

(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
2020年2月27日(27.02.2020)



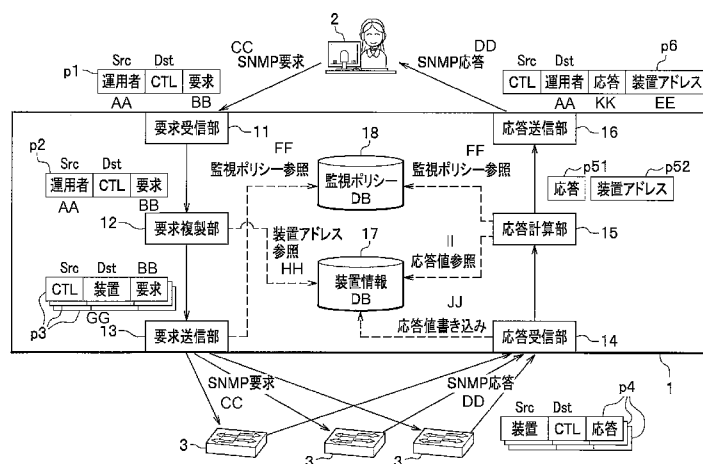
(10) 国際公開番号

WO 2020/039921 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/70 (2013.01) H04L 12/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031041
- (22) 国際出願日: 2019年8月7日(07.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-154421 2018年8月21日(21.08.2018) JP
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松田 暁(MATSUDA, Akira); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP). 入野 仁志(IRINO, Hitoshi); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: RELAY DEVICE AND RELAY METHOD

(54) 発明の名称: 中継装置および中継方法



- 11 Request acceptance unit
12 Request replication unit
13 Request transmission unit
14 Response reception unit
15 Response calculation unit
16 Response transmission unit
17 Device information database
18 Monitoring policy database
p4, p51, KK Response
p52, EE Device address
AA Operator
BB Request
CC SNMP request
DD SNMP response
FF Refer to monitoring policy
GG Device
HH Refer to device address
II Refer to response value
JJ Write response value

(57) Abstract: [Problem] To realize prevention/preservation-directed monitoring by SNMP polling that is suited to a large-scale network. [Solution] A controller 1 according to the present invention, the controller 1 being used in a system for monitoring a plurality of devices 3 to be monitored by simple network management protocol (SNMP) polling, comprises a request replication unit 12 for replicating an SNMP request from an operator terminal 2, and a request transmission unit 13 for simultaneously transmitting the replicated SNMP request to each of the devices 3 being monitored. The controller 1 also comprises a response calculation unit 15 for calculating, in accordance with a monitoring policy held by a monitoring policy database 18, a response value for the operator from the response values of the devices 3 being monitored that are

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

held by a device information database 17.

(57) 要約：【課題】大規模ネットワークに適した、SNMPポーリングによる予防保全向け監視を実現する。【解決手段】SNMP (Simple Network Management Protocol) ポーリングによって、複数の監視対象装置3を監視するシステムに用いられる本発明のコントローラ1は、運用者端末2からのSNMP要求を複製する要求複製部12と、複製したSNMP要求を監視対象装置3の各々に一斉送信する要求送信部13と、を備える。また、コントローラ1は、監視ポリシーDB18が保持する監視ポリシーに従って、装置情報DB17が保持する、監視対象装置3の応答値から運用者向け応答値を算出する応答計算部15を備える。

明 細 書

発明の名称： 中継装置および中継方法

技術分野

[0001] 本発明は、中継装置および中継方法に関する。

背景技術

[0002] ネットワーク需要の拡大、新たなサービスの導入、および、大規模装置のディスアグリゲーション等により、キャリアおよび市中のネットワーク網におけるネットワーク装置群の種別や構成は、膨大化かつ複雑化している。つまり、ネットワークは大規模化している。一方、ネットワーク装置群の運用においては、故障発生時の復旧だけでなく、故障の予兆を把握して未然に防ぐ予防保全がますます重要となっている。

[0003] 予防保全においては、各ネットワーク装置の状態を定期的に監視することが重要である。従来の予防保全向け監視技術としては、S N M P (Simple Network Management Protocol)、C L I (Command Line Interface)、S Y S L O G、Telemetry等が知られている。また、S N M Pを用いた予防保全向け監視技術は、S N M PトラップとS N M Pポーリングに分類することができる。

[0004] S N M Pトラップは、ネットワーク装置の状態を示す情報を、ネットワーク装置自身が運用者に通知する予防保全向け監視技術である。ネットワーク装置からの通知は、ネットワーク装置の異常検知時に行われる。S N M Pポーリングは、ネットワーク装置の状態を示す情報を、運用者が要求して取得する予防保全向け監視技術である。運用者からの要求は、定期的に行われる。S N M Pポーリングの詳細は、例えば、非特許文献1に開示されている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：“RFC 2790 - Host Resources MIB”、[online]、[平成30年8月15日検索]、インターネット〈URL：<https://tools.ietf.org/html/rfc>

2790>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 従来の、SNMPポーリングによる監視システムでは、運用者が、監視対象となる複数のネットワーク装置へSNMPポーリング要求をすると、要求を受けた各ネットワーク装置は、自身内のMIB (Management Information Base) 情報を検索し、要求されたOID (Object Identifier) のMIB値を応答として返す。その結果、運用者からの要求と、ネットワーク装置からの応答は、1対1対応となっている。
- [0007] ネットワークが大規模化した場合、ネットワーク装置の数が増大し、運用者とネットワーク装置とのやり取りが増大する。このため、大規模ネットワークにおける、SNMPポーリングによる予防保全向け監視には、以下の問題点[1]～[3]がある。
- [0008] 問題点[1]：状態異常を示すアラームの発生数が増大するため、重要なアラームが他のアラームに埋もれてしまい、運用者が見落とすリスクが高いこと
- 問題点[2]：SNMPポーリングパケットによるネットワークへの負荷が増大すること
- 問題点[3]：大量に発生する要求を管理する専用の監視サーバを用意しなければならず、監視システムの開発コストがかさむこと
- [0009] このような背景に鑑みて、本発明は、大規模ネットワークに適した、SNMPポーリングによる予防保全向け監視を実現することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 前記した課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、SNMP (Simple Network Management Protocol) ポーリングによって、複数のネットワーク装置を監視するシステムに用いられる中継装置であって、運用者端末からのSNMP要求を複製する要求複製部と、前記複製したSNMP要求を前記ネットワーク装置の各々に一斉送信する要求送信部と、を備える、ことを特徴

とする。

[0011] また、請求項 5 に記載の発明は、S N M P ポーリングによって、複数のネットワーク装置を監視するシステムに用いられる中継装置における中継方法であって、前記中継装置は、運用者端末からの S N M P 要求を複製する複製ステップと、前記複製した S N M P 要求を前記ネットワーク装置の各々に一斉送信する一斉送信ステップと、を実行する、ことを特徴とする。

[0012] 請求項 1, 5 に記載の発明によれば、運用者端末が S N M P ポーリングを行う装置は、複数のネットワーク装置ではなく、単一装置としての中継装置となり、運用者端末に送信される情報量は低減される。このため、運用者の監視負荷は低減される。

したがって、大規模ネットワークに適した、S N M P ポーリングによる予防保全向け監視を実現することができる。

[0013] また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の中継装置であって、前記ネットワーク装置の各々からの第 1 の S N M P 応答に含まれる、S N M P ポーリングの応答値を、前記ネットワーク装置ごとに保持する装置情報 D B、および、前記ネットワーク装置を監視する際の監視ポリシーを保持する監視ポリシー D B、を記憶する記憶部と、前記監視ポリシー D B が保持する前記監視ポリシーに従って、前記装置情報 D B が保持する前記応答値から、前記運用者端末向けの運用者向け応答値を算出する応答計算部と、をさらに備える、ことを特徴とする。

[0014] また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の中継方法であって、前記中継装置の記憶部は、前記ネットワーク装置の各々からの第 1 の S N M P 応答に含まれる、S N M P ポーリングの応答値を、前記ネットワーク装置ごとに保持する装置情報 D B、および、前記ネットワーク装置を監視する際の監視ポリシーを保持する監視ポリシー D B、を記憶しており、前記中継装置は、前記監視ポリシー D B が保持する前記監視ポリシーに従って、前記装置情報 D B が保持する前記応答値から、前記運用者端末向けの運用者向け応答値を算出する算出ステップ、をさらに実行する、ことを特徴とする。

- [0015] 請求項 2, 6 に記載の発明によれば、中継装置は、監視ポリシーに従った運用者向け応答値を算出することで、運用者の所望する応答値を運用者に提供することができる。
- [0016] また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の中継装置であって、複数の前記ネットワーク装置のうち、第 1 のネットワーク装置が、前記運用者向け応答値の算出に用いた前記応答値を含む前記第 1 の S N M P 応答をしたネットワーク装置であった場合、前記運用者向け応答値と、前記第 1 のネットワーク装置の識別子とを含む第 2 の S N M P 応答を前記運用者端末に送信する応答送信部、をさらに備える、ことを特徴とする。
- [0017] また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の中継方法であって、前記中継装置は、複数の前記ネットワーク装置のうち、第 1 のネットワーク装置が、前記運用者向け応答値の算出に用いた前記応答値を含む前記第 1 の S N M P 応答をしたネットワーク装置であった場合、前記運用者向け応答値と、前記第 1 のネットワーク装置の識別子とを含む第 2 の S N M P 応答を前記運用者端末に送信する応答送信ステップ、をさらに実行する、ことを特徴とする。
- [0018] 請求項 3, 7 に記載の発明によれば、中継装置は、運用者向け応答値をもたらしネットワーク装置を運用者に示すことができ、運用者は、監視すべきネットワーク装置を容易に把握することができる。
- [0019] また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の中継装置であって、複数の前記ネットワーク装置のうち、第 2 のネットワーク装置が、前記 S N M P 要求の再送を所定回数行っても前記第 1 の S N M P 応答を送信しないネットワーク装置であった場合、前記応答送信部は、前記第 2 のネットワーク装置の識別子を含む第 3 の S N M P 応答を前記運用者端末に送信する、ことを特徴とする。
- [0020] また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の中継方法であって、前記中継装置は、複数の前記ネットワーク装置のうち、第 2 のネットワーク装置が、前記 S N M P 要求の再送を所定回数行っても前記第 1 の S N M P 応答

を送信しないネットワーク装置であった場合、前記応答送信ステップにおいて、前記第2のネットワーク装置の識別子を含む第3のSNMP応答を前記運用者端末に送信する、ことを特徴とする。

[0021] 請求項4, 8に記載の発明によれば、中継装置は、SNMP応答が無かったネットワーク装置を運用者に示すことができ、運用者は、監視すべきネットワーク装置を容易に把握することができる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、大規模ネットワークに適した、SNMPポーリングによる予防保全向け監視を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本実施形態の監視システムの機能構成図である。

[図2]本実施形態のコントローラの機能構成図である。

[図3]SNMPポーリング処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、図面を参照して本発明を実施するための形態（以下、「本実施形態」という）について説明する。

[0025] ≪構成≫

図1に示すように、本実施形態の監視システムは、コントローラ1と、運用者端末2と、複数の監視対象装置3とを備える。説明の便宜上、監視対象装置は、「ネットワーク装置」、または単に、「装置」と称する場合がある。コントローラ1（中継装置）と、運用者端末2と、装置3とは、通信可能に接続されている。

[0026] コントローラ1は、運用者端末2と装置3との間のやり取りを中継する中継装置である。コントローラ1は、入出力用のI/F（インターフェイス）などで構成される入出力部、ハードディスク、フラッシュメモリ、RAM（Random Access Memory）などで構成される記憶部、CPU（Central Processing Unit）などで構成される制御部といったハードウェアを備えるコンピュータである。制御部は、例えば、記憶部に記憶されているプログラムを記憶部

の記憶領域に展開し実行することにより、上記の処理が実行される。本実施形態のコントローラ 1 は、このようなソフトウェアとハードウェアの協働を実現することができる。コントローラ 1 の詳細は、後記する。

[0027] 運用者端末 2 は、装置 3 の状態監視を行う運用者が操作するコンソールであって、SNMP マネージャある。

監視対象装置 3 は、大規模ネットワークに配置されているネットワーク装置であって、SNMP エージェントである。

[0028] 運用者端末 2 は、SNMP ポーリングにおける要求、つまり、SNMP 要求をコントローラ 1 に送信する。コントローラ 1 は、受信した SNMP 要求を複製し、予め登録された、複数の装置 3 に一斉送信する。また、コントローラ 1 は、SNMP ポーリングにおける応答、つまり、SNMP 応答を装置 3 の各々から受信すると、受信した SNMP 応答を集約して、運用者端末 2 に送信する。

[0029] [コントローラ 1 の詳細]

図 2 に示すように、コントローラ 1 は、要求受信部 11 と、要求複製部 12 と、要求送信部 13 と、応答受信部 14 と、応答計算部 15 と、応答送信部 16 と、装置情報 DB 17 と、監視ポリシー DB 18 とを備える。「DB」は、データベース (DataBase) の略語である。また、装置情報 DB 17 および監視ポリシー DB 18 は、コントローラ 1 の記憶部が記憶している。

[0030] (装置情報 DB 17)

装置情報 DB 17 は、装置 3 の IP アドレスと、SNMP ポーリングの応答値とを関連付けた情報を保持するデータベースである。装置情報 DB 17 が保持する情報は、予め登録された、複数の装置 3 の装置ごとに存在する。

[0031] (監視ポリシー DB 18)

監視ポリシー DB 18 は、装置 3 を監視するための監視項目、具体的には、OID と、監視ポリシーの内容とを関連付けた情報を保持するデータベースである。例えば、監視項目が「CPU 使用率」であり、関連付けられた監視ポリシーの内容が「最大値」であった場合、監視対象となる装置 3 のうち

、CPU使用率が最大となる装置3、および、当該最大のCPU使用率を用いて監視する監視ポリシーを構成することができる。また、監視項目が「CPU使用率」であり、関連付けられた監視ポリシーの内容が「平均値」であった場合、監視対象となる装置3の各々のCPU使用率の平均値を用いて監視する監視ポリシーを構成することができる。

[0032] (要求受信部11)

要求受信部11は、運用者端末2からのSNMP要求を受信し、受信したSNMP要求を要求複製部12に出力する。運用者端末2からのSNMP要求は、パケットp1として実装することができる。パケットp1は、送信元ヘッダ(Src)に運用者端末2のIPアドレス(図1では、「運用者」と表記)を格納し、宛先ヘッダ(Dst)にコントローラ1のIPアドレス(図1では、「CTL」と表記)を格納し、ペイロード部に要求値(図1では、「要求」と表記)を格納する。要求複製部12に出力されるパケットp2は、パケットp1と同じである。

[0033] (要求複製部12)

要求複製部12は、要求受信部11から入力されたSNMP要求を複製し、複製されたSNMP要求を要求送信部13に出力する。複製されたSNMP要求は、パケットp3として実装することができる。パケットp3は、送信元ヘッダ(Src)にコントローラ1のIPアドレス(「CTL」)を格納し、宛先ヘッダ(Dst)に、装置情報DB17が保持する装置3の各々のIPアドレス(図1では、「装置」と表記)を格納し、ペイロード部に要求値(「要求」。パケットp1、p2の「要求」と同じ。)を格納しており、装置3ごとに作成される。要求複製部12は、装置情報DB17を参照して、装置3の各々のIPアドレス(図1では、「装置アドレス」と表記)を取得し、取得したIPアドレスをパケットp3の宛先ヘッダ(Dst)に格納する。

[0034] (要求送信部13)

要求送信部13は、要求複製部12が複製したSNMP要求を、装置3の

各々に一斉送信する。要求送信部 13 は、一斉送信の際、監視ポリシー DB 18 を参照して、各 O I D の監視ポリシーに従う。要求送信部 13 は、パケット p 3 の宛先ヘッダ (D s t) に格納されている I P アドレスで識別される装置 3 に、該当のパケット p 3 を、監視ポリシーに従って送信する。

[0035] また、要求送信部 13 は、予め定められたタイムアウト (T. O (TimeOut)) 時間ごとに装置情報 DB 17 を参照し、S N M P ポーリングの応答値が null である装置 3 に対して S N M P 要求を再送する。再送は、所定回数 (リトライ回数 (再送回数の上限値)) だけ実行することができる。

[0036] (応答受信部 14)

応答受信部 14 は、装置 3 の各々からの S N M P 応答 (第 1 の S N M P 応答) を受信し、S N M P 応答の終了を応答計算部 15 に通知する。装置 3 からの S N M P 応答は、パケット p 4 として実装することができる。パケット p 4 の各々は、送信元ヘッダ (S r c) に装置 3 の各々の I P アドレス (「装置」) を格納し、宛先ヘッダ (D s t) にコントローラ 1 の I P アドレス (「C T L」と表記) を格納し、ペイロード部に、装置 3 ごとの応答値 (図 1 では、「応答」と表記) を格納する。

[0037] また、応答受信部 14 は、装置 3 の各々から受信した S N M P 応答から、S N M P ポーリングの応答値を読み出し、装置 3 ごとの装置情報 DB 17 に書き込む。なお、読み出した応答値は、パケット p 4 のペイロード部に格納される応答値と同じである。また、応答受信部 14 は、(T. O × リトライ回数) 相当の時間が経過した後でも、特定の装置 3 から応答値を受信しなかった場合、装置情報 DB 17 において、当該装置 3 の、S N M P ポーリングの応答値として T. O 値 (応答値無しの意味) を書き込む。

[0038] (応答計算部 15)

応答計算部 15 は、応答受信部 14 からの通知に応じて、装置情報 DB 17 および監視ポリシー DB 18 を参照し、監視ポリシーに沿った運用者向けの応答値 (運用者向け応答値) を算出する。例えば、応答計算部 15 は、装置情報 DB 17 を参照して、応答値が T. O 値である装置 3 が一つも存在し

なかった場合、監視ポリシーDB18を参照し、装置情報DB17が保持する応答値から運用者向け応答値を算出する。算出する運用者向け応答値は、例えば、装置3ごとの値であってもよいし、すべての装置3を対象にした1または複数の値であってもよい。

[0039] また、応答計算部15は、算出した運用者向け応答値と、対応する装置3のIPアドレスとを併せて応答送信部16に出力する。図1では、運用者向け応答値を、「応答」p51として図示し、対応する装置3のIPアドレスを、「装置アドレス」p52として図示している。なお、対応する装置3のIPアドレスを応答送信部16に出力することは任意であり、監視ポリシーの内容次第では無くてもよい。

[0040] 例えば、監視ポリシーDB18の監視項目が「CPU使用率」であり、監視ポリシーが「最大値」であった場合、応答計算部15は、装置情報DB17に保持されているCPU使用率の最大値と、当該最大値をとる装置3のIPアドレスと、を応答送信部16に出力する。

また、例えば、監視ポリシーDB18の監視項目が「CPU使用率」であり、監視ポリシーが「平均値」であった場合、応答計算部15は、装置情報DB17に保持されている、各装置3のCPU使用率の平均値を算出して、応答送信部16に出力する。

[0041] また、応答計算部15は、装置情報DB17を参照して、応答値がT.O値である装置3が少なくとも一つ存在した場合、当該装置3のIPアドレスを応答送信部16に出力することができる。

[0042] (応答送信部16)

応答送信部16は、運用者端末2からのSNMP要求に対するSNMP応答(第2のSNMP応答)として、応答計算部15が出力した応答値、および、該当の装置3(第1のネットワーク装置)のIPアドレス(識別子)を運用者端末2に送信する。運用者端末2へのSNMP応答は、パケットp6として実装することができる。パケットp6は、送信元ヘッダ(Src)にコントローラ1のIPアドレス(「CTL」)を格納し、宛先ヘッダ(Ds

t) に運用者端末 2 の IP アドレス (「運用者」) を格納し、ペイロード部に、応答値 (図 1 では、「応答」と表記)、および、該当の装置 3 の IP アドレス (図 1 では、「装置アドレス」と表記) を格納する。

[0043] パケット p 6 のペイロード部の応答値は、「応答」p 5 1 が示す運用者向け応答値である。パケット p 6 のペイロード部の、該当の装置 3 の IP アドレスは、「装置アドレス」p 5 2 が示す、対応する装置 3 の IP アドレスである。監視ポリシーの内容によって、例えば、応答送信部 1 6 は、装置情報 DB 1 7 を参照して、予め登録された、すべての装置 3 の IP アドレスを取得し、装置 3 ごとにパケット p 6 を運用者端末 2 に送信してもよい。また、「装置アドレス」p 5 2 が存在しない場合には、応答送信部 1 6 は、装置 3 の IP アドレス無しのパケット p 6 を SNMP 応答として運用者端末 2 に送信することができる。

[0044] また、応答値が T、O 値である装置 3 が少なくとも一つ存在した場合、応答送信部 1 6 は、応答計算部 1 5 から入力された、T、O 値を示す装置 3 の IP アドレスを含む SNMP 応答 (第 3 の SNMP 応答) を運用者端末 2 に送信する。「応答値が T、O 値である装置 3」とは、コントローラ 1 が SNMP 応答を受信しなかった装置 3 (第 2 のネットワーク装置) である。

[0045] <<処理>>

本実施形態のコントローラ 1 が実行する SNMP ポーリング処理について、図 3 を参照して説明する。本処理の実行前に、運用者端末 2 は、監視対象となる装置 3 を装置情報 DB 1 7 に予め登録している。また、運用者端末 2 は、監視項目ごとの監視ポリシーを監視ポリシー DB 1 8 に予め登録している。基本的には、監視ポリシー DB 1 8 に登録されている監視ポリシーは、運用者の所望する応答を得るためのポリシーとなる。

[0046] まず、コントローラ 1 は、要求受信部 1 1 によって、運用者端末 2 から SNMP 要求を受信する (ステップ S 1)。次に、コントローラ 1 は、要求複製部 1 2 によって、受信した SNMP 要求を複製する (ステップ S 2)。次に、コントローラ 1 は、要求送信部 1 3 によって、複製した SNMP 要求を

、装置3の各々に一齐送信する（ステップS3）。一齐送信されるSNMP要求は、監視ポリシーDB18中の各OIDの監視ポリシーに従う。SNMP要求を受信した装置3の各々は、自身内のMIB情報を検索し、要求されたOIDのMIB値を応答として返す。

[0047] コントローラ1は、応答受信部14によって、一齐送信後、T.Oだけ時間が経過したか否か判定する（ステップS4）。ステップS4は、T.Oだけ時間が経過しない（ステップS4でNo）うちは、以降の処理を進めない割り込み判定処理である。経過した場合（ステップS4でYes）、コントローラ1は、応答受信部14によって、監視対象となるすべての装置3からのSNMP要求、つまり、すべてのSNMP要求を受信したか否か判定する（ステップS5）。

[0048] すべてのSNMP要求を受信しなかった場合（ステップS5でNo）、コントローラ1は、応答受信部14によって、要求送信部13によるSNMP要求の再送回数がリトライ回数に一致するか否か判定する（ステップS6）。一致しない場合（ステップS6でNo）、再送回数が上限値に到達していないことを意味しており、コントローラ1は、要求送信部13によって、SNMP応答を送信していない装置3に対して、SNMP要求を再送する（ステップS7）。再送後、応答受信部14は、T.Oだけ時間が経過するまですべてのSNMP応答の受信を待つ（ステップS4，S5）。

[0049] すべてのSNMP要求を受信した場合（ステップS5でYes）、コントローラ1は、応答受信部14によって、受信したSNMP応答に含まれている応答値を、装置3ごとに装置情報DB17に書き込む（ステップS8）。または、すべてのSNMP要求を受信しないまま、要求送信部13によるSNMP要求の再送回数がリトライ回数に一致した場合（ステップS6でYes）、コントローラ1は、応答受信部14によって、SNMP要求を受信することができなかった特定の装置3について、応答値としてのT.O値を装置情報DB17に書き込む（ステップS8）。応答受信部14は、すべての装置3についての応答値の書き込みを以って、SNMP応答の終了を応答計

算部 15 に通知する。

[0050] 次に、コントローラ 1 は、応答計算部 15 によって、装置情報 DB 17 を参照して、T.O 値が存在するか否か判定する（ステップ S 9）。T.O 値が存在しない場合（ステップ S 9 で No）、コントローラ 1 は、応答計算部 15 によって、監視ポリシー DB 18 を参照して、監視ポリシーに従って、装置情報 DB 17 が保持する応答値から運用者向け応答値を算出する（ステップ S 10）。

[0051] 次に、コントローラ 1 は、応答送信部 16 によって、算出された運用者向け応答値と、該当の装置 3 の IP アドレスを含む SNMP 応答を運用者端末 2 に送信する（ステップ S 11）。「該当の装置 3」とは、運用者向け応答値の算出に用いた応答値を含む SNMP 応答をコントローラ 1 に送信した装置 3 である。ステップ S 11 の後、図 3 の SNMP ポーリング処理が終了する。

[0052] 一方、少なくとも 1 つの T.O 値が存在した場合（ステップ S 9 で Yes）、コントローラ 1 は、応答送信部 16 によって、T.O 値を示す装置 3 の IP アドレスを含む SNMP 応答を運用者端末 2 に送信する（ステップ S 12）。ステップ S 12 の後、図 3 の SNMP ポーリング処理が終了する。

[0053] ≪まとめ≫

本実施形態によれば、運用者端末 2 が SNMP ポーリングを行う装置は、複数の監視対象装置 3 ではなく、単一装置としてのコントローラ 1 となり、運用者端末 2 に送信される情報量は低減される。このため、運用者の監視負荷は低減される。

したがって、大規模ネットワークに適した、SNMP ポーリングによる予防保全向け監視を実現することができる。

[0054] なお、本明細書で採り上げた問題点 [1] に対しては、運用者端末 2 に送信される情報量の低減に伴い、運用者端末 2 に通知されるアラームの発生数も低減される。その結果、重要なアラームを運用者が見落とすリスクは大幅に低減される。また、大規模装置をディスアグリゲートしたネットワークに

においては、各装置 3 の負荷や挙動は、ディスアグリゲーションの前後で類似していると想定されるため、重要なアラームは、ディスアグリゲーション後であっても把握しやすく、見落としのリスクは大幅に低減されるまでである。

[0055] また、本明細書で採り上げた問題点 [2] に対しては、運用者端末 2 とコントローラ 1 との間の S N M P ポーリングは、単一装置相当分で済むため、コントローラ 1 を複数の装置 3 の近傍に配置することでネットワークへの負荷を低減することができる。

[0056] また、本明細書で採り上げた問題点 [3] に対しては、コントローラ 1 は、運用者端末 2 からの S N M P 要求を複製するだけであるため、S N M P 要求の管理コストを低減することができる。また、装置 3 からの S N M P 応答自体を保存する必要も無いので、S N M P 応答の管理コストを削減することもできる。よって、小規模な汎用サーバとスクリプトを用いて実装することができ、専用の監視サーバを用意する必要は無い。

[0057] また、本実施形態によれば、コントローラ 1 は、監視ポリシーに従った運用者向け応答値を算出することで、運用者の所望する応答値を運用者に提供することができる。

また、本実施形態によれば、コントローラ 1 は、運用者向け応答値をもたらす装置 3 を運用者に示すことができ、運用者は、監視すべき装置 3 を容易に把握することができる。

また、本実施形態によれば、コントローラ 1 は、S N M P 応答が無かった装置 3 を運用者に示すことができ、運用者は、監視すべき装置 3 を容易に把握することができる。

[0058] (その他)

(a) 応答計算部 1 5 は、装置情報 D B 1 7 を参照して、応答値が T. O 値である装置 3 が少なくとも一つ存在した場合、監視ポリシーの内容次第では、T. O 値以外の応答値から運用者向け応答値を算出してもよい。このとき、応答計算部 1 5 は、算出した運用者向け応答値とともに、T. O 値以外

の応答値を提供した装置 3 の I P アドレスを応答送信部 1 6 に出力すること
もできる。応答送信部 1 6 は、その I P アドレスを運用者端末 2 に通知する
。

(b) 各実施形態で説明した種々の技術を適宜組み合わせた技術を実現す
ることもできる。

符号の説明

[0059]	1	コントローラ (中継装置)
	2	運用者端末
	3	監視対象装置 (ネットワーク装置 : 装置)
	1 1	要求受信部
	1 2	要求複製部
	1 3	要求送信部
	1 4	応答受信部
	1 5	応答計算部
	1 6	応答送信部
	1 7	装置情報 D B
	1 8	監視ポリシー D B

請求の範囲

- [請求項1] S N M P (Simple Network Management Protocol) ポーリングによって、複数のネットワーク装置を監視するシステムに用いられる中継装置であって、
- 運用者端末からのS N M P 要求を複製する要求複製部と、
- 前記複製したS N M P 要求を前記ネットワーク装置の各々に一斉送信する要求送信部と、を備える、
- ことを特徴とする中継装置。
- [請求項2] 前記ネットワーク装置の各々からの第1のS N M P 応答に含まれる、S N M P ポーリングの応答値を、前記ネットワーク装置ごとに保持する装置情報D B、および、
- 前記ネットワーク装置を監視する際の監視ポリシーを保持する監視ポリシーD B、を記憶する記憶部と、
- 前記監視ポリシーD Bが保持する前記監視ポリシーに従って、前記装置情報D Bが保持する前記応答値から、前記運用者端末向けの運用者向け応答値を算出する応答計算部と、をさらに備える、
- ことを特徴とする請求項1に記載の中継装置。
- [請求項3] 複数の前記ネットワーク装置のうち、第1のネットワーク装置が、前記運用者向け応答値の算出に用いた前記応答値を含む前記第1のS N M P 応答をしたネットワーク装置であった場合、
- 前記運用者向け応答値と、前記第1のネットワーク装置の識別子とを含む第2のS N M P 応答を前記運用者端末に送信する応答送信部、をさらに備える、
- ことを特徴とする請求項2に記載の中継装置。
- [請求項4] 複数の前記ネットワーク装置のうち、第2のネットワーク装置が、前記S N M P 要求の再送を所定回数行っても前記第1のS N M P 応答を送信しないネットワーク装置であった場合、
- 前記応答送信部は、前記第2のネットワーク装置の識別子を含む第

3のSNMP応答を前記運用者端末に送信する、
ことを特徴とする請求項3に記載の中継装置。

[請求項5] SNMPポーリングによって、複数のネットワーク装置を監視するシステムに用いられる中継装置における中継方法であって、
前記中継装置は、
運用者端末からのSNMP要求を複製する複製ステップと、
前記複製したSNMP要求を前記ネットワーク装置の各々に一斉送信する一斉送信ステップと、を実行する、
ことを特徴とする中継方法。

[請求項6] 前記中継装置の記憶部は、
前記ネットワーク装置の各々からの第1のSNMP応答に含まれる、SNMPポーリングの応答値を、前記ネットワーク装置ごとに保持する装置情報DB、および、
前記ネットワーク装置を監視する際の監視ポリシーを保持する監視ポリシーDB、を記憶しており、
前記中継装置は、
前記監視ポリシーDBが保持する前記監視ポリシーに従って、前記装置情報DBが保持する前記応答値から、前記運用者端末向けの運用者向け応答値を算出する算出ステップ、をさらに実行する、
ことを特徴とする請求項5に記載の中継方法。

[請求項7] 前記中継装置は、
複数の前記ネットワーク装置のうち、第1のネットワーク装置が、前記運用者向け応答値の算出に用いた前記応答値を含む前記第1のSNMP応答をしたネットワーク装置であった場合、
前記運用者向け応答値と、前記第1のネットワーク装置の識別子とを含む第2のSNMP応答を前記運用者端末に送信する応答送信ステップ、をさらに実行する、
ことを特徴とする請求項6に記載の中継方法。

[請求項8]

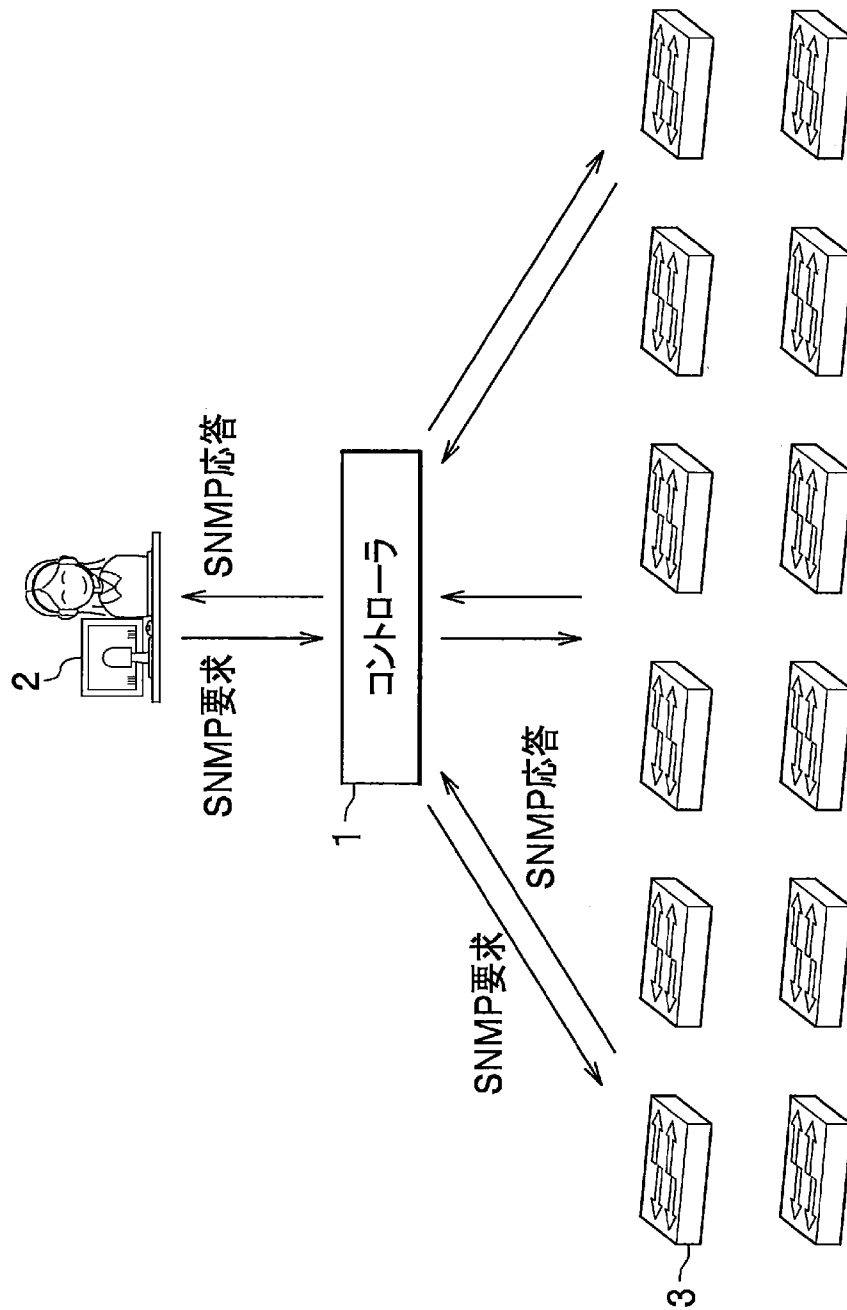
前記中継装置は、

複数の前記ネットワーク装置のうち、第2のネットワーク装置が、
前記S N M P 要求の再送を所定回数行っても前記第1のS N M P 応答
を送信しないネットワーク装置であった場合、

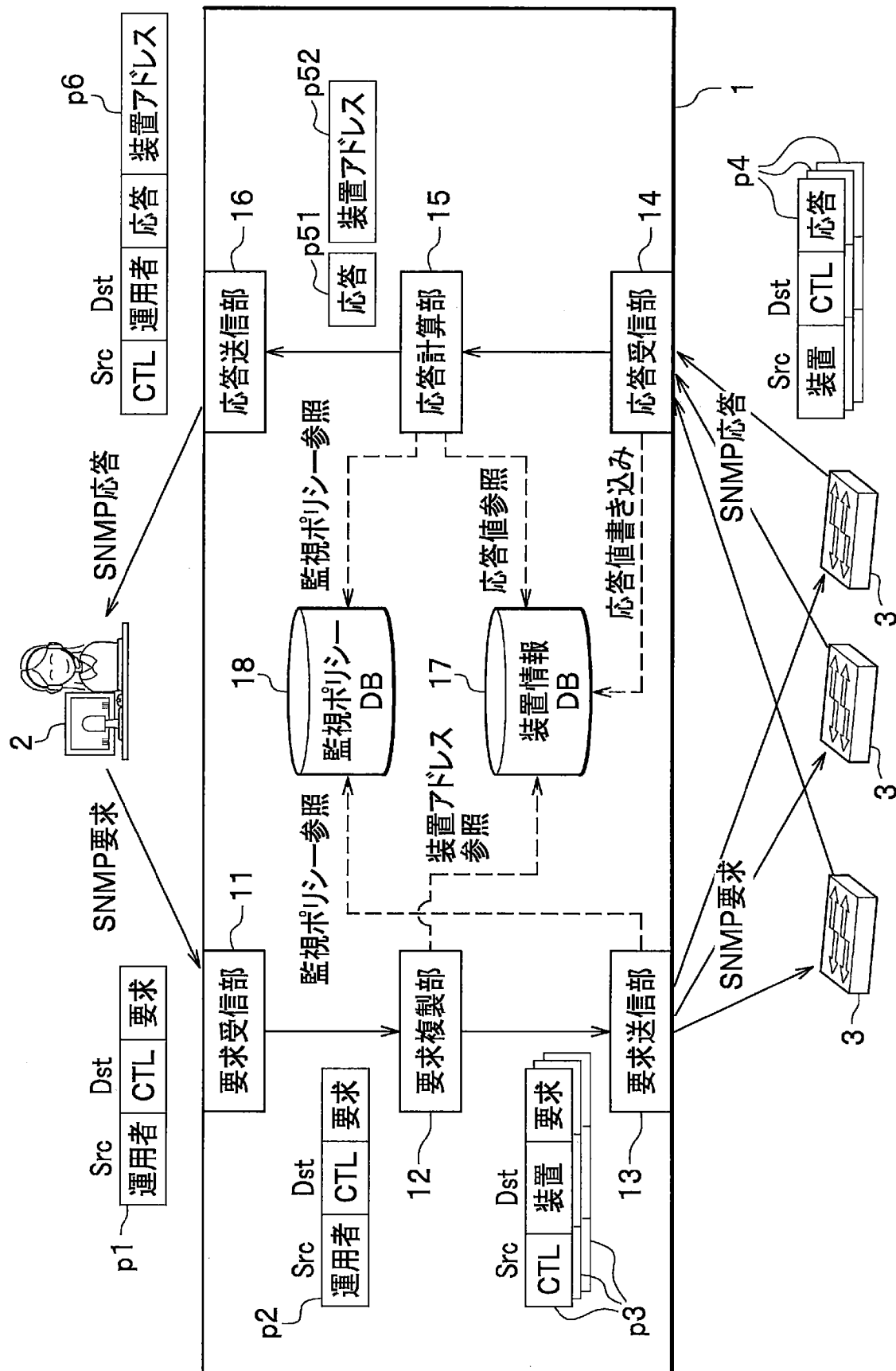
前記応答送信ステップにおいて、前記第2のネットワーク装置の識
別子を含む第3のS N M P 応答を前記運用者端末に送信する、

ことを特徴とする請求項7に記載の中継方法。

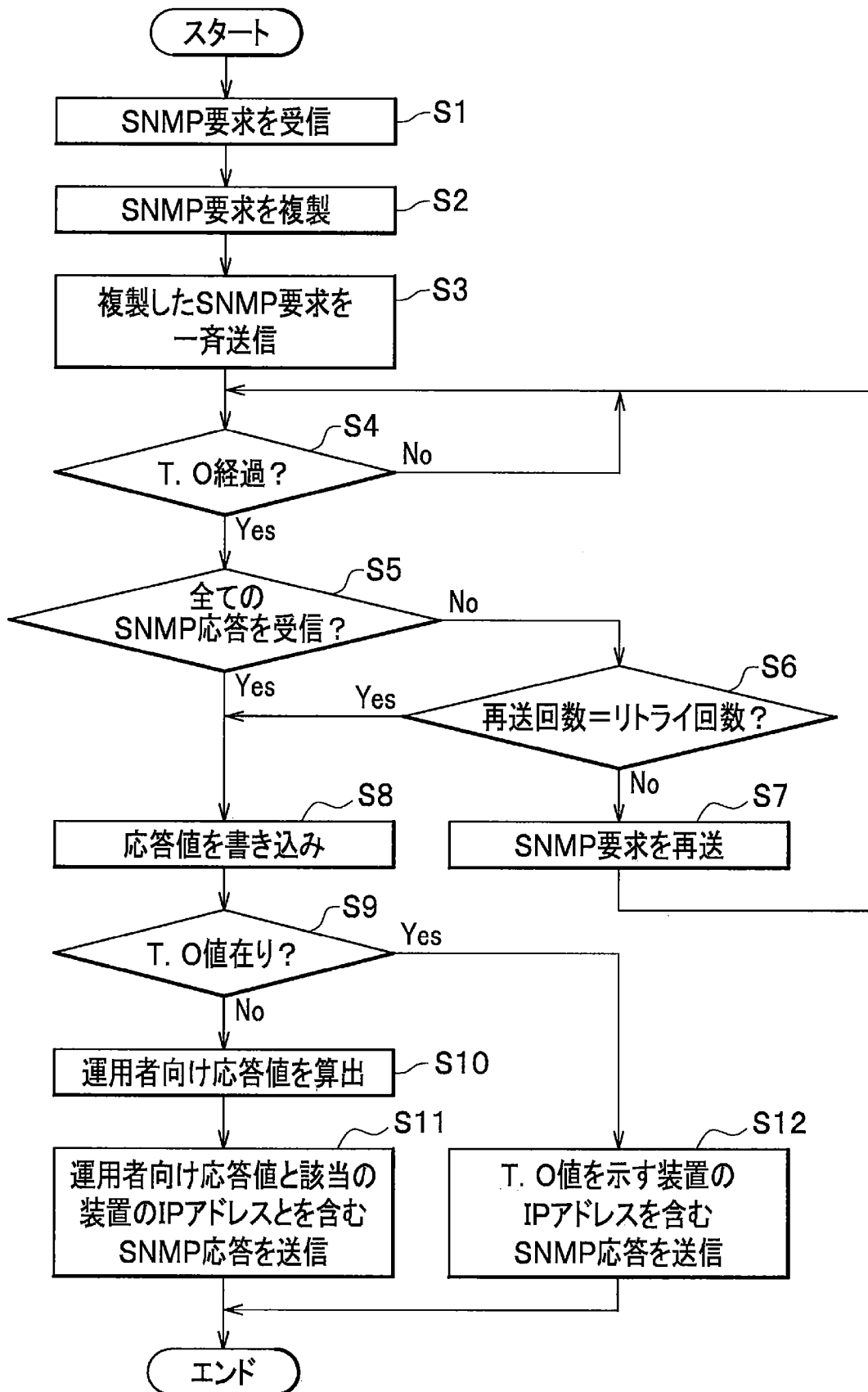
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L12/70(2013.01)i, H04L12/28(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)

Int.Cl. H04L12/70, H04L12/28

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
X A	JP 2014-86859 A (RICOH CO., LTD.) 12 May 2014, paragraphs [0044]-[0048], fig. 8 (Family: none)	1, 5 2-4, 6-8
A	JP 2012-530981 A (ZTE CORPORATION) 12 June 2012, entire text, all drawings & US 2012/0096137 A1 & WO 2010/148849 A1 & EP 2448210 A1 & CN 101594320 A	1-8



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

27.09.2019

Date of mailing of the international search report

08.10.2019

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/70(2013.01)i, H04L12/28(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（IPC））

Int.Cl. H04L12/70, H04L12/28

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
X A	JP 2014-86859 A（株式会社リコー）2014.05.12, 段落 44-48, 図 8 （ファミリーなし）	1, 5 2-4, 6-8
A	JP 2012-530981 A（ゼットティーイー コーポレーション） 2012.06.12, 全文、全図 & US 2012/0096137 A1 & W0 2010/148849 A1 & EP 2448210 A1 & CN 101594320 A	1-8

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

27.09.2019

国際調査報告の発送日

08.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

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）

野元 久道

5 X

9184

電話番号 03-3581-1101 内線 3596