

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7367865号  
(P7367865)

(45)発行日 令和5年10月24日(2023.10.24)

(24)登録日 令和5年10月16日(2023.10.16)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 4 B 10/272 (2013.01) H 0 4 B 10/272  
H 0 4 B 10/03 (2013.01) H 0 4 B 10/03

請求項の数 6 (全15頁)

(21)出願番号	特願2022-522105(P2022-522105)	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和2年5月11日(2020.5.11)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/018842	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(87)国際公開番号	WO2021/229646	(74)代理人	100124844 弁理士 石原 隆治
(87)国際公開日	令和3年11月18日(2021.11.18)	(72)発明者	花岡 直樹 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	令和4年10月25日(2022.10.25)	(72)発明者	高田 英俊 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信システム、及び通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

通信ビルにおける通信ビル側通信装置とユーザ宅におけるユーザ宅側通信装置とを光ファイバとメタル線で接続した通信システムであって、

前記ユーザ宅側通信装置への商用電源からの給電が停止した場合に、前記通信ビル側通信装置が前記光ファイバにより給電を行うことで前記ユーザ宅側通信装置を起動し、前記通信ビル側通信装置が前記メタル線により前記ユーザ宅側通信装置への給電を行うことで前記ユーザ宅側通信装置を動作させ、

前記ユーザ宅側通信装置は前記光ファイバにより前記通信ビル側通信装置と通信を行う通信システム。

【請求項2】

前記通信ビル側通信装置は、前記メタル線により前記ユーザ宅側通信装置への給電を行う前に、前記メタル線の安全性確認を行う

請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】

前記通信ビル側通信装置は、災害信号を受信した場合に、前記ユーザ宅側通信装置への給電を行う

請求項1又は2に記載の通信システム。

【請求項4】

前記通信ビル側通信装置は、SELV電圧を超える高電圧で前記メタル線により前記ユ

ーザ宅側通信装置への給電を行う

請求項 1 ないし 3 のうちいずれか 1 項に記載の通信システム。

【請求項 5】

前記光ファイバにより P O N が構成され、P O N における光スプリッタボックスにおいて前記光ファイバが複数の光ファイバに分岐し、前記メタル線が複数のメタル線に分岐し、分岐した各メタル線にスイッチが設けられる

請求項 1 ないし 4 のうちいずれか 1 項に記載の通信システム。

【請求項 6】

通信ビルにおける通信ビル側通信装置とユーザ宅におけるユーザ宅側通信装置とを光ファイバとメタル線で接続した通信システムにおける通信方法であって、

前記ユーザ宅側通信装置への商用電源からの給電が停止した場合に、前記通信ビル側通信装置が前記光ファイバにより給電を行うことで前記ユーザ宅側通信装置を起動し、前記通信ビル側通信装置が前記メタル線により前記ユーザ宅側通信装置への給電を行うことで前記ユーザ宅側通信装置を動作させ、

前記ユーザ宅側通信装置は前記光ファイバにより前記通信ビル側通信装置と通信を行う通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、災害等により停電が発生した場合に通信を継続するための技術に関連するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、通信ビルからユーザ宅に伸びるメタル線により電話サービスが提供されていた。このメタル線により、電話機（黒電話等）に対して電力と音声通信サービスを同時に提供することが可能である。

【0003】

近年、通信ビルからユーザ宅までの全区間をメタル線から光ファイバに置き換えることが進み、高速なデータ通信サービスが多くのユーザ宅に提供されている。通信ビルからユーザ宅までの全区間を光ファイバで接続することは F T T H (Fiber To The Home) と呼ばれる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】メディアネットワーク技術（NTTアクセスサービスシステム研究所）、<https://www.anstl.ntt.co.jp/history/media/index.html>、2020年4月24日検索

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ユーザ宅内にある P C や電話機等を、光ファイバを介して通信網（I P 通信網等）に接続させるために、ユーザ宅内にはユーザ宅側通信装置が設置される。ユーザ宅側通信装置は、ホームゲートウェイ（H G W）とも呼ばれる。

【0006】

ユーザ宅側通信装置が動作するためには商用電源から電力を供給することが必要である。従って、災害が発生してユーザ宅が停電した際には、ユーザ宅側通信装置に電力が供給されなくなり、ユーザ宅側通信装置が停止し、通信網に接続できなくなる。

【0007】

このような状況に対処するために、通信ビルから光ファイバでユーザ宅側通信装置への給電を行うことが考えられる。しかし、現在の技術では、光ファイバのみでの給電は非効率であり、実用的な給電は難しい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、災害によりユーザ宅側が停電した場合でも、ユーザ宅側通信装置を正常に動作させるための技術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】

## 【 0 0 0 9 】

開示の技術によれば、通信ビルにおける通信ビル側通信装置とユーザ宅におけるユーザ宅側通信装置とを光ファイバとメタル線で接続した通信システムであって、

前記ユーザ宅側通信装置への商用電源からの給電が停止した場合に、前記通信ビル側通信装置が前記光ファイバにより給電を行うことで前記ユーザ宅側通信装置を起動し、前記通信ビル側通信装置が前記メタル線により前記ユーザ宅側通信装置への給電を行うことで前記ユーザ宅側通信装置を動作させ、

10

前記ユーザ宅側通信装置は前記光ファイバにより前記通信ビル側通信装置と通信を行う通信システムが提供される。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 0 】

開示の技術によれば、災害によりユーザ宅側が停電した場合でも、ユーザ宅側通信装置を正常に動作させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の実施の形態におけるシステムの全体構成例を示す図である。

20

【図 2】ユーザ宅側通信装置の構成例を示す図である。

【図 3】通信ビル側通信装置の構成例を示す図である。

【図 4】通信ビル側通信装置の動作を示すフローチャートである。

【図 5】通信ビルとユーザ宅との間のシーケンス例を示す図である。

【図 6】通信ビルとユーザ宅との間のシーケンス例を示す図である。

【図 7】安全性確認手順の例を示す図である。

【図 8】メタル線として S P E を使用する場合の構成例を示す図である。

【図 9】 P O N の構成例を示す図である。

【図 1 0】光スプリッタボックス内の構成例を示す図である。

【図 1 1】装置のハードウェア構成例を示す図である。

30

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態（本実施の形態）を説明する。以下で説明する実施の形態は一例に過ぎず、本発明が適用される実施の形態は、以下の実施の形態に限られるわけではない。

## 【 0 0 1 3 】

（全体構成例）

図 1 に、本実施の形態における通信システムの全体構成例を示す。図 1 の例では、ユーザ宅の例として、「市役所」、「消防署」、「一般家庭」、「公衆電話」が示されている。各ユーザ宅は通信ビルと光ファイバとメタル線により接続されている。

40

## 【 0 0 1 4 】

なお、図 1 は、通信ビルから各ユーザ宅に「光ファイバとメタル線」の 1 組の線が延びるスター型の構成を示しているが、このような構成は一例である。スター型以外に、バス型やツリー型の構成をとることも可能である。

## 【 0 0 1 5 】

「光ファイバとメタル線」の 1 組の線は、光ファイバとメタル線とを 1 本のケーブルとした複合ケーブルであってもよいし、光ファイバとメタル線とが独立したものであってもよい。

## 【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、通信ビルには通信ビル側通信装置 2 0 0 が備えられ、各ユーザ宅に

50

はユーザ宅側通信装置 100 が備えられる。通信ビル側通信装置 200 は、ユーザ宅から延びる光ファイバとメタル線を終端し、より上位の通信網と接続する装置である。ユーザ宅側通信装置 100 は、通信ビルから延びる光ファイバとメタル線を終端し、ユーザ宅内の PC や電話機等を、光ファイバを介して通信網に接続する装置である。

**【0017】**

本実施の形態では、災害時においてユーザ宅が停電し、ユーザ宅側通信装置 100 への商用電源からの給電ができなくなった場合に、メタル線により通信ビル側通信装置 200 からユーザ宅側通信装置 100 へ給電を行い、ユーザ宅側通信装置 100 を起動させ、光ファイバによる通信を継続させることとしている。

**【0018】**

また、本実施の形態では、消費電力の大きなユーザ宅側通信装置 100 でも正常動作可能にするために、SELV (Safty Extra-Low Voltate) 電圧 (60V) よりも高い電圧である 380V でメタル線による給電を行っている。なお、「380V」であることは一例であり、この電圧よりも高い電圧で給電を行ってもよいし、この電圧よりも低い電圧で給電を行ってもよい。

**【0019】**

また、本実施の形態では、SELV 電圧を超える高電圧で給電を行うことから、安全性を確保するために、メタル線や接続部分 (コネクタ) 等の正常性 (安全性) を確認してから給電するようにしている。正常性確認の手順として、例えば、CHAdEMO 規格での充電手順と同様の手順を用いることができる。

**【0020】**

(装置構成例)

図 2 に、ユーザ宅側通信装置 100 の構成例を示す。図 2 に示すように、ユーザ宅側通信装置 100 は、通信部 110、制御部 120、メタル IF 部 130、光 IF 部 140、光電変換部 150、給電部 160、蓄電部 170 を有する。なお、光電変換部 150 と蓄電部 170 のいずれか又は両方を備えないこととしてもよい。また、メタル IF 部 130 と光 IF 部 140 をそれぞれ、メタル回線終端装置、光回線終端装置と呼んでもよい。

**【0021】**

通信部 110 は、ルータ、無線 LAN アダプタ、電話アダプタ等を含み、ユーザ宅内でユーザ宅側通信装置 100 に接続される PC や電話機に通信サービスを提供する。

**【0022】**

制御部 120 は、ユーザ宅側通信装置 100 の制御を行う。特に、本実施の形態では、停電時に通信ビル側通信装置 200 と連携して状態確認、正常性確認等を実行する。

**【0023】**

メタル IF 部 130 は、物理的にメタル線と接続するとともに、メタル線から受信した信号を通信部 110 又は制御部 120 に送信し、通信部 110 又は制御部 120 から受信した信号をメタル線に送出する。また、メタル IF 部 130 は通信ビル側通信装置 200 から供給された電力を受電し、電力をユーザ宅側通信装置 100 の各部に給電する。

**【0024】**

光 IF 部 140 は、物理的に光ファイバと接続するとともに、光ファイバから受信した光信号を電気信号に変換し、当該電気信号を通信部 110 又は制御部 120 に送信し、通信部 110 又は制御部 120 から受信した電気信号を光信号に変換し、当該光信号を光ファイバに送出する。

**【0025】**

光電変換部 150 は、光ファイバから受信した光エネルギーを電力に変換し、その電力をユーザ宅側通信装置 100 内の各部に給電する。給電部 160 は、商用電源から AC アダプタ等を介して電力を受電し、受電した電力をユーザ宅側通信装置 100 内の各部に給電する。蓄電部 170 は、給電部 160 等から電力を受電し、電力を蓄積する。また、蓄電部 170 は、商用電源からの電力が停止した場合等、必要に応じて放電し、電力をユーザ宅側通信装置 100 内の各部に給電する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 6 】

図 3 に、通信ビル側通信装置 2 0 0 の構成例を示す。なお、図 3 に示す通信ビル側通信装置 2 0 0 は、1 つのユーザ宅側通信装置 1 0 0 を収容する通信ビル側通信装置 2 0 0 であってもよいし、複数のユーザ宅側通信装置 1 0 0 を収容する通信ビル側通信装置 2 0 0 であってもよい。ここでは、説明を分かり易くするために、図 3 に示す通信ビル側通信装置 2 0 0 は、1 つのユーザ宅側通信装置 1 0 0 を収容する通信ビル側通信装置 2 0 0 であるとする。

## 【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、局通信装置 2 0 0 は、通信部 2 1 0、制御部 2 2 0、メタル I F 部 2 3 0、光 I F 部 2 4 0、給電部 2 5 0 を有する。なお、メタル I F 部 2 3 0 と光 I F 部 2 4 0 をそれぞれ、メタル回線終端装置、光回線終端装置と呼んでもよい。

10

## 【 0 0 2 8 】

通信部 2 1 0 は、ルータ等を含み、上位の通信網とユーザ宅側通信装置 1 0 0 とでパケット通信ができるようにする機能部である。制御部 2 2 0 は、通信ビル側通信装置 2 0 0 の制御を行う。特に、本実施の形態では、ユーザ宅の停電時にユーザ宅側通信装置 1 0 0 の状態確認、正常性確認等を実行する。また、制御部 2 2 0 は、Jアラート等の外部信号を受信し、その内容を理解する機能も有している。

## 【 0 0 2 9 】

メタル I F 部 2 3 0 は、物理的にメタル線と接続するとともに、メタル線から受信した信号を通信部 2 1 0 又は制御部 2 2 0 に送信し、通信部 2 1 0 又は制御部 2 2 0 から受信した信号をメタル線に送出する。また、メタル I F 部 2 3 0 は、給電部 2 5 0 からの電力でユーザ宅側通信装置 1 0 0 への給電を行う。

20

## 【 0 0 3 0 】

光 I F 部 2 4 0 は、物理的に光ファイバと接続するとともに、光ファイバから受信した光信号を電気信号に変換し、当該電気信号を通信部 2 1 0 又は制御部 2 2 0 に送信し、通信部 2 1 0 又は制御部 2 2 0 から受信した電気信号を光信号に変換し、当該光信号を光ファイバに送出する。給電部 2 5 0 は、商用電源から A C アダプタを介して電力を受電し、受電した電力を通信ビル側通信装置 2 0 0 内の各部に給電する。

## 【 0 0 3 1 】

( 通信ビル側通信装置 2 0 0 の動作例 )

30

ユーザ宅側が停電した際に、正常に動作している通信ビル側通信装置 2 0 0 が、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 との間の光ファイバとメタル線の正常性確認等を実行し、メタル線でユーザ宅側通信装置 1 0 0 への給電を行うことで、停電時であってもユーザ宅側通信装置 1 0 0 を正常に動作させるようにする。

## 【 0 0 3 2 】

図 4 は、通信ビル側通信装置 2 0 0 の動作例を示すフローチャートである。S 1 0 1 において、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 は通常状態にあり、通信ビル側通信装置 2 0 0 と光ファイバでの通信を行っている。

## 【 0 0 3 3 】

S 1 0 2 において、通信ビル側通信装置 2 0 0 の制御部 2 2 0 は、災害信号を受信したか否かを判断する。災害信号は例えば Jアラートである。なお、災害信号の制御部 2 2 0 への入力、災害信号を送信するシステムから自動的に入力するようにしてもよいし、災害信号を検知した人が手動で入力するようにしてもよい。

40

## 【 0 0 3 4 】

災害信号を受信した場合 ( S 1 0 2 の Y e s )、S 1 0 3 において、制御部 2 2 0 は光ファイバで通信可能か否かを判断する。これは、例えば、制御部 2 2 0 が、光 I F 部 2 4 0 からユーザ宅側通信装置 1 0 0 に試験信号を送信し、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 から応答信号があるか否かにより判断することができる。

## 【 0 0 3 5 】

光ファイバでの通信ができる場合 ( S 1 0 3 の Y e s )、S 1 0 4 において、制御部 2

50

20は、ユーザ宅側通信装置100に給電がされているか否かを判断する。ここでは、制御部220が、光ファイバを介して、ユーザ宅側通信装置100から給電の有無、蓄電部170の状態（充電量等）の情報を取得できることを想定しており、それにより給電の有無を判断できる。

【0036】

給電がされている場合（S104のYes）、S105において、制御部220は、ユーザ宅側通信装置100に制御信号を送信することで、ユーザ宅側通信装置100を省エネモードに切り替える。ユーザ宅側通信装置100は省エネモードで通信を継続する。ここでは、蓄電部170による給電が想定されるため、省エネモードに切り替えている。省エネモードに切り替えた後、S103に戻る。

10

【0037】

光ファイバでの通信が不可である場合（S103のNo）、あるいは、ユーザ宅側通信装置100に給電がされていない場合（S104のNo）、S106において、制御部220はメタル線で通信可能か否かを判断する。これは、例えば、制御部220が、メタルIF部230からユーザ宅側通信装置100に起動に必要な微小な電力及び起動信号を送信し、ユーザ宅側通信装置100から応答信号があるか否かにより判断することができる。なお、ここでのメタル線により起動では、例えば48Vの電圧が使用される。

【0038】

メタル線での通信が不可である場合（S106のNo）、通信不可であり（S107）、このユーザ宅側通信装置100に対する処理を終了する。この場合、メタル線が断線している可能性がある。

20

【0039】

メタル線での通信が可能である場合（S106のYes）、S108において、制御部220は、メタル線を使用した正常性確認（安全性確認）のための試験を実行する。試験は、例えば絶縁抵抗測定、漏れ電流試験、コネクタロックのチェック等である。

【0040】

S108の試験において、電圧や電流の印加等の試験をメタル線で行い、状態（電圧値、電流値、抵抗値等）の通知等のための信号送受信を光ファイバで行うこととしてもよい。この時点で、メタル線での給電が行われるため、光ファイバでの通信が可能になるからである。

30

【0041】

また、S108の試験において、電圧や電流の印加等と、信号送受信の両方をメタル線で行うこととしてもよい。後述するシングルペアイーサネット（登録商標）のケーブルをメタル線として使用することで、給電と通信を同時にできるので、これが可能になる。ここでは試験に成功したとする。

【0042】

S109において、制御部220は、メタルIF部230に指示することで、メタルIF部230からメタル線でユーザ宅通信装置100に給電を行う。ここでは、例えば前述した380V等の高電圧での給電が行われる。メタル線での給電により、ユーザ宅側通信装置100は正常動作するので、S101での通信状態と同様に、光ファイバでの通信が行われる。

40

【0043】

S110において、制御部220は、災害復旧信号を受信したか否かを判断する。なお、ここで災害復旧信号を受信することは、ユーザ宅での停電が復旧したことを意味する。制御部220への災害復旧信号の入力は、自動でもよいし、手動でもよい。災害復旧信号を受信しない場合（S110のNo）、S109に戻って、メタル線による給電を継続する。

【0044】

災害復旧信号を受信した場合（S110のYes）、S111においてメタル線での給電を終了し、通常状態（S101）に移行する。

50

## 【 0 0 4 5 】

(シーケンス例)

次に、図 5 を参照して、通信ビル側通信装置 2 0 0 とユーザ宅側通信装置 1 0 0 との間でのシーケンスの例を説明する。

## 【 0 0 4 6 】

通常状態 ( S 2 0 1 ) において、商用電源 ( A C 1 0 0 V ) から電力がユーザ宅通信装置 1 0 0 に給電されており、通信ビル側通信装置 2 0 0 とユーザ宅側通信装置 1 0 0 との間で光ファイバでの通信が正常に行われている ( S 1 、 S 2 ) 。

## 【 0 0 4 7 】

災害が発生すると ( S 2 0 2 ) 、商用電源からユーザ宅側通信装置 1 0 0 への給電が停止し、通信ビル側通信装置 2 0 0 からユーザ宅側通信装置 1 0 0 に光信号 ( S 3 ) は届くが、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 は光信号を送信できない。

10

## 【 0 0 4 8 】

災害発生を検知した通信ビル側通信装置 2 0 0 は、SELV 以下の電圧 ( 例 : 4 8 V ) を用いてメタル線でユーザ宅側通信装置 1 0 0 への給電を行う ( S 4 ) ことで、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 を起動させる ( S 2 0 4 、 S 2 0 5 ) 。また、通信ビル側通信装置 2 0 0 は、高電圧 ( 例 : 3 8 0 V ) での給電ができるかどうかを確認するために、メタル線の正常性確認 ( 安全性確認を含む ) を行う ( S 5 ~ S 7 、 S 2 0 6 ) 。

## 【 0 0 4 9 】

正常性の確認がとれたら、通信ビル側通信装置 2 0 0 はユーザ宅側通信装置 1 0 0 に対して高電圧 ( 例 : 3 8 0 V ) での給電を行う ( S 8 ) 。これにより、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 は通常状態の動作を行うことができ、光ファイバでの通信を行う ( S 9 、 S 1 0 ) 。

20

## 【 0 0 5 0 】

災害が復旧し、電力が復旧すると ( S 2 0 7 ) 、電力復旧信号がユーザ宅側通信装置 1 0 0 から通信ビル側通信装置 2 0 0 に送信される ( S 2 0 8 、 S 1 1 ) 。その後、メタル線での給電が停止し、通常通りに光ファイバでの通信が行われる ( S 1 2 、 S 1 3 、 S 2 0 9 ) 。

## 【 0 0 5 1 】

図 5 に示す例では、停電により停止したユーザ宅側通信装置 1 0 0 を起動させるために、メタル線で 4 8 V の給電を行っていたが、この起動のための給電を光ファイバで行ってもよい。図 6 は、その場合の例である。図 6 の例では、S 4 において、光ファイバでユーザ宅通信装置 1 0 0 への給電を行う。

30

## 【 0 0 5 2 】

図 5 の例では、通信ビル側通信装置 2 0 0 において、ユーザ宅通信装置 1 0 0 へメタル線により供給する電力の電圧を 4 8 V から 3 8 0 V に切り替える必要があるが、図 6 の例ではその必要はなく、3 8 0 V の給電用の給電部のみを使用することができる。

## 【 0 0 5 3 】

(正常性確認手順の例)

図 7 を参照して、メタル線で行う正常性確認の手順の例を説明する。なお、図 7 の例では、メタル線のみで試験を実行しているが、給電 ( 電圧、電流の印加等 ) をメタル線で行い、信号のやりとりを光ファイバで行うこととしてもよい。また、以下の処理は、主に、通信ビル側通信装置 2 0 0 の制御部 2 2 0 とユーザ宅側通信装置 1 0 0 の制御部 1 2 0 とで行われる処理である。

40

## 【 0 0 5 4 】

S 3 0 1 において、通信ビル側通信装置 2 0 0 は試験開始信号をユーザ宅側通信装置 1 0 0 に送信する。S 3 0 2 において、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 は、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 の情報 ( 例 : 受けられる最大電圧等 ) を通信ビル側通信装置 2 0 0 に送信する。S 3 0 3 において、通信ビル側通信装置 2 0 0 は、通信ビル側通信装置 2 0 0 の情報をユーザ宅側通信装置 1 0 0 に送信する。

## 【 0 0 5 5 】

50

S 3 0 4 において、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 は、給電を受ける準備が完了したことを示す情報を通信ビル側通信装置 2 0 0 に送信する。

【 0 0 5 6 】

S 3 0 5 において、通信ビル側通信装置 2 0 0 は、メタル線に電圧をかけることで絶縁確認試験を行う。絶縁確認試験に問題がなければ、S 3 0 6 において、通信ビル側通信装置 2 0 0 はユーザ宅側制御装置 1 0 0 に対して給電を開始する。

【 0 0 5 7 】

S 3 0 7 では、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 は、給電の電圧や電流を監視し、問題があれば通信ビル側通信装置 2 0 0 に通知し、通信ビル側通信装置 2 0 0 は給電を停止する。また、通信ビル側通信装置 2 0 0 も給電の電圧や電流を監視し、絶縁性等に問題があれば給電を停止する。これにより、ユーザの安全性を担保することができる。

10

【 0 0 5 8 】

ユーザ宅側通信装置 1 0 0 において商用電源からの給電が復旧すると、S 3 0 8 においてユーザ宅側通信装置 1 0 0 は、通信ビル側通信装置 2 0 0 に対して給電停止指示を送信する。

【 0 0 5 9 】

( シングルペアイーサネット ( 登録商標 ) を使用する例 )

本実施の形態に係るメタル線として、どのようなメタル線を使用してもよいが、例えば、シングルペアイーサネット ( 登録商標 ) のケーブル ( 以降、S P E と呼ぶ ) を使用することができる。S P E では、通信と給電を同時に行うことが可能であるため、メタル線 ( 給電線 ) の安全性確認を迅速に、光ファイバを用いることなく行うことができる。

20

【 0 0 6 0 】

図 8 は、メタル線として S P E を用いる場合の通信システムの全体構成の例を示す。S P E により通信と給電を同時に行うことができるのは、S P E の長さが 1 k m までであるため、通信ビル側通信装置 2 0 0 からユーザ宅側制御装置 1 0 0 までのケーブル長が 1 k m よりも長くなる場合には、中継点を設けて S P E を接続する。図 8 には、そのような中継点 3 0 0 が示されている。

【 0 0 6 1 】

( P O N への適用 )

光ファイバで通信を行う通信網において、メタル線を非常用の給電線として使用する技術は、P O N ( Passive Optical Network ) にも適用可能である。図 9 は、P O N の構成の例を示している。P O N では、受動素子であるスプリッタを用いて、通信ビルからの光信号を複数に分岐して、通信ビルからスプリッタまでの光ファイバを複数ユーザ宅で共有することで経済的なネットワークを実現している。図 9 に示す光スプリッタボックス 4 0 0 内にスプリッタが備えられる。

30

【 0 0 6 2 】

光ファイバとメタル線を使用する本実施の形態における光スプリッタボックスの内部構成例を図 1 0 に示す。図 1 0 に示す例では、光ファイバとメタル線は複合ケーブルとして 1 本のケーブルになっている。光スプリッタボックス 4 0 0 内の複合ケーブル分岐箱 4 1 0 内で光ファイバとメタル線が分離され、光ファイバはスプリッタにより複数ユーザ宅へ分岐される。

40

【 0 0 6 3 】

メタル線も複数ユーザ宅へ分岐されるが、分岐後の各メタル線にはスイッチ 4 1 1 、 4 1 2 、 4 1 3 が設けられる。このスイッチは例えば半導体スイッチであり、通信ビル側通信装置 2 0 0 の制御部 2 2 0 から O N / O F F の制御が可能である。

【 0 0 6 4 】

例えば、図 1 0 に示すように、ユーザ宅 A 、ユーザ宅 B 、ユーザ宅 C があるとして、それぞれの宅内にユーザ宅側通信装置 1 0 0 A 、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 B 、ユーザ宅側通信装置 1 0 0 C があるとする。

【 0 0 6 5 】

50

災害が発生して、ユーザ宅 A、ユーザ宅 B、及びユーザ宅 C が停電したとする。この場合、基本的に、ユーザ宅側通信装置 100 A、ユーザ宅側通信装置 100 B、ユーザ宅側通信装置 100 C のそれぞれに対して、図 4 に示すフローが実行される。

【0066】

特に、S106（メタル線での通信可否の確認、ユーザ宅側通信装置 100 の起動）と、S108（メタル線の正常性確認試験）に関しては、対象のユーザ宅に対するスイッチのみを ON にして行う。例えば、通信ビル側通信装置 200 がユーザ宅側通信装置 100 A に対するメタル線の確認を行う場合、通信ビル側通信装置 200 は、スイッチ 411 を ON（スイッチ 412、413 は OFF）とし、ユーザ宅側通信装置 100 A に対するメタル線の正常性確認を行う。次に、通信ビル側通信装置 200 は、スイッチ 412 を ON（スイッチ 411、413 は OFF）とし、ユーザ宅側通信装置 100 B に対するメタル線の正常性確認を行う。最後に、通信ビル側通信装置 200 は、スイッチ 413 を ON（スイッチ 411、412 は OFF）とし、ユーザ宅側通信装置 100 C に対するメタル線の正常性確認を行う。

10

【0067】

ユーザ宅側通信装置 100 A、ユーザ宅側通信装置 100 B、ユーザ宅側通信装置 100 C の全てにおけるメタル線の正常性確認が OK である場合、全てのスイッチを ON として、ユーザ宅側通信装置 100 A、ユーザ宅側通信装置 100 B、及びユーザ宅側通信装置 100 C への給電を開始する。これにより、災害時であっても、ユーザ宅側通信装置 100 A、ユーザ宅側通信装置 100 B、ユーザ宅側通信装置 100 C は、通常時と同様に、PON による光ファイバ通信を行うことができる。

20

【0068】

なお、例えば、ユーザ宅側通信装置 100 A とユーザ宅側通信装置 100 B に対するメタル線の正常性確認が OK であり、ユーザ宅側通信装置 100 C に対するメタル線の正常性確認が NG である場合、スイッチ 411 とスイッチ 412 を ON とし、スイッチ 413 を OFF として給電を開始する。

【0069】

（ハードウェア構成例）

ユーザ宅側通信装置 100 と局宅側通信装置 200 はそれぞれ、物理的に 1 つの装置である必要はなく、複数の装置がネットワーク接続されて構成されていてもよい。例えば、ユーザ宅側通信装置 100 の制御部 120 と局宅側通信装置 200 の制御部 220 はそれぞれ、例えば、コンピュータに、本実施の形態で説明する処理内容を記述したプログラムを実行させることにより実現してもよい。

30

【0070】

上記プログラムは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体（可搬メモリ等）に記録して、保存したり、配布したりすることが可能である。また、上記プログラムをインターネットや電子メール等、ネットワークを通して提供することも可能である。

【0071】

図 11 は、上記コンピュータのハードウェア構成例を示す図である。図 11 のコンピュータは、それぞれバス BS で相互に接続されているドライブ装置 1000、補助記憶装置 1002、メモリ装置 1003、CPU 1004、インタフェース装置 1005、表示装置 1006、入力装置 1007、出力装置 1008 等を有する。

40

【0072】

当該コンピュータでの処理を実現するプログラムは、例えば、CD-ROM 又はメモリカード等の記録媒体 1001 によって提供される。プログラムを記憶した記録媒体 1001 がドライブ装置 1000 にセットされると、プログラムが記録媒体 1001 からドライブ装置 1000 を介して補助記憶装置 1002 にインストールされる。但し、プログラムのインストールは必ずしも記録媒体 1001 より行う必要はなく、ネットワークを介して他のコンピュータよりダウンロードするようにしてもよい。補助記憶装置 1002 は、インストールされたプログラムを格納すると共に、必要なファイルやデータ等を格納する。

50

## 【 0 0 7 3 】

メモリ装置 1 0 0 3 は、プログラムの起動指示があった場合に、補助記憶装置 1 0 0 2 からプログラムを読み出して格納する。CPU 1 0 0 4 は、メモリ装置 1 0 0 3 に格納されたプログラムに従って、制御部 ( 1 2 0、2 2 0 ) に係る機能を実現する。インタフェース装置 1 0 0 5 は、ネットワークに接続するためのインタフェースとして用いられる。表示装置 1 0 0 6 はプログラムによる GUI ( Graphical User Interface ) 等を表示する。入力装置 1 0 0 7 はキーボード及びマウス、ボタン、又はタッチパネル等で構成され、様々な操作指示を入力させるために用いられる。出力装置 1 0 0 8 は演算結果を出力する。

## 【 0 0 7 4 】

( 実施の形態の効果 )

本実施の形態に係る技術によれば、災害によりユーザ宅側が停電した場合でも、ユーザ宅側通信装置を正常に動作させ、光ファイバでの通信を継続させることができる。

## 【 0 0 7 5 】

( 実施の形態のまとめ )

本明細書には、少なくとも下記の各項に記載した通信システム、及び通信方法が記載されている。

( 第 1 項 )

通信ビルにおける通信ビル側通信装置とユーザ宅におけるユーザ宅側通信装置とを光ファイバとメタル線で接続した通信システムであって、

前記ユーザ宅側通信装置への商用電源からの給電が停止した場合に、前記通信ビル側通信装置が前記メタル線により前記ユーザ宅側通信装置への給電を行うことで前記ユーザ宅側通信装置を動作させ、

前記ユーザ宅側通信装置は前記光ファイバにより前記通信ビル側通信装置と通信を行う通信システム。

( 第 2 項 )

前記通信ビル側通信装置は、前記ユーザ宅側通信装置への給電を行う前に、前記メタル線の安全性確認を行う

第 1 項に記載の通信システム。

( 第 3 項 )

前記通信ビル側通信装置は、災害信号を受信した場合に、前記ユーザ宅側通信装置への給電を行う

第 1 項又は第 2 項に記載の通信システム。

( 第 4 項 )

前記通信ビル側通信装置は、SELV 電圧を超える高電圧で前記ユーザ宅側通信装置への給電を行う

第 1 項ないし第 3 項のうちいずれか 1 項に記載の通信システム。

( 第 5 項 )

前記光ファイバにより PON が構成され、PON における光スプリッタボックスにおいて前記光ファイバが複数の光ファイバに分岐し、前記メタル線が複数のメタル線に分岐し、分岐した各メタル線にスイッチが設けられる

第 1 項ないし第 4 項のうちいずれか 1 項に記載の通信システム。

( 第 6 項 )

通信ビルにおける通信ビル側通信装置とユーザ宅におけるユーザ宅側通信装置とを光ファイバとメタル線で接続した通信システムにおける通信方法であって、

前記ユーザ宅側通信装置への商用電源からの給電が停止した場合に、前記通信ビル側通信装置が前記メタル線により前記ユーザ宅側通信装置への給電を行うことで前記ユーザ宅側通信装置を動作させ、

前記ユーザ宅側通信装置は前記光ファイバにより前記通信ビル側通信装置と通信を行う通信方法。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 6 】

以上、本実施の形態について説明したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

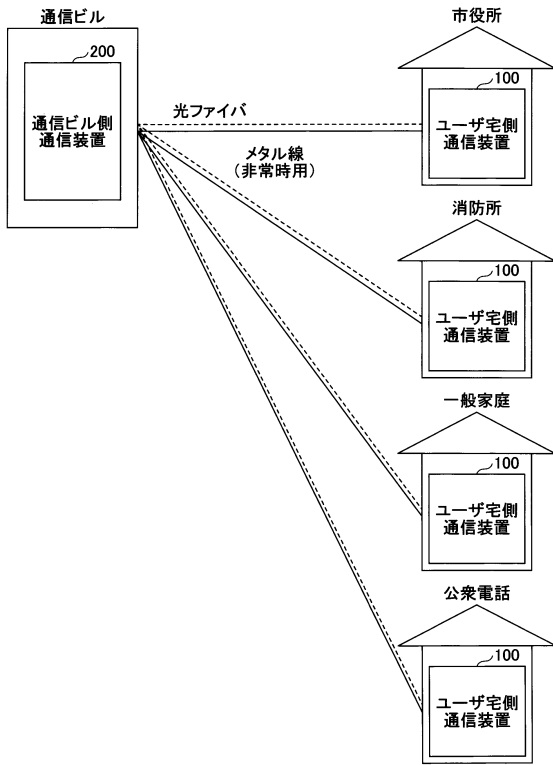
## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 7 】

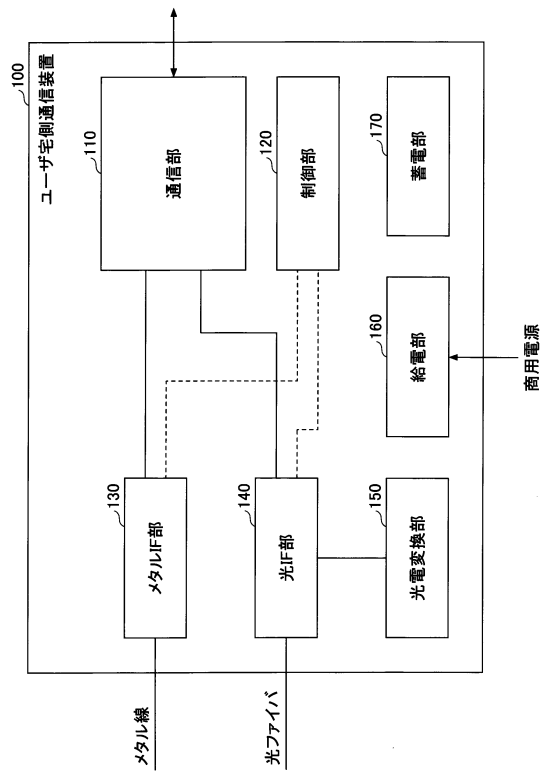
1 0 0	ユーザ宅側通信装置	
1 1 0	通信部	
1 2 0	制御部	
1 3 0	メタル I F 部	10
1 4 0	光 I F 部	
1 5 0	光電変換部	
1 6 0	給電部	
1 7 0	蓄電部	
2 0 0	通信ビル側通信装置	
2 1 0	通信部	
2 2 0	制御部	
2 3 0	メタル I F 部	
2 4 0	光 I F 部	
2 5 0	給電部	20
3 0 0	中継点	
4 0 0	光スプリッタボックス	
4 1 0	複合ケーブル分岐箱	
4 1 1 ~ 4 1 3	スイッチ	
1 0 0 0	ドライブ装置	
1 0 0 1	記録媒体	
1 0 0 2	補助記憶装置	
1 0 0 3	メモリ装置	
1 0 0 4	C P U	
1 0 0 5	インタフェース装置	30
1 0 0 6	表示装置	
1 0 0 7	入力装置	
1 0 0 8	出力装置	

【図面】

【図 1】



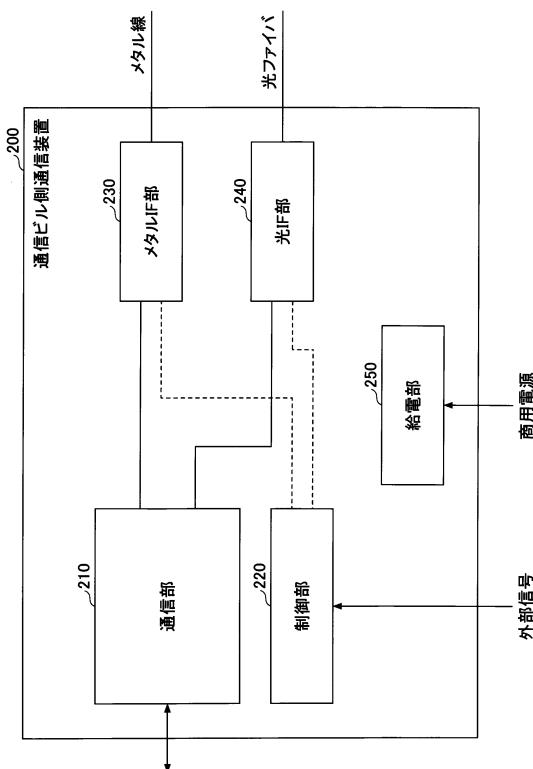
【図 2】



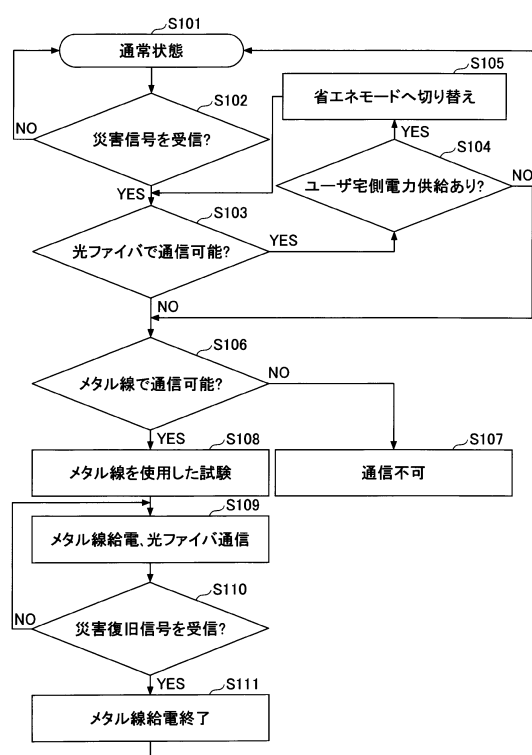
10

20

【図 3】



【図 4】

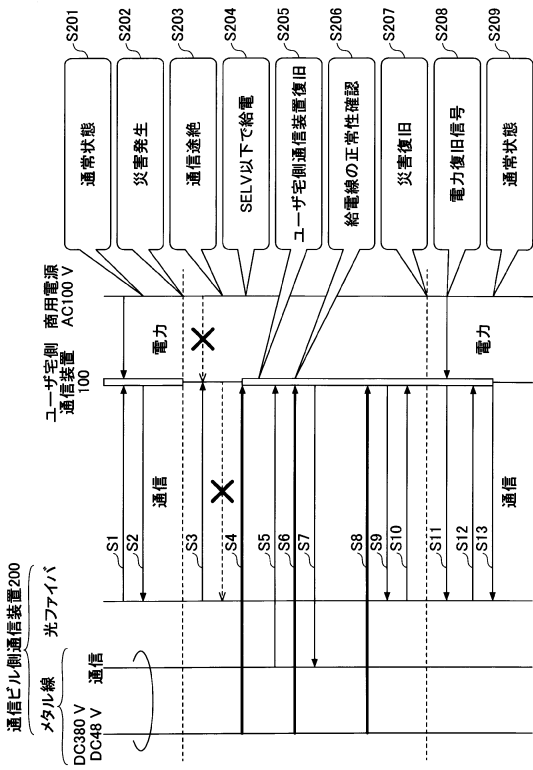


30

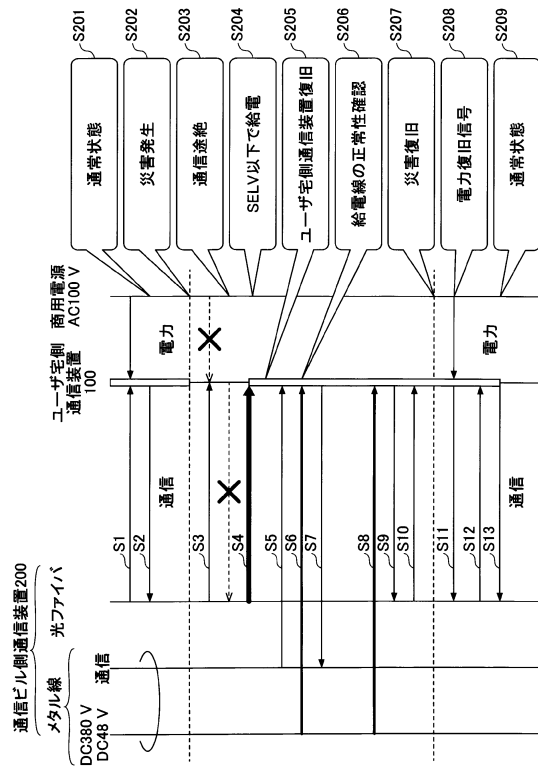
40

50

【図 5】



【図 6】



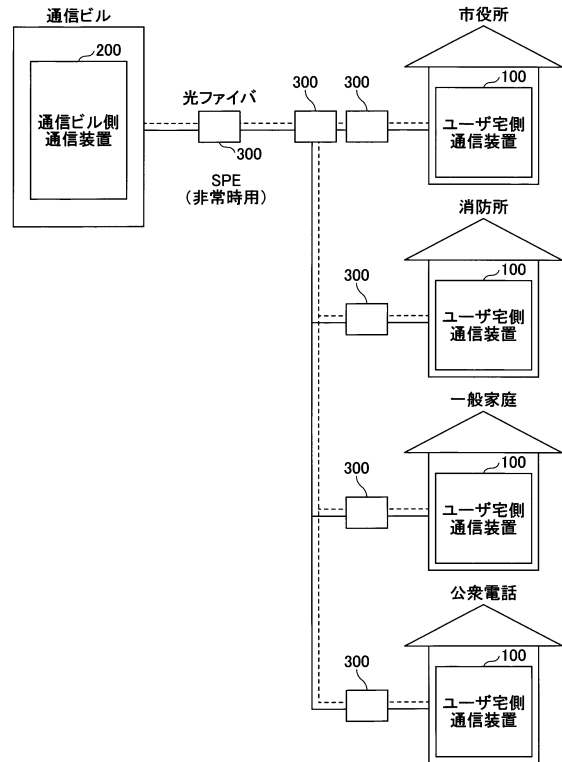
10

20

【図 7】



【図 8】

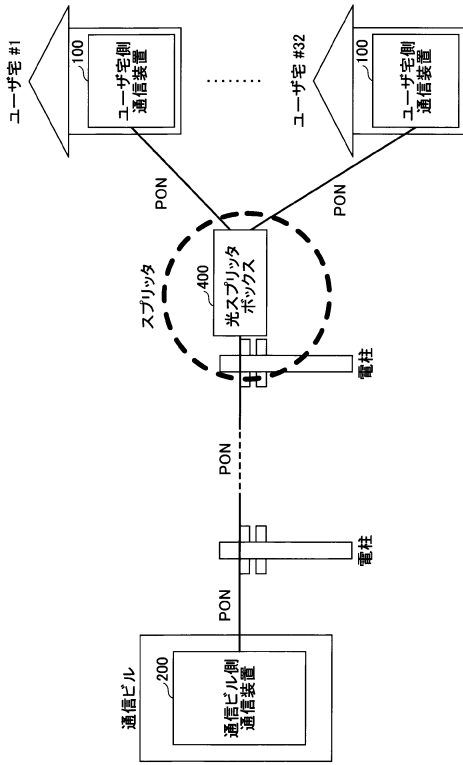


30

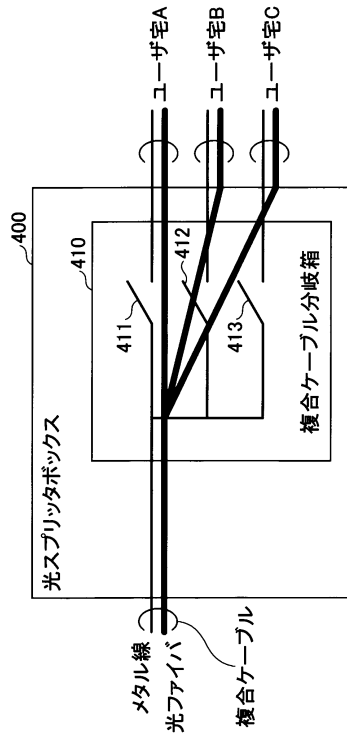
40

50

【図 9】



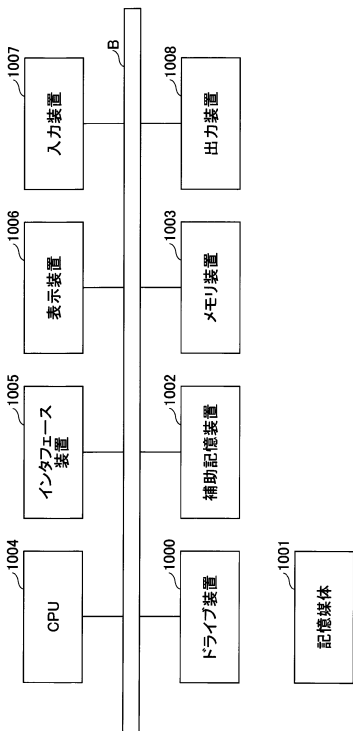
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

---

 フロントページの続き

- (72)発明者 林 俊宏  
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 香西 将樹  
 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 川口 貴裕

- (56)参考文献 特開2021-068965(JP,A)  
 特開平11-127091(JP,A)  
 特開2007-060762(JP,A)  
 特開2006-284226(JP,A)  
 特開2011-091978(JP,A)  
 特開2002-008182(JP,A)  
 特表平07-505029(JP,A)  
 特表平07-508154(JP,A)  
 特開2005-341690(JP,A)  
 特開2008-129166(JP,A)

Duane Elms, A Unique Approach to Powering HFC Networks that Combines High Reliability with Low Maintenance Costs, Proceedings of Intelec'96 - International Telecommunications Energy Conference, 1996年09月

データコントロールズ株式会社, 光アクセサリ スプリッターボックス 1×4スプリッター、1×8スプリッター(光成端箱)[オンライン], 2018年06月14日, [https://web.archive.org/web/20180614000721/http://www.dci.jp/support/catalog/accessory/FSB18\\_Splitter.pdf](https://web.archive.org/web/20180614000721/http://www.dci.jp/support/catalog/accessory/FSB18_Splitter.pdf)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H04B 10/00 - 10/90  
 H04J 14/00 - 14/08  
 IEEE Explore