

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4645435号
(P4645435)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 L 12/56 (2006.01) HO 4 L 12/56 G
GO 6 F 13/00 (2006.01) GO 6 F 13/00 3 5 1 N

請求項の数 6 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2005-365458 (P2005-365458)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成17年12月19日(2005.12.19)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2007-173990 (P2007-173990A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年7月5日(2007.7.5)	(74) 代理人	100108187
審査請求日	平成20年4月16日(2008.4.16)		弁理士 横山 淳一
		(72) 発明者	倉澤 祐輔
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内
		(72) 発明者	柳沢 敏孝
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、通信負荷分散方法及び通信負荷分散プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う情報処理装置において、

該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな1または複数の情報処理装置と接続可能な接続手段と、

該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手段と、

前記応答監視手段が、該応答があると判断した場合は、該他の情報処理装置からの指示に基づいた電子機器と通信可能とするとともに、該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手段と、

該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手段によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手段と、

該情報処理装置接続判断手段が、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、該新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手段と、

を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】

10

20

該応答監視手段が、該他の情報処理装置より該応答があった否かを所定時間監視し、該所定時間を過ぎても該応答がない場合には該応答はないと判断することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記応答監視手段は、前記情報処理装置の起動時に、該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行う事を特徴とする請求項 1、または、請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う情報処理装置において、

該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな 1 または複数の情報処理装置と接続可能な接続手段と、

該他の情報処理装置と該情報処理装置とにおいて、該他の情報処理装置が該情報処理装置へ指示を出して互いに該電子機器と通信を行うことを示す通信リストを格納する格納手段と、

該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手段と、

前記応答監視手段が、該応答があると判断した場合は、該他の情報処理装置からの指示に基づいた電子機器との通信を可能とするとともに、該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手段と、

該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手段によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手段と、

該情報処理装置接続判断手段が、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手段と、

該情報処理装置が該他の情報処理装置の指示なしで通信し、該他の情報処理装置は通信せず、該新たな他の情報処理装置が通信する旨に該通信リストを更新する通信リスト更新手段と、

を有することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 5】

電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う情報処理装置が実行する通信負荷分散方法において、

該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな 1 または複数の情報処理装置と接続可能とする接続手順と、

該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手順と、

前記応答監視手順において、該応答があると判断した場合は、該他の情報処理装置からの指示に基づいた電子機器と通信を可能とするとともに、該応答監視手順において、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手順と、

該応答監視手順において、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手順によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手順と、

該情報処理装置接続判断手順において、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手順と、

を実行することを特徴とする通信負荷分散方法。

【請求項 6】

10

20

30

40

50

電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を情報処理装置に行わせる通信負荷分散プログラムにおいて、

該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな1または複数の情報処理装置と接続可能とする接続ステップと、

該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視ステップと、

前記応答監視ステップにおいて、該応答があると判断した場合は、該他の情報処理装置からの指示に基づいた電子機器と通信を可能とするとともに、該応答監視ステップにおいて、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御ステップと、

該応答監視ステップにおいて、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手順によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断ステップと、

該情報処理装置接続判断ステップにおいて、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示ステップと、

を前記情報処理装置に実行させることを特徴とする通信負荷分散プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のノードを用いて通信の負荷分散を行うシステムに関わるものであり、とくにマスターノード、スレーブノードと主従の関係にあるノードを用いて動作するシステムに関わるものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ネットワーク環境において大容量データを通信するようになってきている。そのため、データ通信の負荷を分散して、効率的にデータを通信することが求められてきている。

【0003】

通信負荷分散と伝送路の冗長化を行うために、例えばホストコンピュータと複数の大容量記憶装置との間に複数のノードを設け、これらのノードを用いて通信負荷分散を実現している。

【0004】

一般的にはまず、複数のノードにおいて主従の関係を持たせ、マスターノードとスレーブノードを予め設定しておく。そしてマスターノードは他のノードからの指示なしで大容量記憶装置などとデータ通信を行い、スレーブノードはマスターノードからの指示により大容量記憶装置などとデータ通信を行う。これにより複数のノードを用いて、ネットワーク環境における通信の負荷分散を実現する。

【0005】

図1は、マスターノードとスレーブノードとの組み込み処理を示すシーケンス図である。

【0006】

マスターノード1とスレーブノード2が予め設定されている場合において、マスターノード1とスレーブノード2を起動すると(ステップS101、S102)、マスターノード1はスレーブノード2に対して、スレーブノードが起動しているか否かを問い合わせる(ステップS103)。スレーブノード2は、マスターノード1に対して、起動している旨の応答を返す(ステップS104)。マスターノード1は、接続されているホストコンピュータ及び大容量記憶装置と、通信可能な状態に設定して、その設定を完了する(ステップS105、S106)。ここでマスターノード1は、通信可能な状態に設定すると共

10

20

30

40

50

に、スレーブノード2へ指示を出してスレーブノード2に通信を行わせるマスター権を取得する。

【0007】

次にスレーブノード2もマスターノード1に対して、マスターノードが起動しているか否かを問い合わせる(ステップS107)。マスターノード1は、スレーブノード2に対して、ホストコンピュータと大容量記憶装置との通信における負荷分散をするために、マスターノードとスレーブノードとの間で組み込み処理が必要である旨を通知する(ステップS108)。ここで組み込み処理とは、マスターノードとスレーブノードが、ホストコンピュータと大容量記憶装置と通信可能なようにマスターノードとスレーブノードを設定し、スレーブノードはマスターノードからの指示に基づいて通信するように設定処理することである。スレーブノード2はマスターノード1に対して、組み込み処理を依頼し、マスターノード1とスレーブノード2において組み込み処理を行う(ステップS109、S110)。マスターノード2は、組み込み処理が完了したときに、組み込み処理完了の旨をスレーブノード2に通知する(ステップS111)。スレーブノード2は、組み込み処理完了通知を受け取った後、ホストコンピュータ及び大容量記憶装置と、通信可能な状態に設定完了する(ステップS112)。またスレーブノード2もマスターノード1に対して、マスターノードが起動しているか否かを問い合わせる(ステップS107)タイミングは、スレーブノード2を起動した直後であっても構わない。

10

【0008】

しかしながら、マスターノードとスレーブノードを用いて通信経路を冗長化して通信負荷分散を行う場合に以下の問題がある。

20

【0009】

図2は、マスターノードが正常に動作していない場合のシーケンス図である。

【0010】

スレーブノード2が起動し(ステップS201)、マスターノード1に対して起動しているか否かを問い合わせる(ステップS202)。ここでマスターノード1は、起動しておらず、スレーブノード2に対して、起動している旨の応答を返すことができない。

【0011】

スレーブノード2は、マスターノード1より応答がくるまで所定の時間カウントする。所定時間が経ってもマスターノード1より応答がない場合には、タイムアウトとする(ステップS203)。

30

【0012】

そしてスレーブノードは起動することができずに終了する(ステップS204)。

【0013】

スレーブノード2は、マスターノード1の指示がないと動作することができないため、マスターノード1が動作できない場合等には、ホストコンピュータと大容量記憶装置と通信することができず、通信経路を冗長化したことの意味が実質的にない。

【0014】

図3は、マスターノード1がホストコンピュータと大容量記憶装置などと物理的に接続されていない場合のシーケンス図である。

40

【0015】

マスターノード1とスレーブノード2を起動すると(ステップS301、S302)、スレーブノード2は、マスターノード1に対して、マスターノード1が起動しているか否かを問い合わせる(ステップS303)。

【0016】

そしてマスターノード1は、ホストコンピュータや大容量記憶装置と物理的に接続できていない場合に、起動はしているが通信することができないと判断する(ステップS304)。

【0017】

マスターノード1は、スレーブノード2に対して、正常動作することができない旨の応

50

答を返す(ステップS305)。

【0018】

スレーブノード2は、起動することができずに終了する(ステップS306)。ここで、マスターノード1もスレーブノード2に対して、スレーブノード2が起動しているか否かを問い合わせるが、ここでは図示するのを省略している。マスターノード1の問い合わせに対するスレーブノード2の応答などに関しても図示するのを省略する。

【0019】

この場合においてもマスターノード1が通信不可能な状態であるため、スレーブノード2は、ホストコンピュータと大容量記憶装置と通信することができず、通信経路を冗長化したことの意味が実質的にない。

【0020】

またマスターノード1とスレーブノード2とが組み込み処理を行い、通信負荷分散を構成している場合において、スレーブノードに障害が発生する等してスレーブノード2が通信できなくなる場合にも以下の問題が生じる。

【0021】

また通信負荷分散と伝送路の冗長化を行うための情報処理装置に関する特許文献として以下のものが存在する。

【特許文献1】特開平2-65335号公報 上記特許文献には、ノードに接続されたリンクの障害を検出した場合、リンクの接続状態を切り替えると共に、隣接するノードへの迂回パステーブルとリンクの使用状態の変化をネットワーク中の全てのノードに通知する。

【0022】

そして通知を受けたノードは状態変化が起きたリンクが自己の迂回パステーブルに含まれるかを検索し、含まれる場合には、迂回パステーブルのリンクの使用状態を書き替えることによって迂回パステーブル更新ものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

しかしながら、上記特許文献1に記載の技術では、以下の問題がある。

【0024】

つまり、障害が発生したノードがマスターノードである場合に、迂回経路をして設けられているスレーブノードは、迂回パステーブルを更新することにより、通信を行うことができる。しかし、予めノード構成をしているスレーブノードのみが通信を行う経路として動作するため、スレーブノードに通信する負荷がかかる状態となってしまう。

【0025】

この問題を解決するために、ノードを構成するマスターノード、スレーブノードに障害が発生した場合には、図4に示すようにノード構成の復旧を行っている。

【0026】

図4は、ノード構成復旧にかかる概念図である。

【0027】

ここでは、スレーブノードに障害が発生した場合を示すが、マスターノードに障害が発生した場合においても同様の復旧作業を行う。

【0028】

ノード構成401のスレーブノード2に障害などが発生し、ダウンして通信不可能になると、通信負荷分散と経路の冗長構成を保つために保守員などの手によってスレーブノード20とスレーブノード2を入れ替える。

【0029】

スレーブノード20はスレーブノード2とIP(Internet Protocol)やWWN(World Wide Name)などが同一のものであって、スレーブノード2と入れ替えてもノード構成401が正常に動作するものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

そしてマスターノード1とスレーブノード20によってノード構成403の負荷分散を構成して、ホストコンピュータと大容量記憶装置と通信を行う。ここでマスターノード1、スレーブノード2、20に記載の「マスター1」、「スレーブ2」、「スレーブ20」はそれぞれマスターノード1、スレーブノード2、スレーブノード20を意味するものである。そしてマスターノード1、スレーブノード2、スレーブノード20が通信を行うノード構成を通信リストとして記憶していることを示す。

【 0 0 3 1 】

しかしながら、これはスレーブノード2において障害が発生した場合に、保守員があらたなスレーブノードに入れ替えなければならず、煩わしい。

10

【 0 0 3 2 】

そこで本発明は、マスターノード、スレーブノードに障害が発生した場合であっても、保守員の手を煩わすことなく、ノード構成を新たに構成して通信負荷分散と経路の冗長化を保つことを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 3 3 】

本発明に係る情報処理装置は、電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う情報処理装置において、該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな1または複数の情報処理装置と接続可能な接続手段と、該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手段と、該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手段と、該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手段によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手段と、該情報処理装置接続判断手段において、該新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手段とから構成されることを特徴とする。

20

【 0 0 3 4 】

また本発明に係る情報処理装置は、該応答監視手段が、該他の情報処理装置より該応答があった否かを所定時間監視し、該所定時間を過ぎても該応答がない場合には該応答はないと判断することを特徴とする。

30

【 0 0 3 5 】

また本発明に係る情報処理装置は、電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う情報処理装置において、該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな1または複数の情報処理装置と接続可能な接続手段と、該他の情報処理装置と該情報処理装置とにおいて、該他の情報処理装置が該情報処理装置へ指示を出して互いに該電子機器と通信を行うことを示す通信リストを格納する格納手段と、該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手段と、該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手段と、該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手段によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手段と、該情報処理装置接続判断手段において、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手段と、該情報処理装置が該他の情報処理装置の指示なしで通信し、該他の情報処理装置は通信せず、該新たな他の情報処理装置が通信する旨に該通信リストを更新する通信リスト更新手段とから構成されることを特徴とする。

40

【 0 0 3 6 】

50

また本発明に係る通信負荷分散方法は、電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う通信負荷分散方法において、該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな1または複数の情報処理装置と接続可能とする接続手順と、該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手順と、該応答監視手順において、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手順と、

該応答監視手順において、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手順によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手順と、該情報処理装置接続判断手順において、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、該新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手順とから構成されることを特徴とする。

10

【0037】

さらに本発明に係る通信負荷分散プログラムは、電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う通信負荷分散プログラムにおいて、該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな1または複数の情報処理装置と接続可能とする接続ステップと、該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視ステップと、該応答監視ステップにおいて、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御ステップと、該応答監視ステップにおいて、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手順によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断ステップと、該情報処理装置接続判断ステップにおいて、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、該新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

20

【発明の効果】**【0038】**

本発明によれば、マスターノードに障害が発生した場合であっても、スレーブノードは通信することができ、さらに保守員の手を煩わすことなく、ノード構成を新たに構成して通信負荷分散と経路の冗長化を保つことができる。

30

【0039】

またノードを再構成した後、障害が発生したノードが再起動した場合であっても、ホストコンピュータ等と通信することができるノード構成において矛盾を生じずに通信を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0040】**

図5は、本発明を用いた通信システムに係る概念図である。

【0041】

本実施例における通信システムは、ホストコンピュータ501、502、マスターノード503、スレーブノード504、RAIDストレージ505、506から構成される。

40

【0042】

マスターノード503、スレーブノード504は共にホストコンピュータ501、502、RAIDストレージ505、506と接続されている。

【0043】

RAIDストレージ505、506は、それぞれハードディスク507~509、510~512を有している。図中に記載のLUNは「Logical Unit Number」の略称であり、それぞれのRAIDストレージ内におけるハードディスクを識別するものである。

【0044】

50

そしてマスターノード503、スレーブノード504がRAIDストレージ505、506とデータのやりとりを行う場合、マスターノード503、504はハードディスク507とハードディスク510を1つの仮想的なハードディスク513としてみなして通信を行う。

【0045】

このような構成とすることにより、マスターノード503、スレーブノード504は、通信するハードディスクが仮想的に統一され、通信を高速に行うことができる。

【0046】

同様にして、ハードディスク508とハードディスク511、ハードディスク509とハードディスク512もそれぞれ1つの仮想的なハードディスクとして構成されるものとする(図示せず)。

10

【0047】

マスターノード503、スレーブノード504によって、通信するノード構成が構成されており、マスターノード503が正常に動作できない場合には、スレーブノード504がマスターノード503の指示なしにホストコンピュータ501、502、RAIDストレージ505、506と通信することができるよう設定処理する。

【0048】

そしてスレーブノードは、通信負荷分散を保つために、他のノードが接続されていないかを判断する。他のノードがスレーブノード504に接続されている場合には、新たにそのノードとノード構成を構成して通信負荷分散を保つ。ここで他のノードは図中に示していない。

20

【0049】

図6は、本実施例にかかるノードのハードブロック図である。

【0050】

ノード600は、制御部601、格納部602、送受信部603、604、接続部605から構成されている。

【0051】

本実施例において、請求項に記載の接続手段における動作は接続部605が同等の動作を行う。応答監視手段及び通信制御手段及び情報処理装置接続判断手段及び通信指示手段における動作は、制御部601内において行われる動作と同等である。また格納手段は、格納部602が同等の動作を行うものとする。

30

【0052】

ノード600は、送受信部603を用いてホストコンピュータと接続されており、送受信部604を用いて大容量格納装置と接続されている。

【0053】

そして他のノードと接続部605を用いて接続されている。接続部605を介して接続されたノードとは、マスター、スレーブの主従関係を有しており、本実施例ではノード600はスレーブノードであるとする。ここでスレーブノードとは、マスターノードからの指示によって、送受信部603に接続されたホストコンピュータ、及び送受信部604に接続された大容量記憶装置と送信をするノードのことである。

40

【0054】

また本実施例においては、大容量記憶装置と接続する送受信部604、他のノードと接続する接続部605はそれぞれ1つずつしか記載していないが、これに限定されることはなく、送受信部604、接続部605は、2つ以上あってもよい。これよりノード600は、複数の大容量記憶装置、複数のノードと接続することが可能である。

【0055】

格納部602は、通信リストを格納している。ここで通信リストとは、ホストコンピュータと大容量記憶装置と通信するノードが示されているリストのことである。そして通信リストには、通信を行うノードの主従関係も示されており、例えばノード600がスレーブノード、ノード600に接続されているノードのうち1つのノードがマスターノードで

50

あることが示されている。

【 0 0 5 6 】

本実施例では、通信リストに示されていないノードは、ホストコンピュータと大容量記憶装置と通信することができない構成とする。

【 0 0 5 7 】

また本実施例において、単にマスターノードと呼んだ場合、そのノードは、ノード 6 0 0 に接続されているノードであって、ノード 6 0 0 に通信することを指示するノードである。

【 0 0 5 8 】

制御部 6 0 1 は、マスターノードに対して、マスターノードが起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行う。ここで制御部 6 0 1 はノード 6 0 0 に複数のノードが接続されている場合には、接続されているノードであって、通信リストに示されている全てのノードに対して起動問い合わせ通知を行うものとする。

10

【 0 0 5 9 】

そして制御部 6 0 1 はマスターノードからの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する。

【 0 0 6 0 】

制御部 6 0 1 は予め定められた一定時間、該応答を待つ。制御部 6 0 1 は、一定時間経っても該応答が無い場合には、マスターノードからの指示がなくともホストコンピュータ等と通信できるように、マスター権を取得する。ここでマスター権とは、ホストコンピュータ及び大容量記憶装置と通信を行うノード構成（通信リストに示されているノード群）において、他のノードにホストコンピュータ及び大容量記憶装置と通信を行わせるための指示を出すノードであることを示すものである。

20

【 0 0 6 1 】

また一定時間内に、該応答があった場合は、接続部 6 0 5 は引き続きマスターノードから組み込み処理が必要である旨を受ける。

【 0 0 6 2 】

制御部 6 0 1 は組み込み処理をマスターノードに依頼し、組み込み処理を行う。組み込み処理が完了した後、接続部 6 0 5 はマスターノードから組み込み処理完了通知を受ける。

30

【 0 0 6 3 】

そして制御部 6 0 1 は、ノード 6 0 0 をホストコンピュータ及び大容量記憶装置と通信可能な状態に設定完了する。

【 0 0 6 4 】

さらに制御部 6 0 1 は、一定時間経っても該応答が無い場合には、通信リストに示されていないノードであって、ノード 6 0 0 に接続されているノードが存在するか否かを判断する。

【 0 0 6 5 】

制御部 6 0 1 は、通信リストに示されていないノードが接続されていると判断した場合には、そのノードと組み込み処理を行う。

40

【 0 0 6 6 】

格納部 6 0 2 は、通信リストにおいて、応答がなかった前マスターノードを削除し、ノード 6 0 0 をマスターノードとし、新たに組み込み処理を行ったノードを追加して、通信リストを更新する。

【 0 0 6 7 】

これにより、ノード 6 0 0 は、接続されているマスターノードに障害等が発生した場合であっても、ホストコンピュータ等と通信することが可能である。さらに、ノード 6 0 0 は、新たなノードを通信リストに加えることによって、通信負荷分散を行い、冗長化構成を保つことができる。

【 0 0 6 8 】

50

図7は、マスターノード7が正常に動作していない場合における本実施例のシーケンス図である。

【0069】

スレーブノード8が起動し(ステップS701)、マスターノード7に対して起動しているか否かを問い合わせる(ステップS702)。

【0070】

マスターノード7は、障害が発生しておりスレーブノード8に対して起動している旨の応答を返すことができない。

【0071】

スレーブノード8は、マスターノード7より応答がくるまで所定の時間カウントし、所定時間が経ってもマスターノード7より応答がない場合には、タイムアウトとする(ステップS703)。

【0072】

そしてスレーブノード8は、マスター権を取得し、マスターノード7の指示なしにホストコンピュータ、大容量記憶装置と通信できる設定に設定処理して、設定を完了する(ステップS704、S705)。

【0073】

スレーブノード8は、マスターノード7が復旧するまでの間、マスターノードとして動作する。スレーブノード8(マスターノードとして動作している。)とノード構成している他のスレーブノードが存在する場合には、該他のスレーブノードに対して指示を出し、通信を行わせる。

【0074】

マスターノード7が復旧し、マスターノードを起動すると(ステップS706)、マスターノード7は、スレーブノード8に対して、起動しているか否かを問い合わせる(ステップS707)。

【0075】

スレーブノード8は、組み込み処理が必要である旨をマスターノード7に通知する(ステップS708)。

【0076】

そしてマスターノード7とスレーブノード8は、組み込み処理を行う(ステップS709)。

【0077】

組み込み処理の段階において、マスターノード7はマスター権を取得し、スレーブノード8はマスター権を破棄して、マスターノード7がノード構成しているノードに対して通信を行うことを指示する。

【0078】

そしてマスターノード7は設定完了する(ステップS710)。

【0079】

図8は、マスターノード7がホストコンピュータと大容量記憶装置などと物理的に接続されていない場合における本実施例のシーケンス図である。

【0080】

マスターノード7とスレーブノード8を起動すると(ステップS801、S802)、スレーブノード8は、マスターノード7に対して、マスターノード7が起動しているか否かを問い合わせる(ステップS803)。

【0081】

マスターノード7は、ホストコンピュータや大容量記憶装置と物理的に接続できておらず、通信できないと判断する(ステップS804)。

【0082】

マスターノード7は、スレーブノード2に対して、正常動作することができない旨の応答を返す(ステップS805)。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

スレーブノード 8 は、マスターノード 7 が正常動作することができないことを認識すると、マスター権取得予告をマスターノード 7 に通知する（ステップ S 8 0 6 ）。

【 0 0 8 4 】

マスターノード 7 は、マスター権を取得することを承諾する旨をスレーブノード 7 へ通知する（ステップ S 8 0 8 ）。

【 0 0 8 5 】

そしてスレーブノード 8 は、マスター権を取得して、マスターノード 7 からの指示なしでホストコンピュータ等と通信できるように設定処理し、設定を完了する（ステップ S 8 0 8、S 8 0 9 ）。

10

【 0 0 8 6 】

マスターノード 7 が復旧し、マスターノードを起動すると（ステップ S 8 1 0 ）、マスターノード 7 は、スレーブノード 8 に対して、起動しているか否かを問い合わせる（ステップ S 8 1 1 ）。スレーブノード 8 は、組み込み処理が必要である旨をマスターノード 7 に通知する（ステップ S 8 1 2 ）。そしてマスターノード 7 とスレーブノード 8 は、組み込み処理を行う（ステップ S 8 1 3 ）。組み込み処理の段階において、マスターノード 7 はマスター権を取得し、スレーブノード 8 はマスター権を破棄して、マスターノード 7 がノード構成しているノードに対して通信を行うことを指示する。そしてマスターノード 7 は設定完了する（ステップ S 8 1 4 ）。

【 0 0 8 7 】

20

図 9 は、スレーブノードを復旧する場合の本実施例における概念図である。

【 0 0 8 8 】

本実施例においては、スレーブノードに障害が発生した場合を示すが、マスターノードに障害が発生した場合においても同様の復旧作業を行う。

【 0 0 8 9 】

通信をホストコンピュータ等と通信を行うノードは、マスターノード 9 とスレーブノード 1 0 である。

【 0 0 9 0 】

マスターノード 9 とスレーブノード 1 0 はそれぞれ通信リストを有しており、マスターノード 9 とスレーブノード 1 0 を用いてノード構成 9 0 1 が構成されていることを示している。

30

【 0 0 9 1 】

ノード構成 9 0 1 のスレーブノード 1 0 に障害が発生し、ダウンして通信不可能になると、マスターノード 9 はスレーブノード 1 0 を切り離す。

【 0 0 9 2 】

そしてマスターノード 9 と接続されており、通信に用いられていないノードが存在するか否かを判断する。

【 0 0 9 3 】

マスターノード 9 は、接続されているノード 1 1 を認識すると、ノード 1 1 を新たなノード構成として組み込み処理を行う。ここでマスターノード 9、スレーブノード 1 0 に記載の「マスター 9」、「スレーブ 1 0」はそれぞれマスターノード 9、スレーブノード 1 0 を意味するものである。

40

【 0 0 9 4 】

ノード 1 1 が有する通信リストには、組み込み処理を行われる前においては、ノードを構成しておらず、構成するノードが存在しない旨の「なし」が記載されているとする。

【 0 0 9 5 】

マスターノード 9 とノード 1 1 は、新たにノード構成 9 0 2 を構成する。ノード 1 1 は、スレーブノードとして機能する。以下の説明において、ノード 1 1 をスレーブノード 1 1 と記載する。

【 0 0 9 6 】

50

マスターノード9とスレーブノード11が有する通信リストは新たにノード構成を構成するノードがマスターノード9、スレーブノード11である旨に更新される。

【0097】

ダウンしたスレーブノード10が復旧して起動した場合、マスターノード9が有する通信リストは、マスターノード9、スレーブノード11に更新されているため、スレーブノード10が通信に関わることを拒否する。

【0098】

さらにスレーブノード10は、組み込み処理をマスターノード9に依頼して、ノード構成903に加えてもらう処理を行ってもよい。

【0099】

図10は、本実施例にかかるフローチャートである。

【0100】

マスターノード、スレーブノードを起動すると、マスターノードとスレーブノードは、通信負荷分散を行うため、冗長構成を構成する(ステップS1001)。ここで冗長構成とは、上記記載のノード構成を意味するものである。

【0101】

ノード構成を構成するノード同士は、ホストコンピュータ等と通信するノードをそれぞれ認識している。またいずれのノードがマスターであり、いずれのノードがスレーブであるかは、予め決められているものとする。

【0102】

そしてスレーブノードは、マスターノードが正常に動作しているか否かを判断する(ステップS1002)。

【0103】

スレーブノードは、マスターノードが正常に動作していないと判断した場合には、マスター権を取得する(ステップS1003)。

【0104】

またスレーブノードは、他にスレーブノードに接続され、ノード構成を構成しているノードが存在する場合には、接続されている全ノードが正常に動作しているか否かを判断する(ステップS1004)。

【0105】

ノード構成を構成し、接続されているノードにおいて、正常に動作していないノードがあった場合には、ノード構成を構成していないノードであってスレーブノードに接続されている非常用ノードを新たに追加する(ステップS1005)。そして動作不可能なノードと非常用ノードを入れ替えて冗長構成を再構成し(ステップS1006)、処理を終了する。

【0106】

ステップS1002において、マスターノードが正常に動作していると判断した場合においても同様にして、他にスレーブノードに接続され、ノード構成を構成しているノードが存在する場合には、接続されている全ノードが正常に動作しているか否かを判断する(ステップS1004)。

【0107】

ノード構成を構成し、接続されているノードにおいて、正常に動作していないノードがあった場合には、ノード構成を構成していないノードであってマスターノードに接続されている非常用ノードを新たに追加する(ステップS1005)。そして動作不可能なノードと非常用ノードを入れ替えて冗長構成を再構成し(ステップS1006)、処理を終了する。

【0108】

次に、以上述べた情報処理装置の実施形態から抽出される技術的思想を請求項の記載形式に準じて付記として列挙する。本発明に係る技術的思想は上位概念から下位概念まで、様々なレベルやバリエーションにより把握できるものであり、以下の付記に本発明が限定

10

20

30

40

50

されるものではない。

【0109】

(付記1) 電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う情報処理装置において、

該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな1または複数の情報処理装置と接続可能な接続手段と、

該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手段と、

該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手段と、

該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手段によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手段と、

該情報処理装置接続判断手段において、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、該新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手段と、

から構成されることを特徴とする情報処理装置。

【0110】

(付記2) 該応答監視手段が、該他の情報処理装置より該応答があった否かを所定時間監視し、該所定時間を過ぎても該応答がない場合には該応答はないと判断することを特徴とする付記1に記載の情報処理装置。

【0111】

(付記3) 該通信指示手段が該新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示した後、該応答監視手段が該他の情報処理装置から該応答があったと判断した場合に、該他の情報処理装置を用いて該電子機器と通信不可能として、応答を拒否する応答拒否手段を有することを特徴とする付記1に記載の情報処理装置。

【0112】

(付記4) 電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う情報処理装置において、

該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな1または複数の情報処理装置と接続可能な接続手段と、

該他の情報処理装置と該情報処理装置とにおいて、該他の情報処理装置が該情報処理装置へ指示を出して互いに該電子機器と通信を行うことを示す通信リストを格納する格納手段と、

該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手段と、

該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手段と、

該応答監視手段が、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手段によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手段と、

該情報処理装置接続判断手段において、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、該新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手段と、

該情報処理装置が該他の情報処理装置の指示なしで通信し、該他の情報処理装置は通信せず、該新たな他の情報処理装置が通信する旨に該通信リストを更新する通信リスト更新手段と、

から構成されることを特徴とする情報処理装置。

【0113】

(付記5) 該応答監視手段が、該他の情報処理装置より該応答があった否かを所定時

10

20

30

40

50

間監視し、該所定時間を過ぎても該応答がない場合には該応答はないと判断することを特徴とする付記 4 に記載の情報処理装置。

【 0 1 1 4 】

(付記 6) 電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う通信負荷分散方法において、

該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな 1 または複数の情報処理装置と接続可能とする接続手順と、

該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視手順と、

該応答監視手順において、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御手順と、

該応答監視手順において、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手順によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断手順と、

該情報処理装置接続判断手順において、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、該新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示手順と、

から構成されることを特徴とする通信負荷分散方法。

【 0 1 1 5 】

(付記 8) 該応答監視手順が、該他の情報処理装置より該応答があった否かを所定時間監視し、該所定時間を過ぎても該応答がない場合には該応答はないと判断することを特徴とする付記 7 に記載の通信負荷分散方法。

【 0 1 1 6 】

(付記 9) 電子機器と接続される他の情報処理装置からの指示に従い、該電子機器との間で通信を行う通信負荷分散プログラムにおいて、

該他の情報処理装置と接続し、さらに新たな 1 または複数の情報処理装置と接続可能とする接続ステップと、

該他の情報処理装置に対して、該他の情報処理装置が起動しているかを問い合わせる起動問い合わせ通知を行い、該他の情報処理装置からの該起動問い合わせ通知に対する応答を監視する応答監視ステップと、

該応答監視ステップにおいて、該応答がないと判断した場合には、該他の情報処理装置からの指示がなくとも該電子機器を通信可能とする通信制御ステップと、

該応答監視ステップにおいて、該応答がないと判断した場合には、新たな他の情報処理装置が該接続手順によって接続されているかを判断する情報処理装置接続判断ステップと、

該情報処理装置接続判断ステップにおいて、新たな他の情報処理装置が接続されていると判断した場合には、該新たな他の情報処理装置へ該電子機器と通信することを指示する通信指示ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする通信負荷分散プログラム。

【 0 1 1 7 】

(付記 10) 該応答監視ステップが、該他の情報処理装置より該応答があった否かを所定時間監視し、該所定時間を過ぎても該応答がない場合には該応答はないと判断することを特徴とする付記 9 に記載の通信負荷分散プログラム。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 8 】

【 図 1 】 従来技術におけるマスターノードとスレーブノードとの組み込み処理を示すシーケンス図

【 図 2 】 従来技術におけるマスターノードが正常に動作していない場合のシーケンス図

【 図 3 】 従来技術におけるマスターノードがホストコンピュータ等と接続されていない場合のシーケンス図

10

20

30

40

50

【図4】ノード構成復旧にかかる概念図

【図5】本発明を用いた通信システムにかかる概念図

【図6】本実施例にかかるノードのハードブロック図

【図7】マスターノード7が正常に動作していない場合における本実施例のシーケンス図

【図8】マスターノードがホストコンピュータ等と接続されていない場合における本実施例のシーケンス図

【図9】スレーブノードを復旧する場合の本実施例における概念図

【図10】本実施例にかかるフローチャート

【符号の説明】

【0119】

1 ... マスターノード

2 ... スレーブノード

7 ... マスターノード

8 ... スレーブノード

9 ... マスターノード

10 ... スレーブノード

11 ... ノード

20 ... スレーブノード

501 ... ホストコンピュータ

502 ... ホストコンピュータ

503 ... マスターノード

504 ... スレーブノード

505 ... RAIDストレージ

506 ... RAIDストレージ

513 ... 仮想ハードディスク

600 ... ノード

601 ... 制御部

602 ... 格納部

603 ... 送受信部

604 ... 送受信部

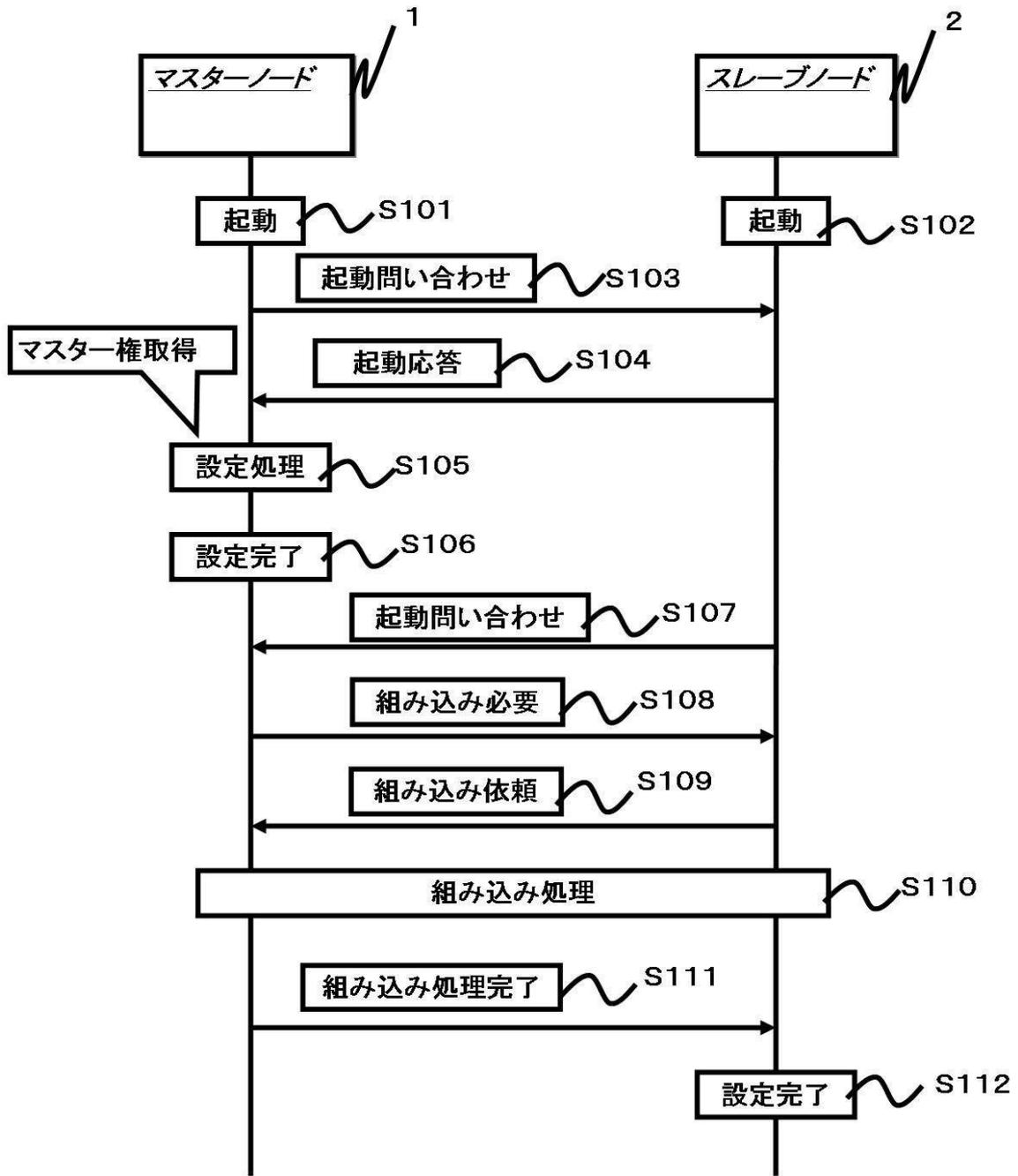
605 ... 接続部

10

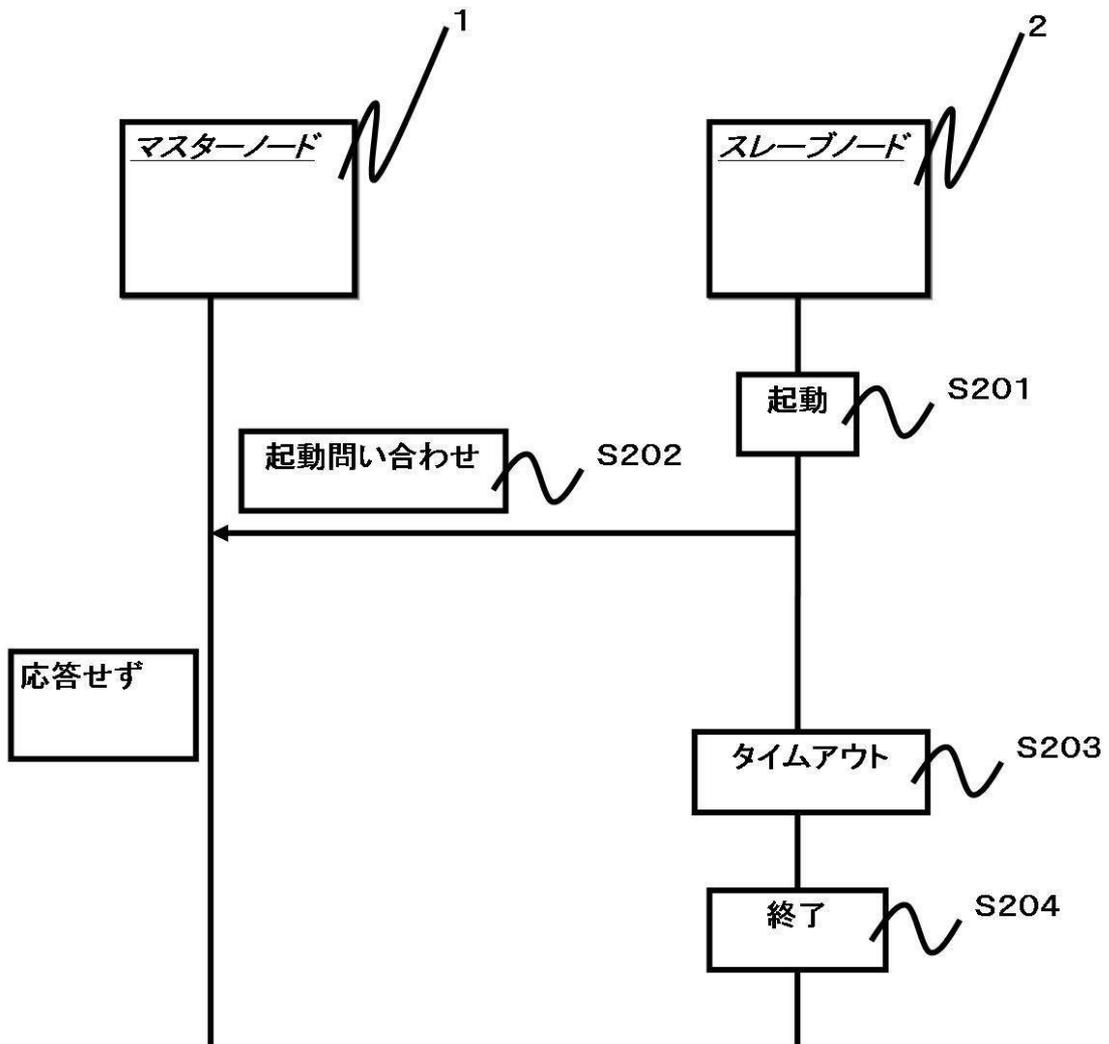
20

30

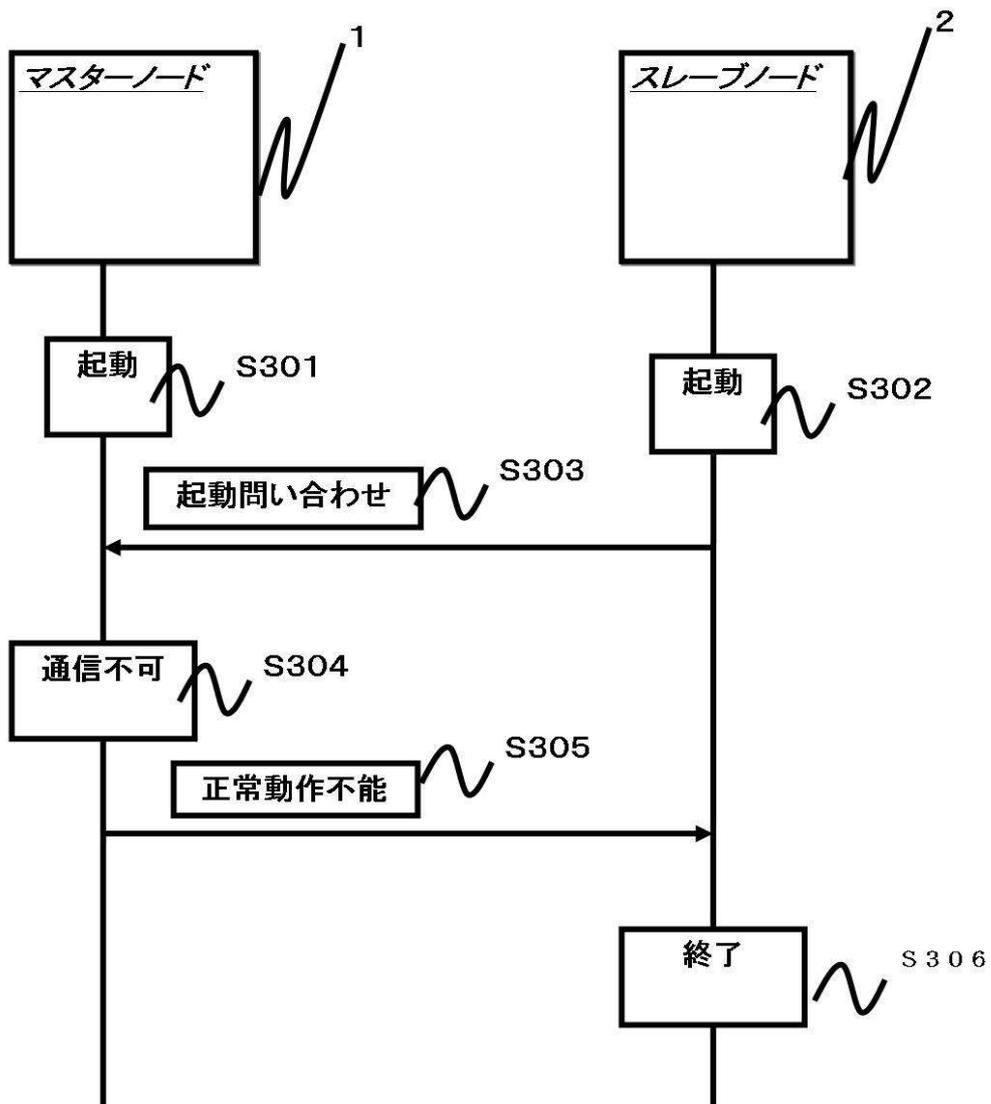
【図1】



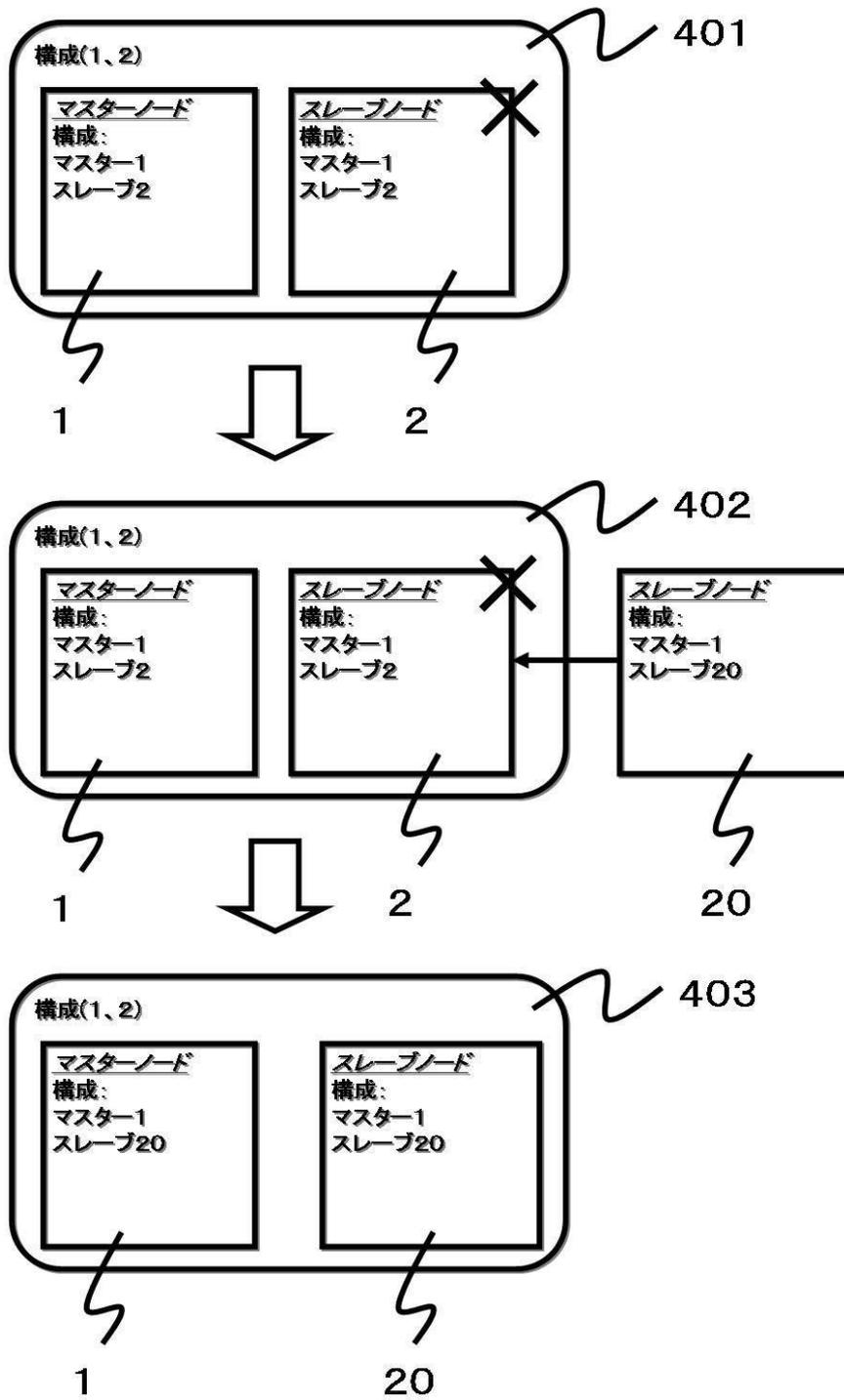
【図2】



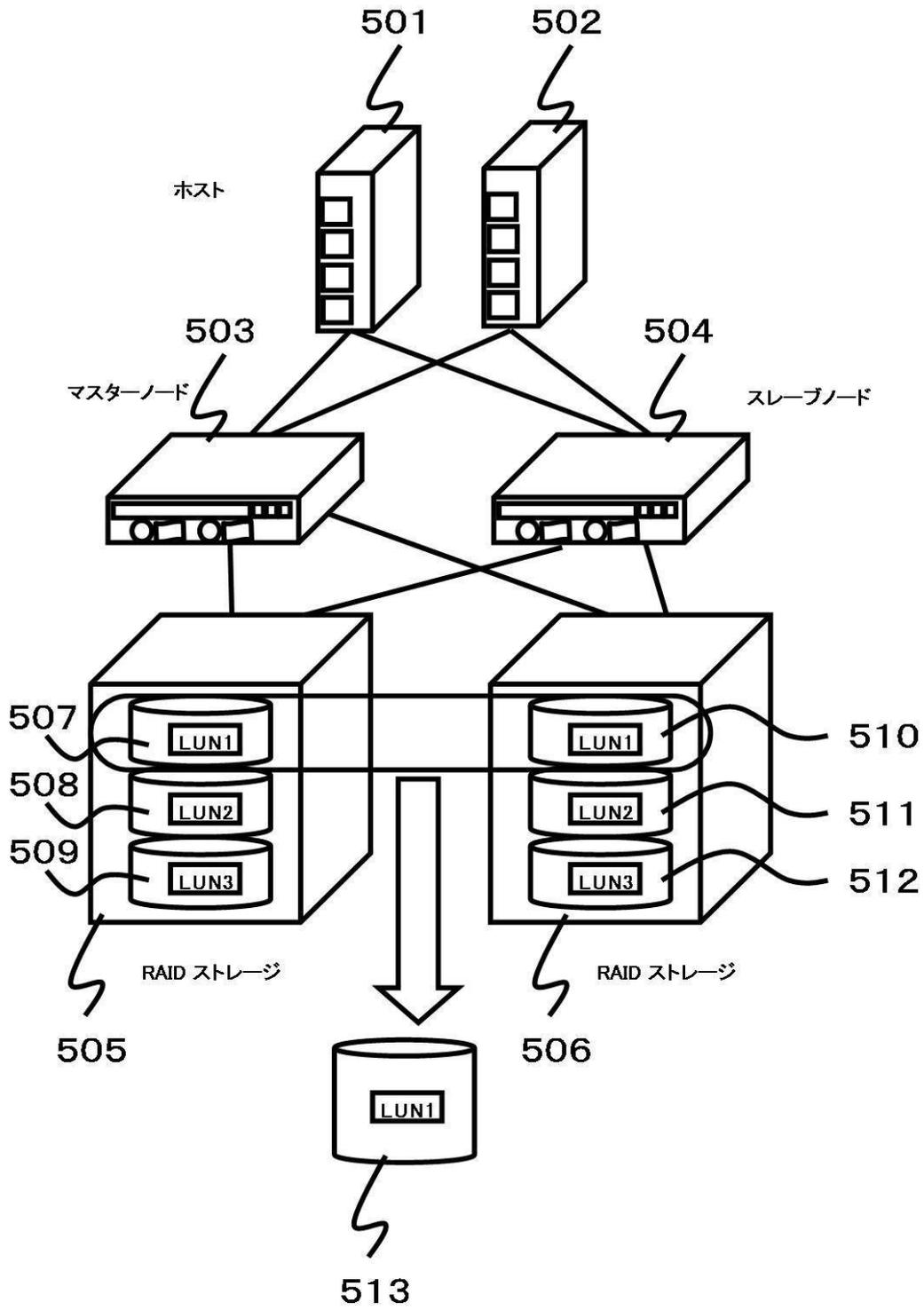
【図3】



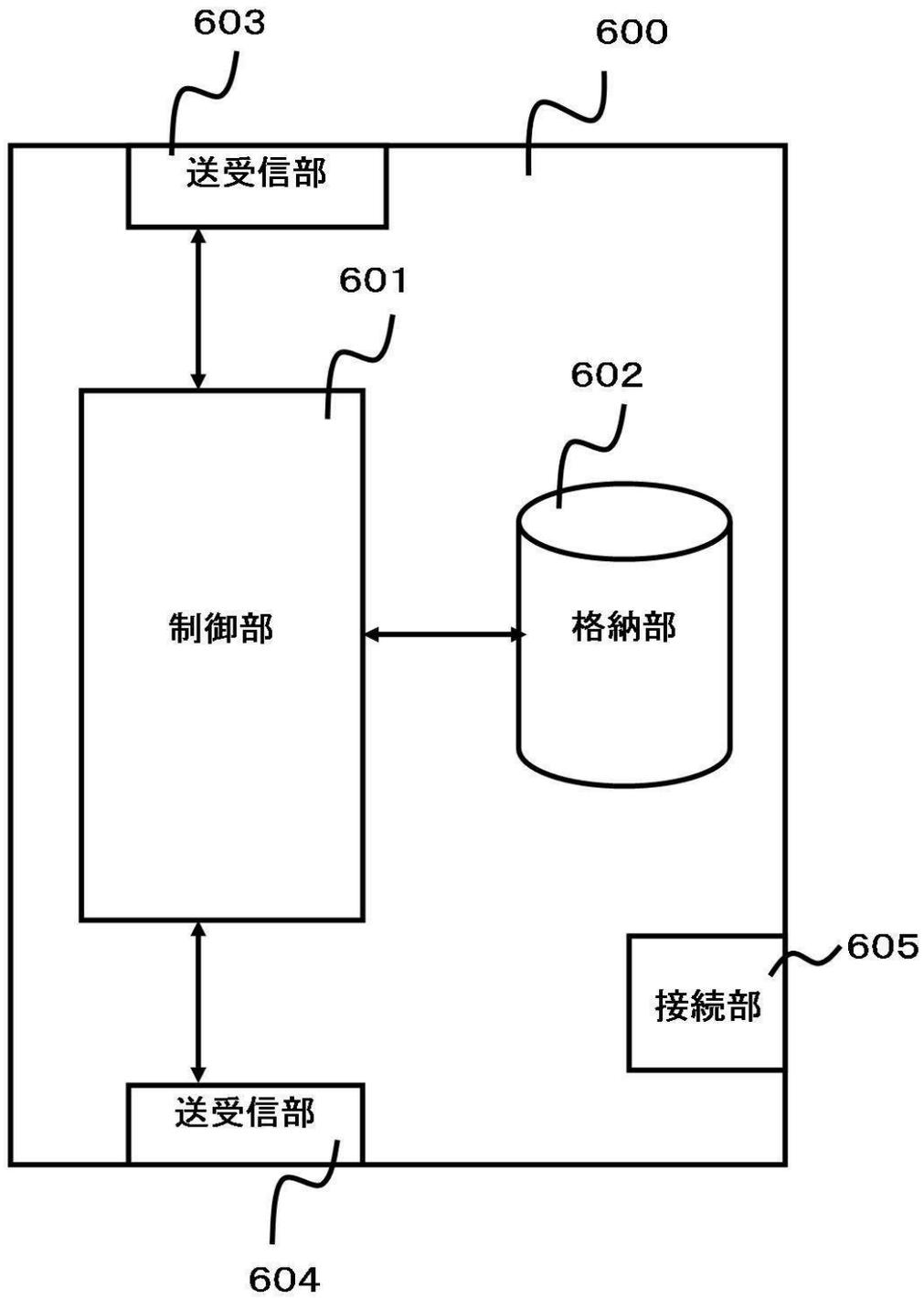
【図4】



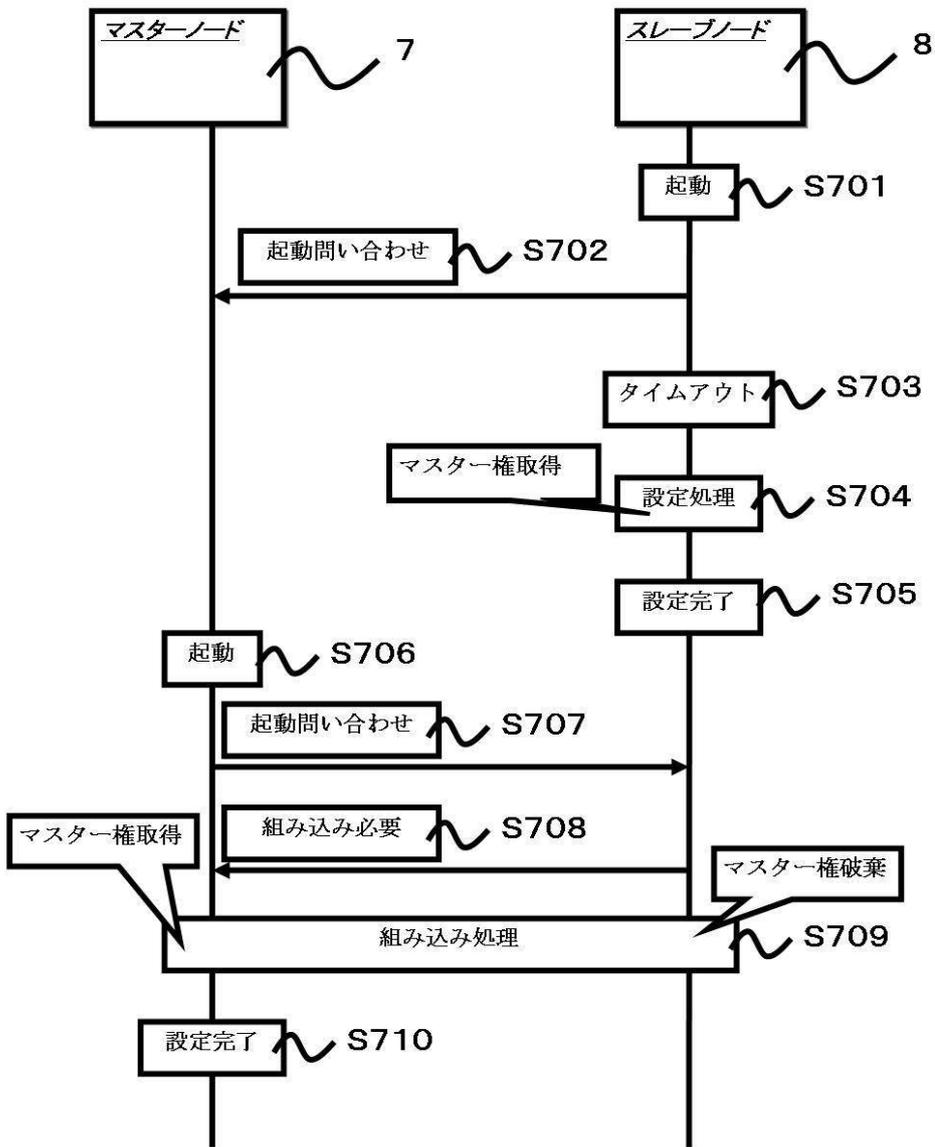
【図5】



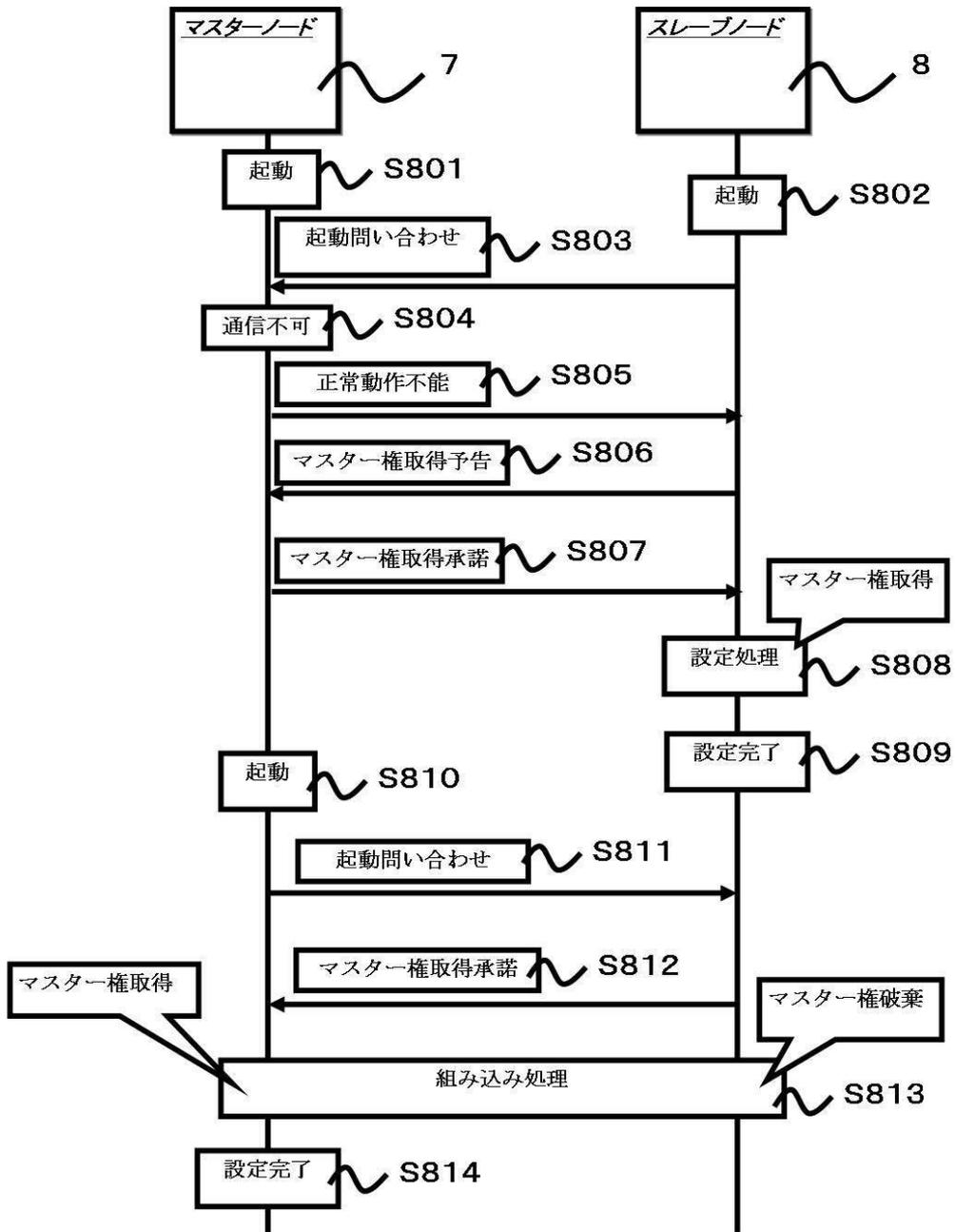
【図6】



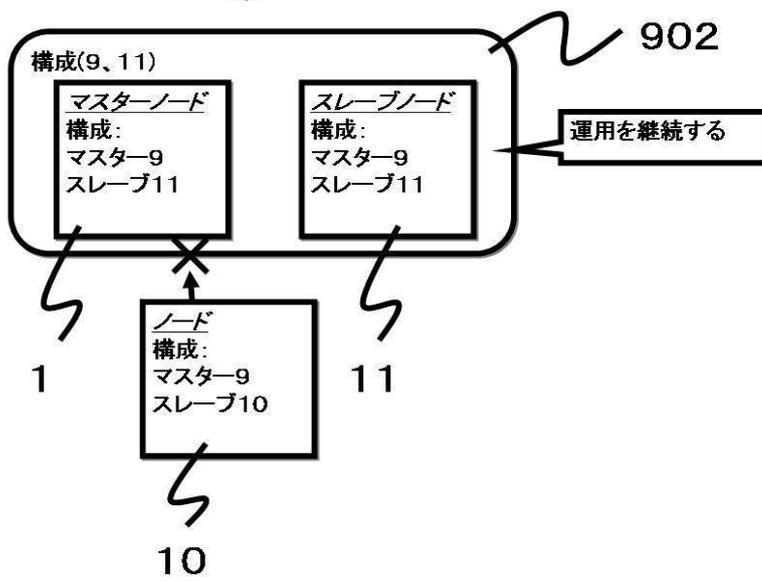
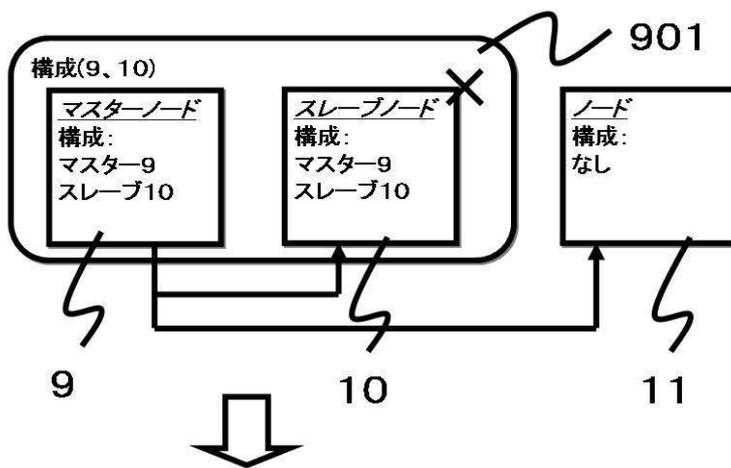
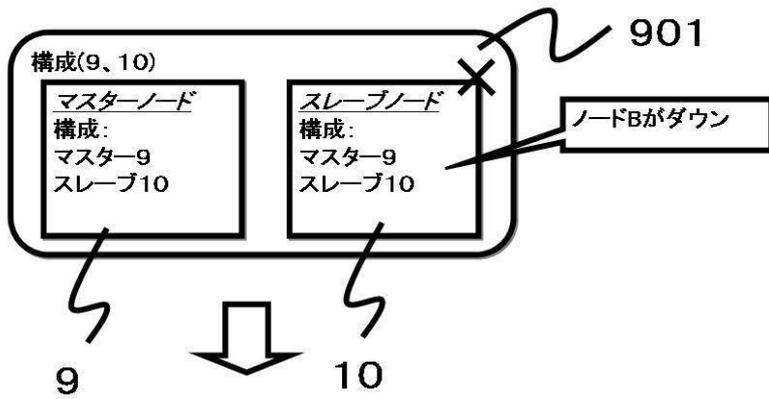
【図7】



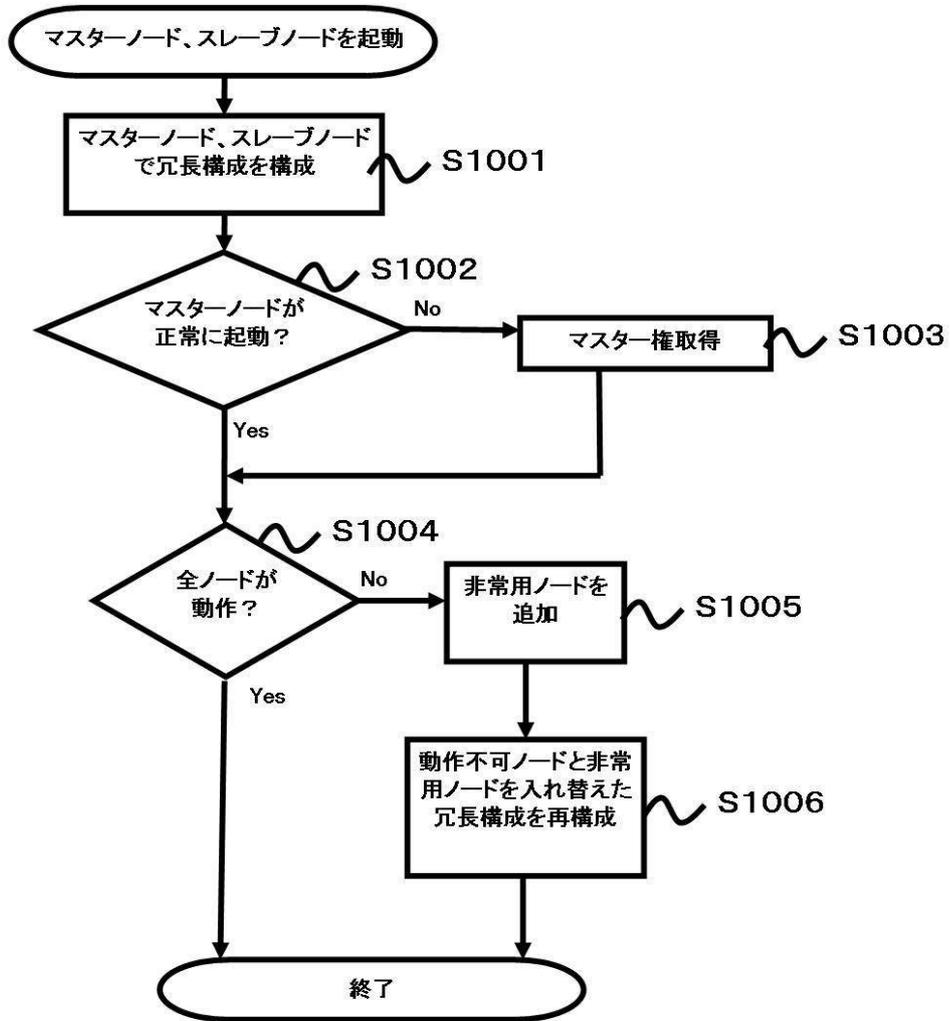
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 木下 徹哉
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内
- (72)発明者 村山 孝
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内
- (72)発明者 竹内 利明
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内
- (72)発明者 竹内 順
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内
- (72)発明者 篠原 敦史
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 株式会社富士通コンピュータテクノロジーズ内

審査官 保田 亨介

- (56)参考文献 特開2001-346181(JP,A)
特開2003-348136(JP,A)
特表2004-537126(JP,A)
特開2000-083038(JP,A)
特開2002-199001(JP,A)
特開平11-220466(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/00 - 12/26
H04L 12/50 - 12/66
G06F 13/00