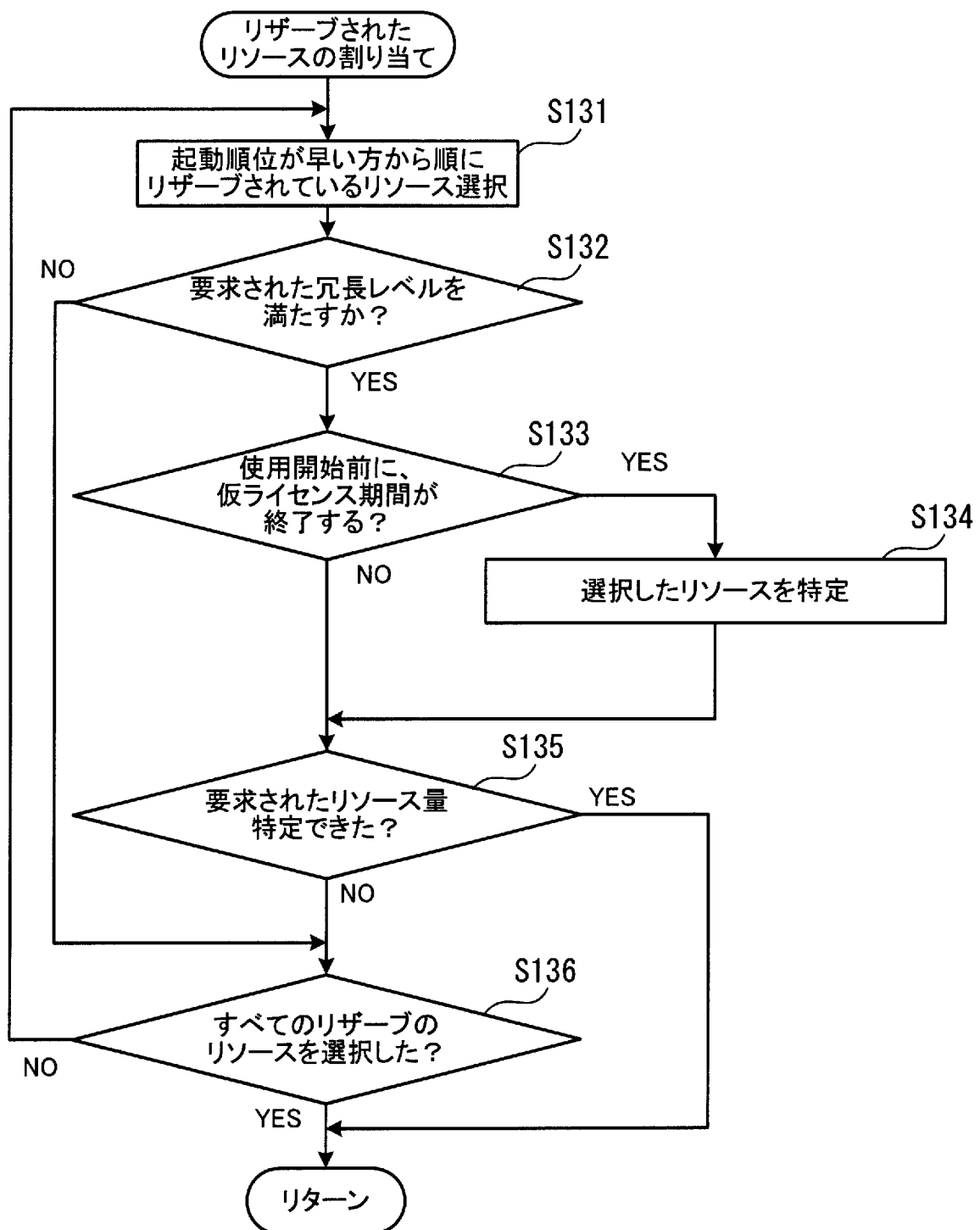
[図17]



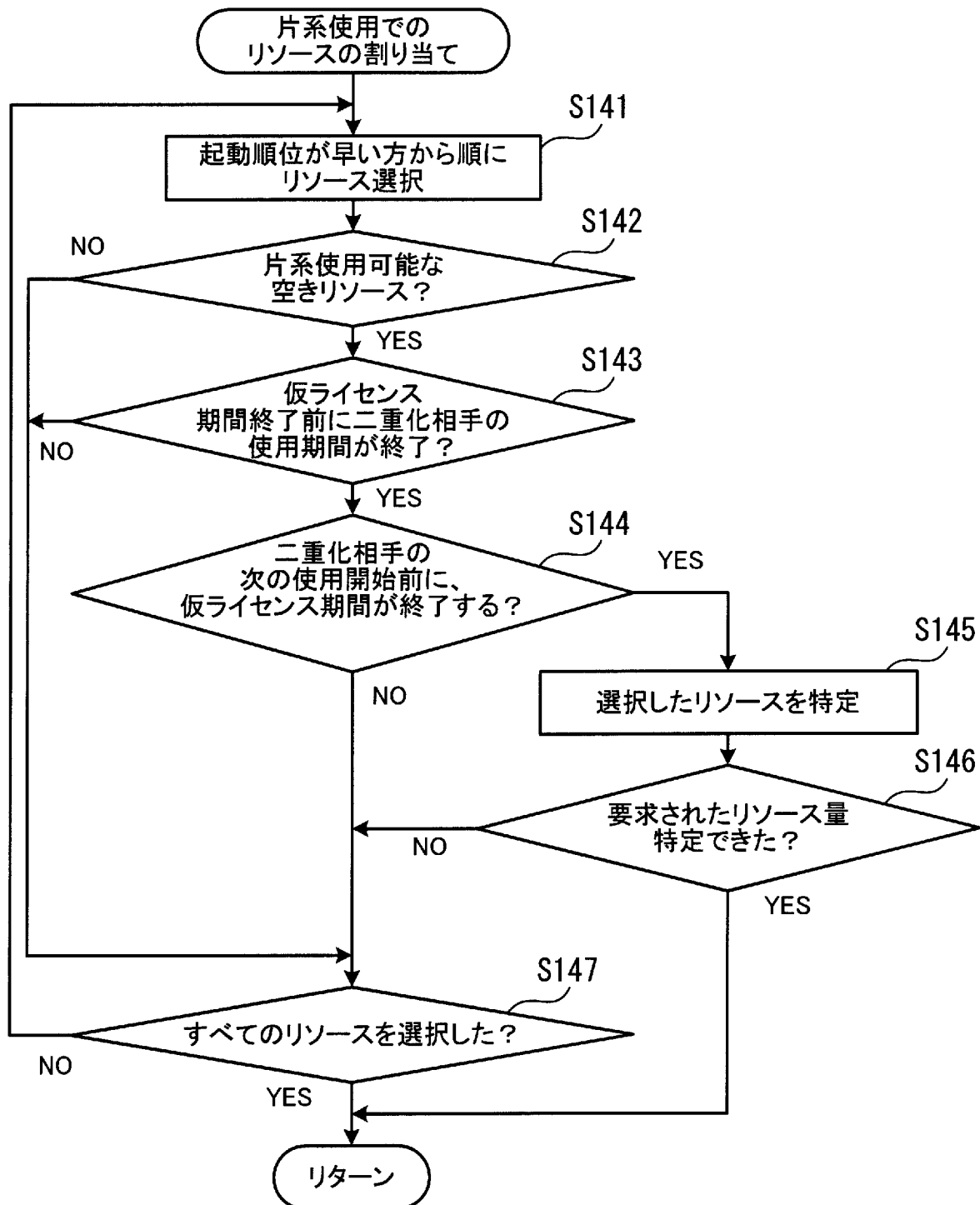
[図18]



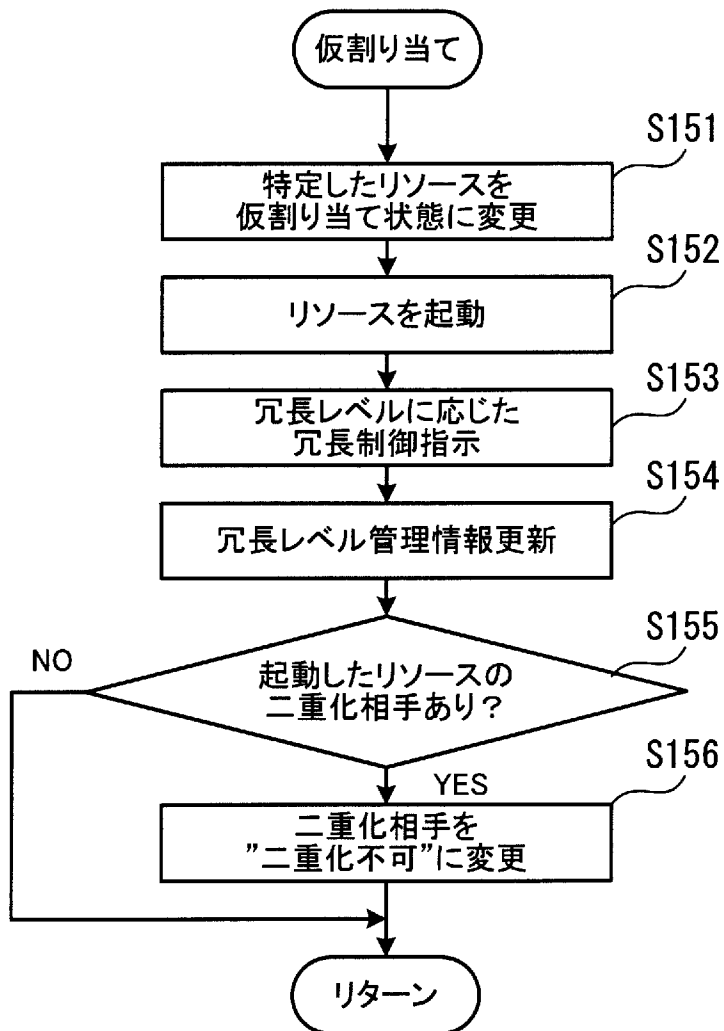
[図19]



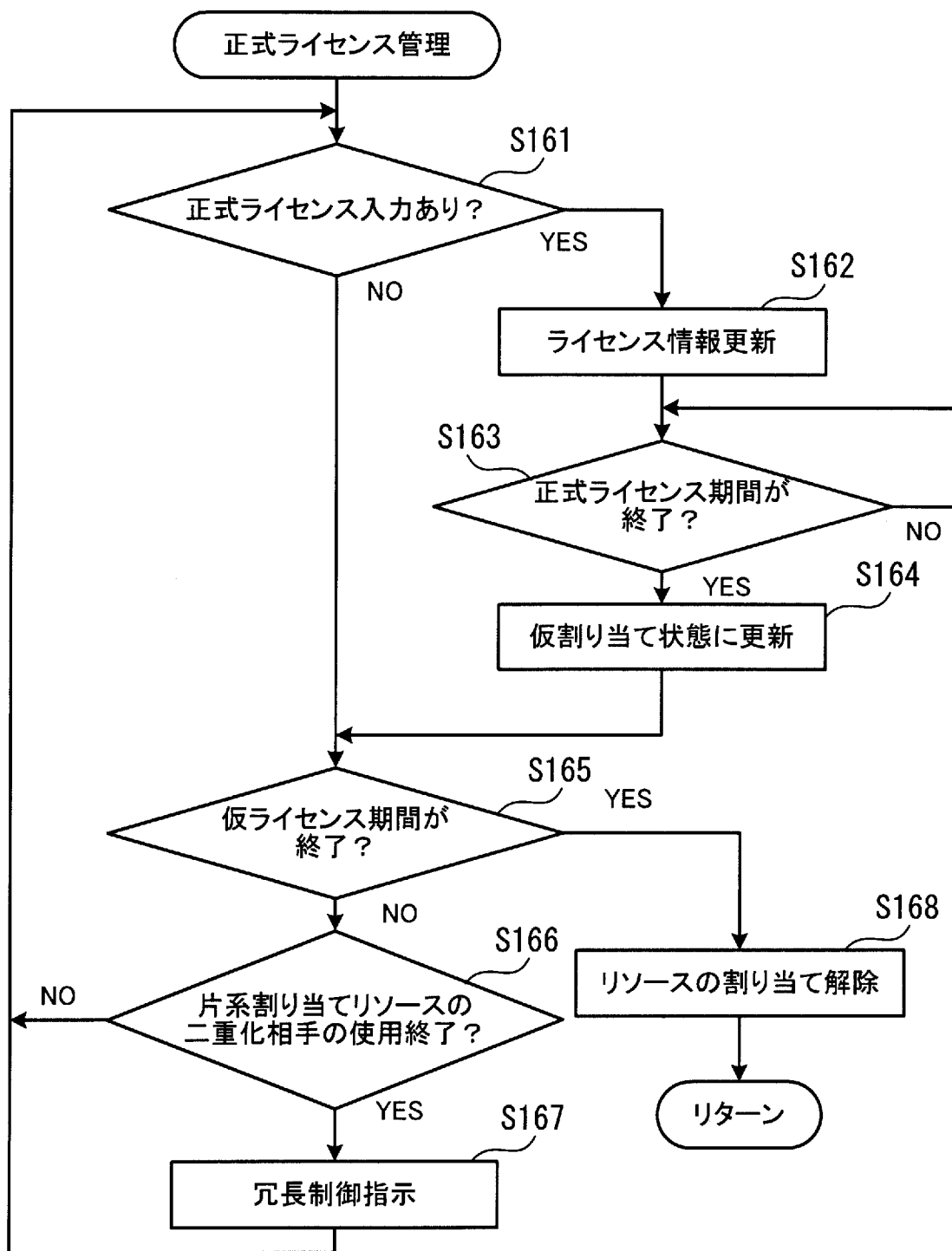
[図20]



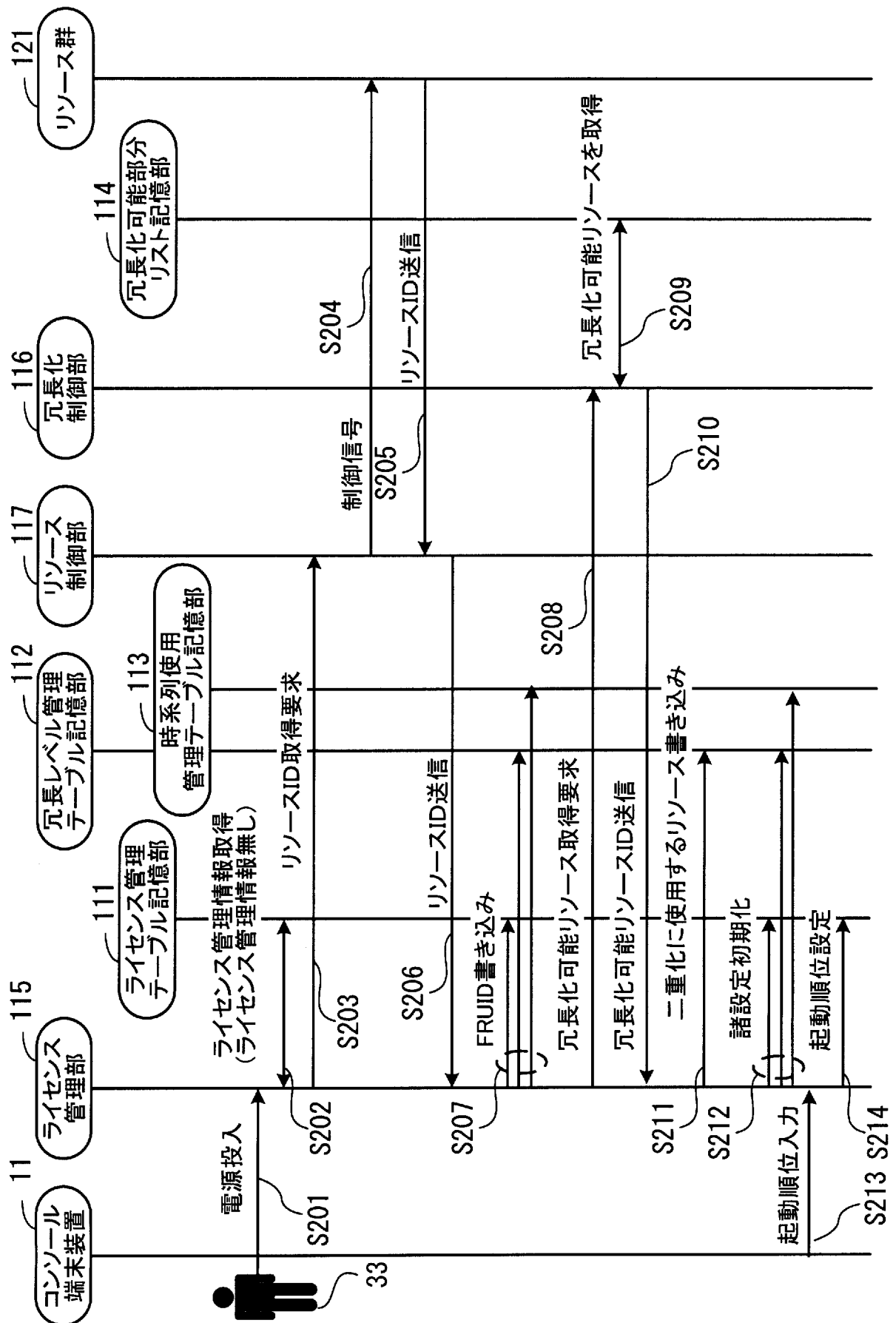
[図21]



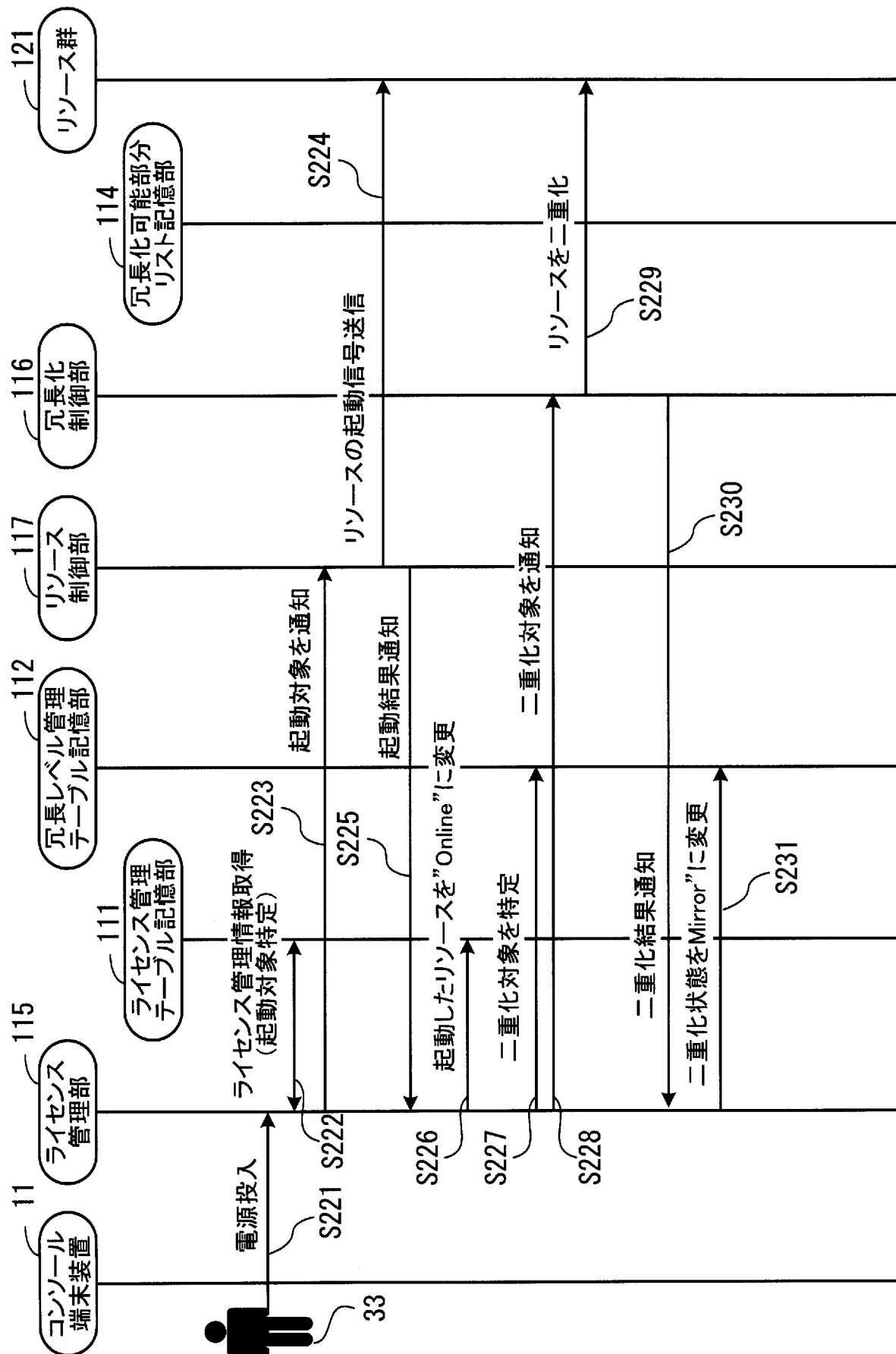
[図22]



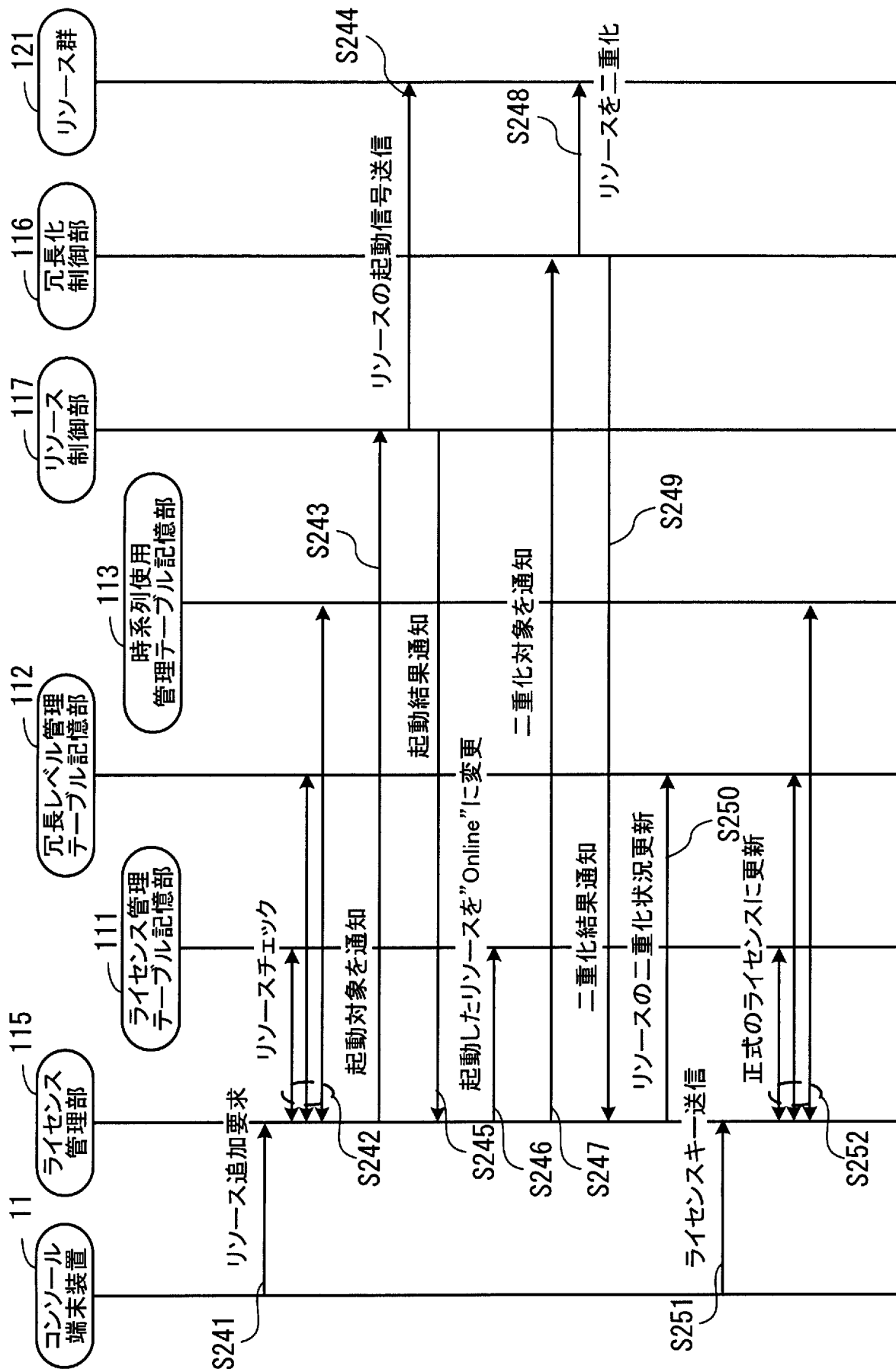
[図23]



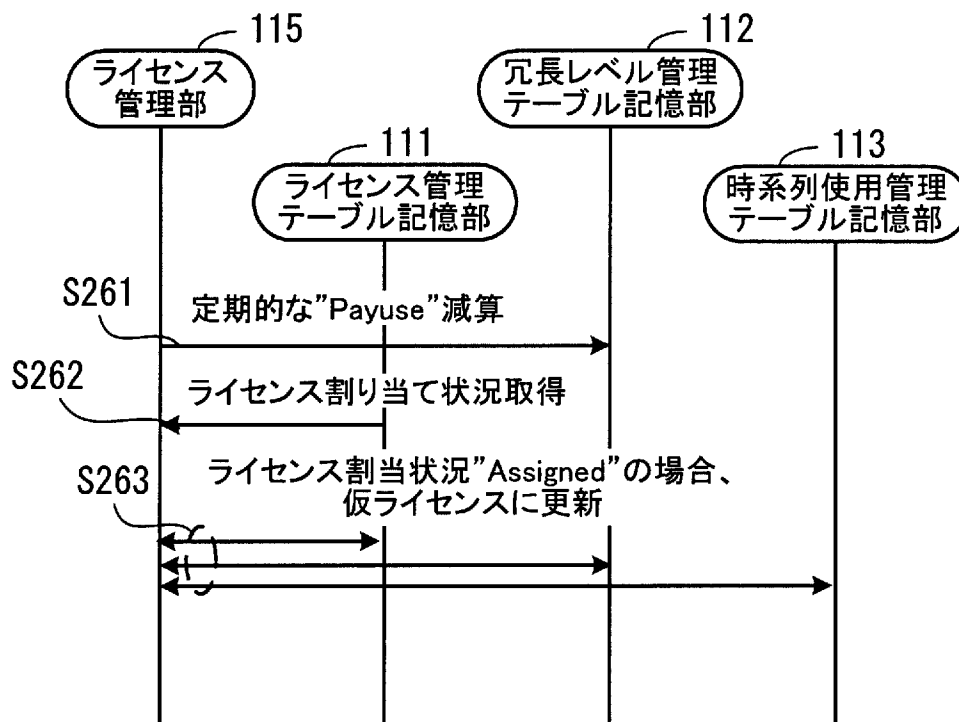
[図24]



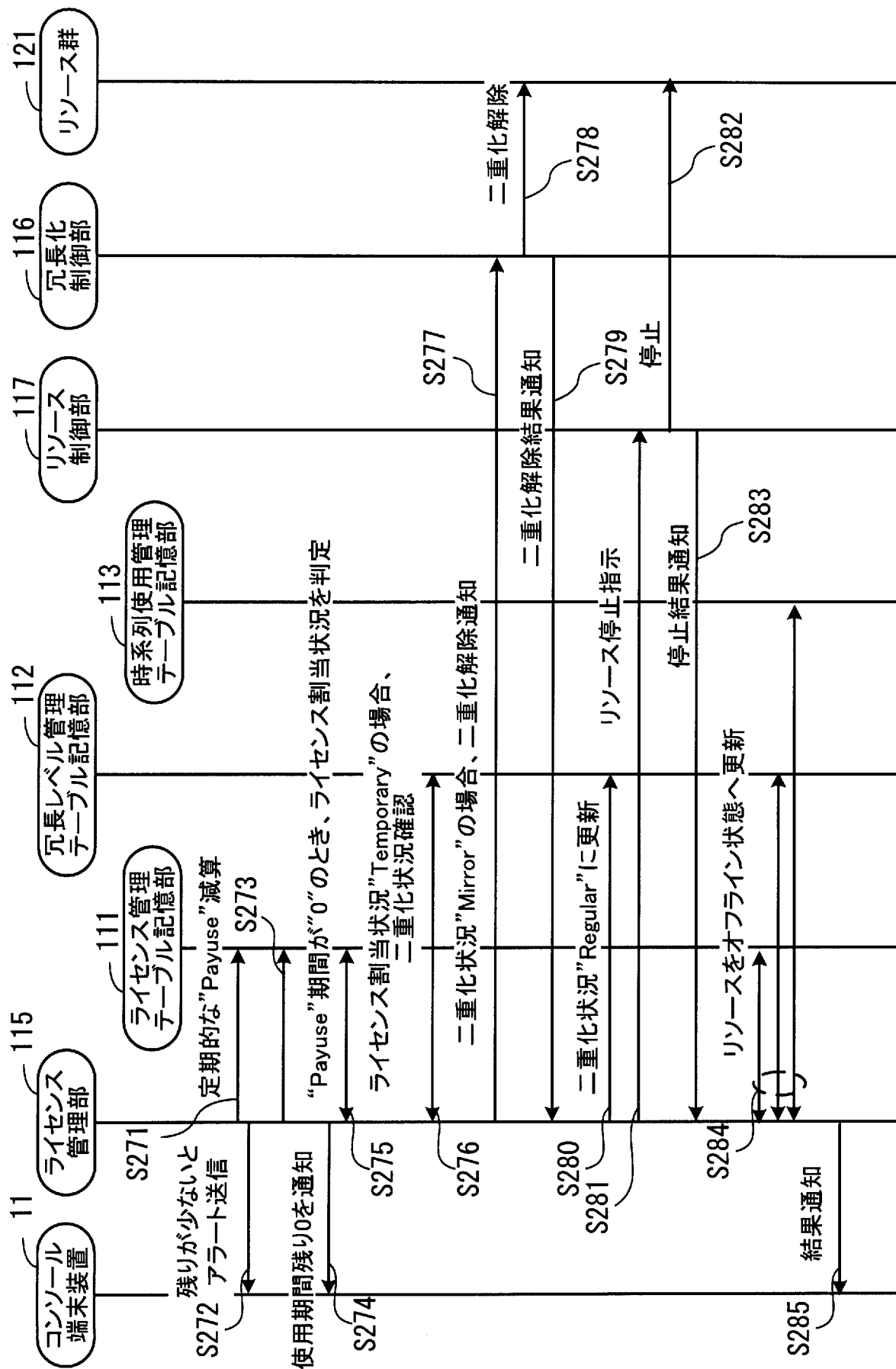
[図25]



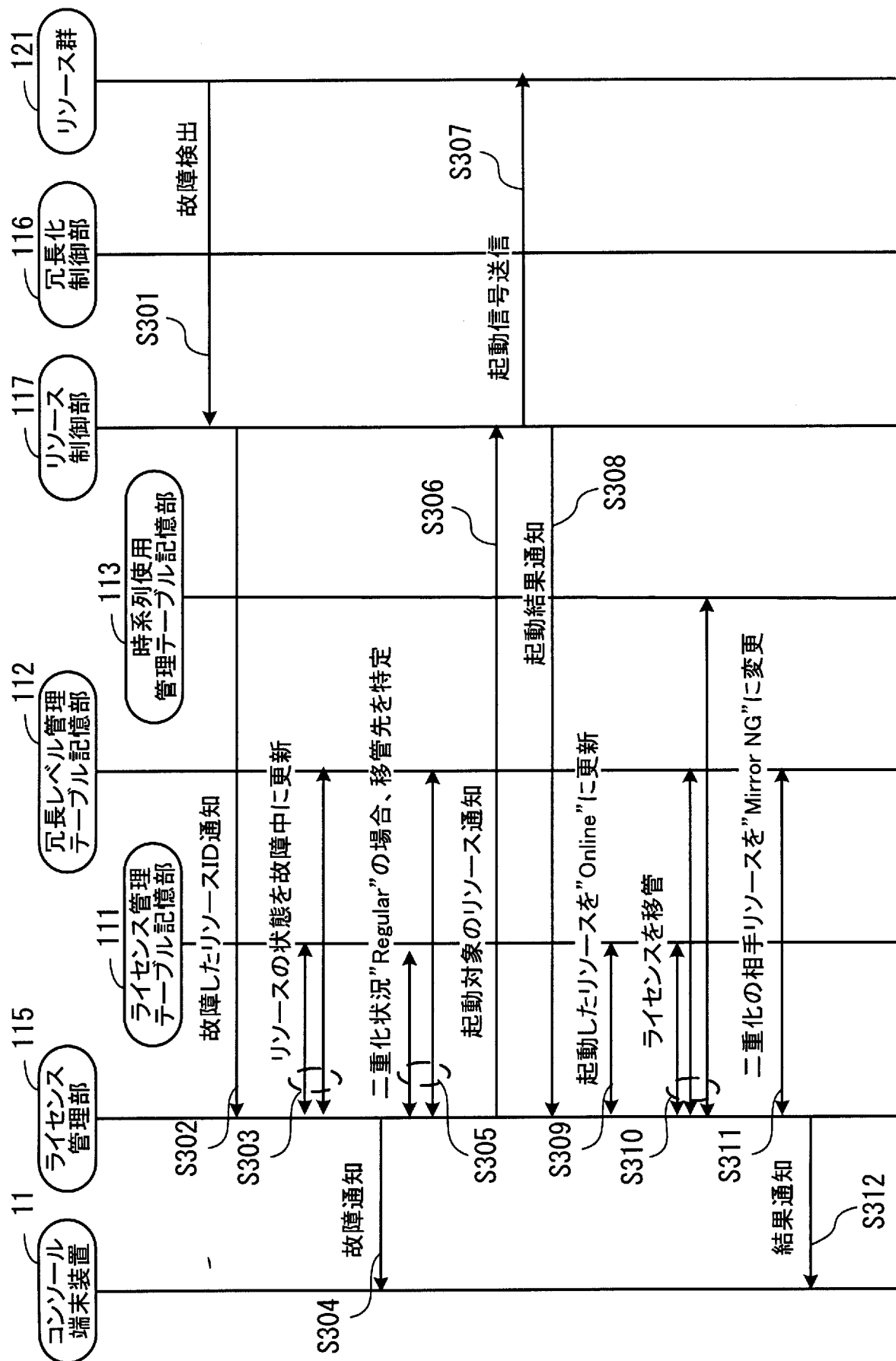
[図26]



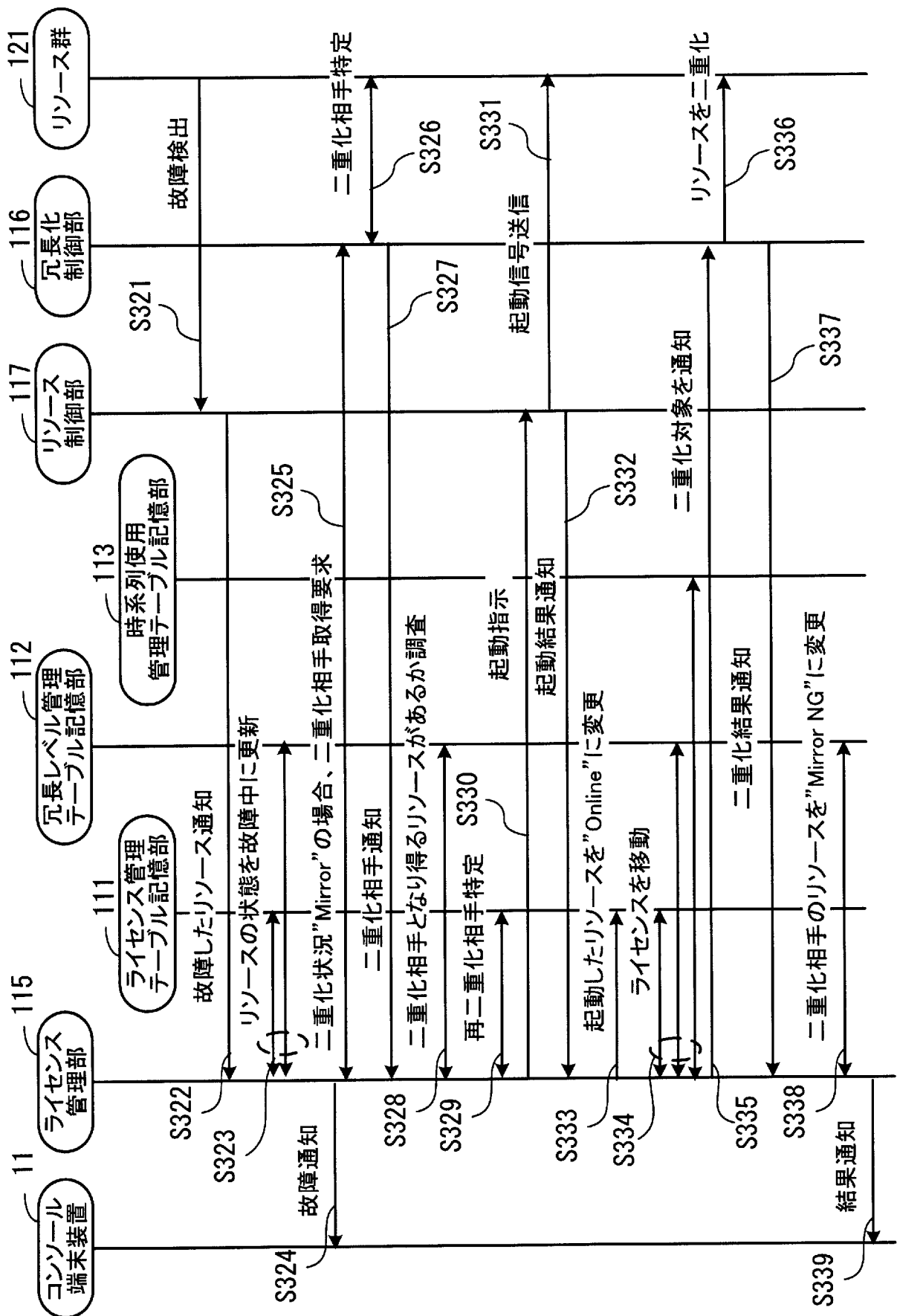
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/078112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F9/50(2006.01) i, G06F11/20(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)

G06F9/50, G06F11/20

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2008/041302 A1 (Fujitsu Ltd.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0015] to [0020] & US 2009/0172168 A1	1-5, 8-13 6, 7
Y A	JP 2006-523875 A (International Business Machines Corp.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraphs [0006] to [0007] & US 2005/0010502 A1 & WO 2004/088507 A2 & CN 1784659 A	1-5, 8-13 6, 7
Y A	JP 2004-227585 A (Hewlett-Packard Development Co., L.P.), 12 August 2004 (12.08.2004), paragraphs [0020] to [0032] & US 2004/0148394 A1 & GB 2397910 A	2-5, 8-11 6, 7



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
25 December, 2012 (25.12.12)Date of mailing of the international search report
22 January, 2013 (22.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/078112

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-174068 A (Fujitsu Ltd.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraph [0037] & EP 2492811 A2	5, 8-11 6, 7
Y A	JP 2009-59355 A (Hitachi, Ltd.), 19 March 2009 (19.03.2009), entire text; all drawings (Family: none)	8-11 6, 7
Y A	JP 2004-318885 A (International Business Machines Corp.), 11 November 2004 (11.11.2004), paragraph [0043] & US 2004/0221193 A1	10-11 6, 7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F9/50(2006.01)i, G06F11/20(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. G06F9/50, G06F11/20

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

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
Y A	WO 2008/041302 A1 (富士通株式会社) 2008.04.10, 段落 [0015] - [0020] & US 2009/0172168 A1	1-5, 8-13 6, 7
Y A	JP 2006-523875 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレー ション) 2006.10.19, 【0006】 - 【0007】 & US 2005/0010502 A1 & WO 2004/088507 A2 & CN 1784659 A	1-5, 8-13 6, 7

☒ 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

2 5 . 1 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 1 . 2 0 1 3

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)

井上 宏一

5 B

4 1 7 7

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

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
Y A	JP 2004-227585 A (ヒューレット・パカード デベロップメント カンパニ ー エル. ピー.) 2004.08.12, 段落【0020】－【0032】 & US 2004/0148394 A1 & GB 2397910 A	2-5, 8-11 6, 7
Y A	JP 2012-174068 A (富士通株式会社) 2012.09.10, 段落【0037】 & EP 2492811 A2	5, 8-11 6, 7
Y A	JP 2009-59355 A (株式会社日立製作所) 2009.03.19, 全文, 全図 (ファミリ ーなし)	8-11 6, 7
Y A	JP 2004-318885 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレー ション) 2004.11.11, 段落【0043】 & US 2004/0221193 A1	10-11 6, 7