



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

Organización y
Digitalización CSA Ltda

PCT

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. **08-46189**

54. TÍTULO METODO Y APARATO PARA SUMINISTRAR ENERGIA A ELEMENTOS
ELECTRONICOS ASOCIADOS CON UN PAR TRENZADO DE
LINEA TELEFONICA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE PHYLOGY, INC.

DOMICILIO CALIFORNIA, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO EMILIO FERRERO
C.C. 438.019 de Usáqueñ

22. BOGOTÁ, D. C., _____
207099



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-046189- -00000-0000

Fecha: 2008-05-07 17:36:08 Dep: 2020 NUECREACION
Tra: 11 PATENTEIYI Eje: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 79

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I.

☐ Capítulo II.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: **PHYLOGY, INC.**
sociedad constituida y existente bajo las
leyes del Estado de California, Estados
Unidos de América.

Dirección: 150 Mathilda Place,
Suite 206,
Sunnyvale,
California 94086,
Estados Unidos de América

Domicilio: Sunnyvale,
California,
Estados Unidos de América

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: **EMILIO FERRERO**
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@camyp.com
Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número 438.019 T.P 31.929

4

INVENTOR (ES)
(72)

1. **Edward P. PONGANIS**
2009 Westview Court,
Modesto,
California 95358,
Estados Unidos de América

2. **Luis LARZABAL**
424 Timor Terrace,
Sunnyvale,
California 94089,
Estados Unidos de América

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2006/036677

Fecha: 19 de septiembre de 2006

Publicación Internacional No. WO 2007/047006 A2

Fecha: 26 de abril de 2007

6

Título (54)

**METODO Y APARATO PARA SUMINISTRAR ENERGIA A ELEMENTOS
ELECTRONICOS ASOCIADOS CON UN PAR TRENZADO DE LINEA TELEFONICA**

7

Clasificación Internacional (51) H04M 009/000

8

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

11 de octubre de 2005

(31) Número de Solicitud

11/247,772

9

Comprobante de pago No.: 08-30,229

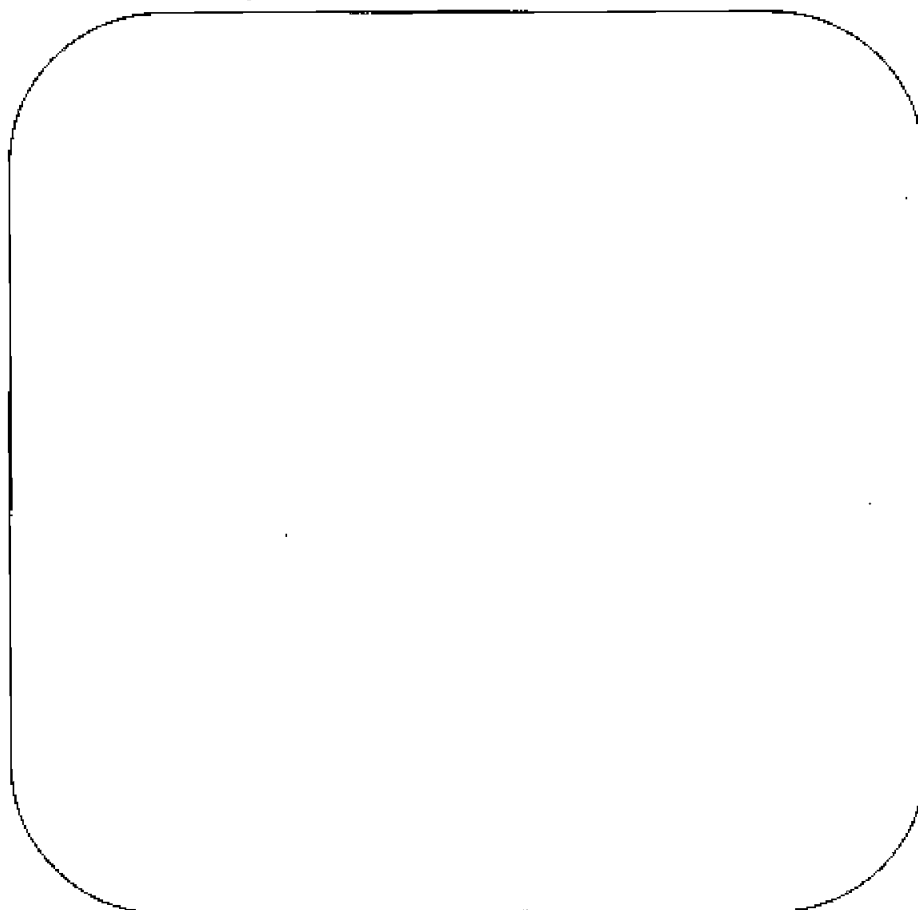
Fecha: 14 de abril de 2004

10

Anexos:

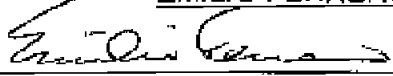
- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 501.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros. VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: EMILIO FERREROFIRMA: 

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2007/047006 A2

Descripción:

Páginas 15 en el idioma original

Páginas 23 en español

Reivindicaciones: Número (s) 16

Figuras: Número (s) 6

2. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA
FASE INTERNACIONAL**

REPRESENTACION Y PODER

REPRESENTATION AND POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/ (we), the undersigned

Phylog, Inc.

domiciliado (s) en/of 150 Mathilda Place, Suite 206

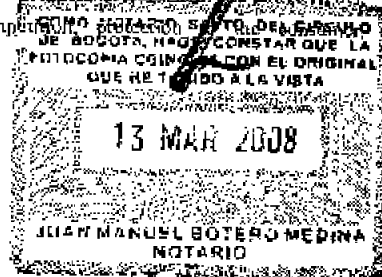
Sunnyvale, California 94086 USA

45555
9242

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestras) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales u extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, o cuyo efecto autorizo (autorizo) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen, su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831, LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notar, Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact of its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time. In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (one) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial as well as before Arbitration Court. In all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection of



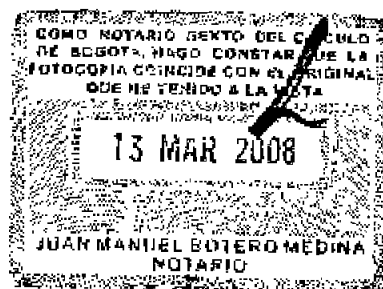
consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos, acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney

Dado y firmado hoy/Given and signed this 12 day of September, 2006
en/in Cleveland, Ohio

por/by David Sanders, Chief Financial Officer

Firma/Signature



APOSTILLE

(Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by GERALD E. FUERST

3. acting in the capacity of Clerk of Court of Common Pleas

4. bears the seal/stamp of Court of Common Pleas, Cuyahoga County

CERTIFIED

5. at Columbus, Ohio

6. September 20, 2006

7. by the Secretary of State of Ohio.

8. No. 240403

9. Seal/Stamp:

10. Signature:



J. Kenneth Blackwell
J. Kenneth Blackwell
Secretary of State of Ohio

COMO NOTARIO CEXO DEL CIRCULO
DE 2006. HAGO CONSTAR QUE LA
COINCIDE CON LA ORIGINAL
HUBO EN CONCORDANCIA A LA VISTA
13 MAR 2008
JUAN CARLOS COTERO MEDINA
NOTARIO

This certification certifies only the authenticity of the signature of the official who signed the document, the capacity in which that official acted, and where appropriate, the identity of the seal or stamp which the document bears. This certification does not imply that the contents of the document(s) are correct, nor that they have the approval of this office.

The State of Ohio }
Cuyahoga County } ss

I, GERALD E. FUERST, Clerk of the Court of Common Pleas, a Court of Record of Cuyahoga County, aforesaid,

Do hereby Certify that SUZANNE KOSTON
before whom the annexed acknowledgment, oath, affidavit, was taken, was at the date thereof a NOTARY PUBLIC, in and for said County, duly authorized by the laws of Ohio to take the same, also to make acknowledgments, affidavits and proofs, of deeds or conveyances for land, tenements or hereditaments situated and lying in said State of Ohio, and further believe the signature thereto is genuine, and that the annexed instrument is executed according to the laws of the State of Ohio.

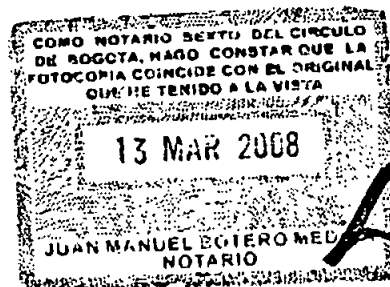
Commission expires NOVEMBER 26, 2010

- In Testimony Whereof, I hereunto subscribe my name and affix the seal of said Court, at Cleveland, Ohio, this 19TH day of SEPTEMBER A.D. 20 06.

GERALD E. FUERST, CLERK OF COURTS

H 6049

Gerald E. Fuerst Clerk



CERTIFICACIÓN NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los _____ días del mes de _____
de 200 _____ ante mí, Notario Público o Funcionario Autorizado de

compareció(eron) personalmente _____

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s)
persona(s) firmante(s) del documento que precede, y quien(as)
tiene(n) capacidad legal para otorgarlo

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFFICIAL ---

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD)

A los 12 días del mes de Septiembre
de 200 6 compareció(eron) ante mí,
David Sanders

Quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este documento en
representación de la Sociedad/compañía denominada

Phylogy, Inc.

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos*
**Artículos de Constitución fechado 1/26/2004
según las leyes del estado de California,
EUA**

2. Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1. Que Phylogy, Inc.
es una Sociedad/Compañía

legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes del
Estado de 1 Estado de California

2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es
150 Mathilda Place, Suite 2006, Sunnyvale,
California 94086 EUA

2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente
poder están comprendidos dentro del objeto social de la
mencionada Sociedad/Compañía.

2.4. Que el(los) Sr.(Sres.) David Sanders

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad Cleveland

Estado Ohio

Hoy 12 Septiembre de 200 6

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFFICIAL ---

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen

NOTARIAL CERTIFICATION (INDIVIDUAL)

On this _____ day of _____
200 _____ before me, a Notary Public or Attesting Official of

personally appeared _____

to me known, and known to me to be the person(s) who executed
that foregoing document, and who has(have) legal capacity to
execute it.

NOTARIAL CERTIFICATION (CORPORATION)

On this 12th day of September
200 6 appeared before me
David Sanders

who(m) I know personally and who(m) signed this document as
representative(s) of the Corporation/Company named
Phylogy, Inc.

I certify:

1. That I have seen the following documents*:

Articles of Incorporation dated 1/26/2004
according to the Laws of the State of
California, USA

2. That the above documents duly prove the following:

2.1. That Phylogy, Inc. is a Corporation/Company legally
constituted and in existence in accordance with the laws of the
State of California

2.2. That the domicile of said Corporation/Company is 150
Mathilda Place, Suite 206, Sunnyvale, California 94086 USA

2.3. That the purpose or purposes for which the present Power of
Attorney is granted are comprised within the corporation purposes set
forth in the charter of the mentioned Corporation/Company.

2.4. That Mr (Messrs.) David Sanders

is(are) authorized to grant the present Power of Attorney

City Cleveland

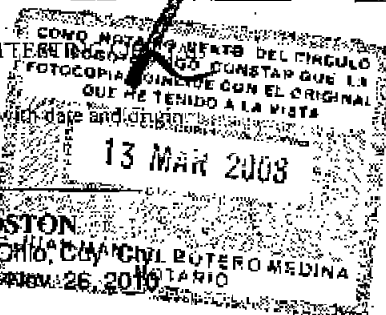
State Ohio

This 12th day of September 200 6

* Documents must be identified with date and origin

Suzanne Koston

SUZANNE KOSTON
Notary Public, State of Ohio
My commission expires 26, 2010



APOSTILLE
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country:

This public document

2. has been signed by

3. acting in the capacity of

4. bears the seal/stamp of

Certified

5. at

6. the

7. by

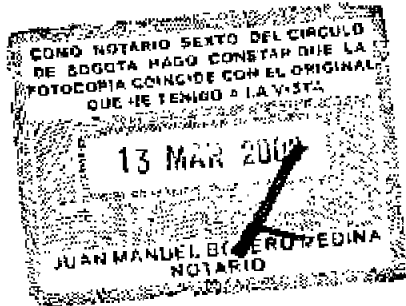
8. No.

9. Seal/stamp

10. Signature

.....

.....



10

TRADUCCIÓN OFICIAL 233/2006 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS Y EN ESPAÑOL DE ACUERDO CON EL CUAL PHYLOGY INC., EMPRESA DOMICILIADA EN 150 MATHILDA PLACE, SUITE 206, SUNNYVALE, CALIFORNIA 94086, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA OTORGA PODER A EMILTO FERRERO, TPA 31929, GONZALO PERDOMO, TPA 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, TPA 23555 Y A DANIEL PEÑA, TPA 65620.

EXPEDIDO Y FIRMADO HOY 12 DE SEPTIEMBRE DE 2006 EN CLEVELAND, OHIO, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, POR DAVID SANDERS, JEFE DE FINANZAS.

FIRMADO: DAVID SANDERS

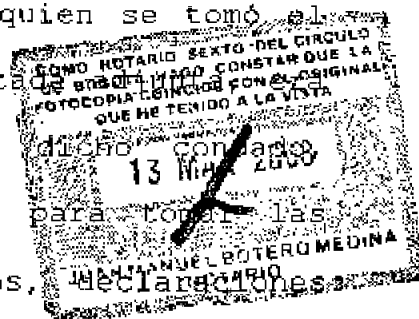
CERTIFICACIÓN NOTARIAL EN INGLÉS Y EN ESPAÑOL, DE FECHA 12 DE SEPTIEMBRE DE 2006 PARA CERTIFICAR LA COMPARECENCIA DE DAVID SANDERS, COMO REPRESENTANTE DE PHYLOGY INC., EL DOMICILIO DE DICHA EMPRESA Y SU EXISTENCIA LEGAL DE ACUERDO CON LAS LEYES DEL ESTADO DE CALIFORNIA.

CLEVELAND, OHIO, 12 DE SEPTIEMBRE DE 2006

FIRMADO SUZANNE KOSTON, NOTARIO PÚBLICO, ESTADO DE OHIO, CUY.CTY
MI CARGO VENCE EL 26 DE NOVIEMBRE DE 2010

EL ESTADO DE OHIO, CONDADO CUYAHOGA, DECLARACIÓN JURADA

YO, GERALD E FUERST, oficial de la corte de demandas comunes, tribunal de registro del condado Cuyahoga, arriba mencionado, por la presente certifico que SUZANNE KOSTON ante quien se tomó el reconocimiento, juramento o declaración juramentada a la fecha del mismo notario público para dicho condado debidamente autorizado por las leyes de Ohio para tomar las mismas, y también para expedir reconocimientos, juradas y pruebas de escrituras y transferencias de tierra, y heredades situadas en dicho estado de Ohio, y además creo que la



firma en el mismo es genuina y que el documento adjunto está firmado de acuerdo con las leyes del estado de Ohio.

Mi cargo vence el 26 de noviembre de 2010.

En testimonio de lo cual, he firmado y fijado el sello de dicha corte en Cleveland, Ohio, hoy 19 de septiembre de 2006 de la Era Cristiana.

GERALD E. FUERST, oficial de la corte

H 6049

APOSTILLA

(CONVENCIÓN DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961)

1. PAIS: ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

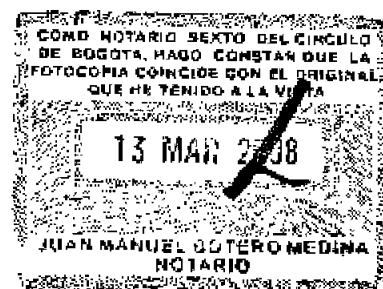
Este documento público

2. ha sido firmado por GERALD E. FUERST

3. quien actúa en su calidad de OFICIAL DE LA CORTE DE DEMANDAS COMUNES,

4. y lleva el sello/estampilla DE LA CORTE DE DEMANDAS COMUNES, CONDADO CUYAHOGA

CERTIFICADO



5. en COLUMBUS, OHIO

6. el 20 de

septiembre de 2006.

7. por el Secretario de estado de Ohio

8. 240403

9. Sello: EL SELLO DE LA SECRETARIA DE ESTADO DE OHIO

10. Firma: J. KENNETH BLACKWELL, SECRETARIO DE ESTADO DE OHIO

Esta certificación se refiere únicamente a la autenticidad de la firma del funcionario que firmó el documento, la calidad de acuerdo con la cual actuaba dicho funcionario, y en los casos apropiados, la identidad del sello o estampilla que el documento lleva. Esta certificación no implica que el contenido del documento sea correcto, ni que tenga la aprobación de esta oficina.

COLO- 1555-701-002-4

WFCL002G ID 8142

Bogotá, 28 de septiembre de 2006.

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO
2006 SET 29 A 11:49
JES
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTÁ D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

494438
Eduardo Calado
ESTAMPILLA SARCEN EN EL
DOCUMENTO DESEMPERA
LAS FUNCIONES INDICADAS

Eduardo Calado
Eduardo Calado Notario
"TRADUCTOR OFICIAL"
INGLES - ESPAÑOL - RUSO
Res. 541 Febrero de 1977

COMO NOTARIO SEAYO DEL CIRCULO
DE BOGOTÁ, HAGO CONSTAR QUE LA
FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL
QUE HE TENIDO A LA VISTA
13 MAR 2008
JUAN MANUEL BOTERO PEDRA
NOTARIO

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE SANTA FE DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S) FIRMA(S) DE

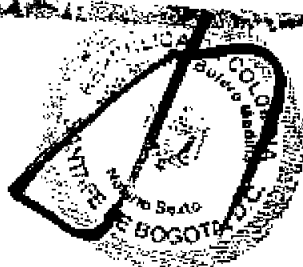
Eduardo Calado Noguera

COINCIDE CON LA FIRMA REGISTRADA POR

(S) EN ESTA NOTARIA

29 SEP 2006

COPIA Y VERIFICAR



COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA

13 MAR 2008

JUAN MANUEL SOVERO MEDINA

NOTARIO

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
26 April 2007 (26.04.2007)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2007/047006 A2

(51) International Patent Classification:
H04M 9/00 (2006.01) H04M 1/00 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2006/036677

(22) International Filing Date:
19 September 2006 (19.09.2006)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
11/247,772 11 October 2005 (11.10.2005) US

(71) Applicant (for all designated States except US): PHYLOGY, INC. [US/US]; 150 Mathilda Place, Suite 206, Sunnyvale, CA 94086 (US).

(72) Inventors: PONGANIS, Edward, P.; 2009 Westview Court, Modesto, CA 95358 (US) LARZABAL, Luis; 49 Showers Drive R-418, Mountain View, CA 94040 (US).

(74) Agent: YOUNG, Barry, N.; Law Offices of Barry N. Young, 260 Sheridan Avenue, Suite 410, Palo Alto, CA 94306 (US).

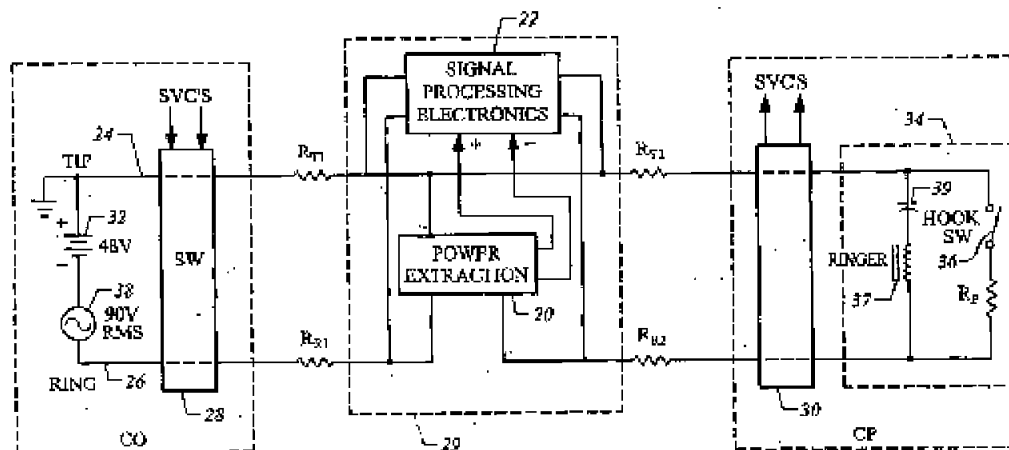
(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR POWERING ELECTRONICS ASSOCIATED WITH A TELEPHONE LINE TWISTED PAIR



(57) Abstract: Apparatus and methods for deriving power from an active-POTS twisted pair of lines for powering associated auxiliary electrical devices, such as signal processing electronics, includes a power supply for providing a regulated DC voltage and current, and a current-regulator for limiting the current flowing in the twisted pair to a predetermined value that does not disrupt the normal signaling and operation of the telephone circuit. Another current regulator in the power supply limits the input current from the twisted pair during power surges to another predetermined value that prevents line latching in an off hook condition. A shared power arrangement derives power from a plurality of twisted pairs and powers another plurality of auxiliary electrical devices in parallel, thereby limiting the line current of any one twisted pair to a value that avoids disrupting the normal operation of the telephone circuit.

METHOD AND APPARATUS FOR POWERING ELECTRONICS ASSOCIATED WITH A TELEPHONE LINE TWISTED PAIR

TECHNICAL FIELD

[0001] This invention relates to transmission of broadband DSL data and television signals over conventional analog telephone twisted pair lines.

BACKGROUND

[0002] Most telephone companies today provide analog telephone and other services to customers using a legacy infrastructure comprising a single twisted pair (TP) of wires for each telephone number. Conventional analog telephone service is often referred to as a plain old telephone service (POTS), and the twisted pair is referred to as a POTS line pair, or simply as a POTS TP. In some instances, it is desirable to locate auxiliary electronic devices or equipment associated with the twisted pair at locations other than either the service provider's central office (CO) or the customer's premises (CP). This is particularly the case where the telephone company offers other types of services to customers, such as broadband data services, e.g., DSL services, where it may be desirable to employ signal processing electronics such as amplifiers, line equalizers, or signal boosters, for instance, at an intermediate location on the TP lines. Providing operating power to such electronics in the field, particularly at remote locations, can be difficult and challenging. If an AC power grid is accessible at the remote location, it may be tapped to provide operating power to the electronics. However, this is not always either convenient or an option. It requires technicians in the field to deal with high voltage wiring, and the power company may not permit technicians other than their own personnel to access the power grid.

[0003] Another approach for powering remote devices associated with a first twisted pair of lines is to use one or more other twisted pairs of lines from the central office that are not active, i.e., that are not used for providing voice, data or other services to customers, to carry power to the remote devices. In some cases, multiple lines from the CO may be tied together (bonded) in order to power electronics associated with one active twisted pair. This is disadvantageous since

using inactive lines for providing power uses valuable resources, making them otherwise unavailable, may consume large amounts of power, and is otherwise not cost effective.

[0004] Another approach, which is also problematic and which generally has been less than successful, attempts to extract power from an active twisted pair of lines to power electronic circuits. The telephone company uses DC and AC currents for line signaling and control of POTS service. Schemes that extract power from the twisted pair can interfere with the normal signaling and control functions provided by these DC and AC currents and disrupt the POTS service or cause other problems on a line. Accordingly, such approaches have been feasible only in limited situations.

[0005] There is a need for flexible and convenient approaches for powering remote electronics associated with an active twisted pair of telephone lines that address the foregoing and other disadvantages of known approaches. In particular, it is desirable to provide systems and methods for powering remote electronics from an active twisted pair of telephone lines which is being used by a service provider for providing services to customers without disrupting or interfering with these services, and it is to these ends that the present invention is directed.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0006] The invention enables operating power for auxiliary electrical devices, such as signal processing and other types of electronics devices, used with an active twisted pair of telephone lines over which a service provider provides a service to be derived from the active pair of lines without disrupting or interfering with the normal service operation of the lines. More particularly, the invention affords apparatus and methods that extract power from one or more signals carried on the active telephone lines, and convert this power to a suitable operating power for auxiliary devices that process signals on the same twisted pair of lines.

[0007] In one aspect, the invention provides a power supply adapted to be connected to a twisted pair at a location between a central office and a customer's premises. The power supply receives a voltage and current from one of the lines, and provides a preselected output voltage to an auxiliary electrical device and a return current to the second line. A current regulator adapted to be disposed in the second line, receives this return current, and regulates and limits the current flowing

in the second line from the customer premises such that the total current flowing to the central office is less than a predetermined value.

[0008] In another aspect, the invention provides an apparatus for powering auxiliary electrical devices from a plurality of twisted pairs in a shared power arrangement. Each of the twisted pairs includes a power supply that receives a voltage and current from one of the lines, provides a preselected output voltage to an associated auxiliary electrical device, and provides a return current to the second line. A first current regulator adapted to be disposed in the second line, receives this return current, and regulates and limits the current flowing in the second line from the customer premises such that the total current flowing to the central office is less than a first predetermined value. A second current regulator in a return line to the power supply from the auxiliary device limits the return current to the power supply to a second predetermined value. The plurality of power supplies of the plurality of twisted pairs have their output terminals connected in parallel to share power to one or more auxiliary electrical devices so that no twisted pair of the plurality has a total return current in excess of a third predetermined value.

DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0009] Figure 1 is a diagrammatic view of power extraction apparatus in accordance with a first embodiment of the invention for deriving operating power for signal processing electronics from an active twisted pair of telephone lines;

[0010] Figure 2 is a block diagram that illustrates in more detail the power extraction apparatus of Figure 1;

[0011] Figure 3 is a block diagram of a power supply pre-regulator and protector of the apparatus of Figure 2;

[0012] Figure 4 is a schematic diagram of a Ring line current regulator and limiter of the apparatus of Figure 2;

[0013] Figure 5 is a schematic diagram of a power supply voltage regulator and current regulator in accordance with a second embodiment of the invention;

[0014] Figure 6 is a block diagram of a third embodiment of the invention which derives shared power from pooled twisted pairs of lines; and

[0015] Figure 7 is a schematic diagram of another current regulator employed in the third embodiment illustrated in Figure 6.

BEST MODES FOR CARRYING OUT THE INVENTION

[0016] The invention provides apparatus and methods that are particularly well adapted for extracting power from conventional POTS twisted pair telephone lines to provide operating power to signal processing electronics that increases the bandwidth of the lines and/or the distance over which high speed data can be provided, and will be described in that context. It will be appreciated, however, that this is illustrative of only one utility of the invention, and that the invention may be used for deriving power for other types of electronic circuits and devices and in other contexts.

[0017] Figure 1 illustrates schematically a generalized equivalent circuit for a POTS twisted pair telephone line system, and shows in block diagram form power extraction apparatus 20 in accordance with the invention that derives power from the POTS twisted pair for powering auxiliary signal processing electronics 22. As shown in Figure 1, the twisted pair comprises a "Tip" line 24 and a "Ring" line 26 which extend from a telephone central office (CO) and a service provider switch 28 to service customer premises equipment (CPE), such as a telephone 34 located at the customer's premises (CP). The CO switch 28 may multiplex multiple services for the customer onto the two POTS TP lines 24, 26. Examples of services may include voice, data, dial-up, video, audio, etc. The distance between the CO and the CP over which the twisted pair of POTS lines 24, 26 extends may be several tens of thousands of feet. The twisted pair may comprise a number of different lengths or sections of unshielded twisted pairs of electrical conductors, such as copper wire, of various gauges, connected to intervening circuits and/or switches to form a contiguous twisted pair line path between the CO and the CP. The twisted pair carries DC and AC currents between the CO and the CP. The DC and low frequency AC currents are used for control and signaling purposes by the telephone company, and higher frequency AC currents from the audio frequency range up to about 1 - 2 MHz, for instance, are used for normal telephone, data and other types of services including, for example, DSL (Digital Subscriber Lines) services. The power extraction apparatus 20 and the signal processing electronics 22 may comprise either one assembly 29 or separate units disposed at an intermediate location on the TP between the CO and the CP. At the CP, a hybrid or other such device 30 may demultiplex telephone audio and other services from the TP.

[0018] As shown in Figure 1, the Tip line 24 is normally grounded at the CO and maintained at 0 volts. A 48 volt battery 32 at the CO applies -48 volts DC to the Ring line 26. When a telephone 34 at the CP is "on hook" (not in use) a hook

switch 36 of the telephone is open and substantially no DC current flows through the circuit from the CO to the CP over the twisted pair. When the phone is "off hook", i.e., in use or busy as when a user picks up the handset or presses a speaker- phone button to use the phone, the hook switch is closed and a DC current does flow through the circuit. A principal function of this DC current is to enable the CO to determine when the phone is off hook. AC currents are used for ringing the phone, for dialing, and for voice or other services. To ring the telephone, the CO applies a low frequency AC ring voltage of approximately 90 volts RMS to the Ring line 26 from a ring signal generator 38. The AC ring current flows over the twisted pair to a ringer 37 in the telephone coupled to the TP by a capacitor 39 for signaling an incoming call. The dial signaling, voice and data AC voltages are typically of the order of a few volts or less. The "off hook" condition of the phone is the state that allows dialing and voice transmission.

[0019] When the phone 34 is off hook, it presents a resistance R_p of the order of 300 ohms across the Tip and Ring TP lines, and has a voltage of the order of 6 volts DC across it. This results in a DC current flow of the order of 20 mA through the telephone circuit. The Tip and Ring TP lines have a substantial distributed resistance. In Figure 1, this resistance is represented by the resistors R_{T1} and R_{T2} in the Tip line, and the resistors R_{R1} and R_{R2} in the Ring line. The values of these resistors depend upon, among other things, the distances between the CO and the CP, the intermediate location of the power extraction apparatus, and the types and gauges of wire that constitute the twisted pair path. For example, the resistance of 26-Gauge AWG copper twisted pair is of the order of approximately 286 ohms per kilometer. When the telephone goes off hook, the distributed resistance of the TP causes a substantial voltage drop from the 48 volts at the CO due to the DC current flow through the lines. When the DC current flowing through the telephone circuit exceeds a pre-selected value, e.g., typically 20 - 24 mA, an off hook current sensor or detector (not shown) in the CO indicates to the CO that the phone is off hook.

[0020] In accordance with the invention, power extraction apparatus 20 is inserted across the Tip and Ring lines 24, 26 at an intermediate location between the CO and the CP. The power extraction apparatus extracts DC power from the lines to provide operating power to signal processing electronics 22 or other auxiliary electronics devices which may process one or more of the service signals on the twisted pair. The signal processing electronics may include, for example, signal gain or line equalization circuits to compensate for losses on the twisted pair to increase the distance over which high speed data can be provided or to increase

the bandwidth of the line for higher speed data transmission such as DSL. As will be described in more detail shortly, power extraction apparatus 20 extracts DC power from the twisted pair 24, 26 in a manner that does not adversely affect the performance or operation of the normal POTS telephone circuit, and provides a stable, constant source of operating power to the signal processing electronics or other devices. The power extraction apparatus 20 and signal processing electronics 22 may comprise a single assembly 29, as mentioned, or may comprise separate units inserted into the twisted pair lines at substantially the same location or separated from one another.

[0021] Figure 2 is a block diagram of a first embodiment of power extraction apparatus 20 in accordance with the invention. As shown, and as will be described in more detail, the power extraction apparatus may include a power supply 48 comprising a power supply pre-regulator and protector 50, a DC-to-DC converter 52, and a current regulator 54. The power supply pre-regulator and protector 50 may connect directly to the Tip line, and connect to the Ring line through the current regulator 54, as indicated in Figure 2. As will be described, the power supply pre-regulator and protector protects the DC-to-DC converter and insures that the converter receives a relatively constant input voltage, even when the voltages on the Tip and Ring lines experience changes due to ring or other signals, due to voltage spikes produced by transient events such as lightening, or due to environmental conditions. The power supply pre-regulator and protector may also insure that unwanted electrical noise, if any, from the signal processing electronics 22 is not introduced into the service path through the power supply 48. The current regulator 54, as will be described, serves to regulate and limit the DC current flow through the twisted pair to insure that the power supply and the signal processing electronics receive sufficient current to meet their operational needs, while limiting the amount of phone current from the CP to insure that the normal control signals on the Tip and Ring lines are not adversely affected and that normal POTS service is not disrupted.

[0022] As will also be described in more detail below, the DC-to-DC converter 52 preferably converts a higher voltage, lower current power received from the power supply pre-regulator and protector 50 into a stable lower voltage, higher current power for the signal processing electronics 22. For example, as will be described, the DC-to-DC converter may receive an input voltage in the range of 12 to 95 volts DC and produce an output voltage in the range of 2.5 to 10 volts DC.

[0023] Figure 3 illustrates a preferred embodiment of a pre-regulator and protector 50 of power supply 48 in accordance with the invention. As shown, the power supply pre-regulator and protector may include a high voltage protection device 60, a filter transformer 62, such as a toroid transformer, a rectifier bridge 64, and a voltage regulator 66. The high voltage protection device 60 may have input and return lines 68 and 70 connected, respectively, to the Tip line 24 of the TP and to a balance (BAL) line of the current regulator 54. These lines may be unprotected from the physical environment. Accordingly, the high voltage protective device 60, which may comprise, for example, a standard MOV (metal oxide varistor) surge protector limits power surges into the power supply pre-regulator and protector caused by random transient high voltages due, for example, to lightening. The high voltage protection device may be selected to limit the output voltage to a desired maximum voltage, such as 300 volts. This voltage is high enough to avoid interfering with the ring signal from the CO, which has a peak-to-peak value in the order of 250 volts, while providing reasonable protection from excessively high voltage spikes. The outputs 72, 73 from the high voltage protection device may be connected to the filter transformer 62, comprising magnetically coupled coils in anti-phase as, for example, a wound toroid transformer. The filter transformer prevents noise, which may affect service quality such as voice quality, from feeding back through the high voltage protection device 60 and on to the twisted pair.

[0024] The outputs 74, 75 from the filter transformer 62 may be connected to the rectifier bridge 64, such as a full-wave rectifier bridge. The rectifier bridge converts the DC and AC voltages on its input lines 74, 75 to a positive supply voltage on an output line 76 relative to a reference voltage, such as ground, on a return line 78. The rectifier bridge output voltage on line 76 can be greater than 90-100 volts during certain operating conditions, e.g., during ringing or lightening activity. Therefore, the voltage regulator 66 converts the voltage on line 76 from the rectifier bridge to a substantially constant and stable DC voltage on an output line 80 having a value that is selected to prevent damage to the DC-to-DC converter and enable the converter to supply operating power to the signal processing electronics.

[0025] As shown in Figure 3, the voltage regulator 66 may comprise an NPN transistor 84 having its collector connected to output 76 of the bridge rectifier through a resistor 86, its base connected to a voltage reference device, such as a Zener diode 88, and its emitter connected to output line 80. Resistor 86 limits the current flowing into the transistor from the rectifier bridge. A second resistor 87

connected between the collector and the base of the transistor provides a current flow through the Zener diode 88 and biases the base of the transistor at the Zener breakdown voltage. The output voltage on the emitter of the transistor at 80 is equal to the Zener breakdown voltage minus the base-to-emitter p-n junction voltage of the transistor, which is typically approximately 0.7 volts. Accordingly, by selecting a Zener diode 88 that has a breakdown voltage of 51 volts, the output voltage of the regulator at 80 will be held to approximately +50 volts DC. A filter capacitor 90 may be connected across the output lines 78, 80 of the voltage regulator, as shown. To accommodate the ring voltage, transistor 84 preferably has a breakdown voltage of the order of 400 volts.

[0026] The DC-to-DC converter 52 converts the DC voltage at the output 80 of the voltage regulator 66 to an appropriate substantially constant and stable operating voltage for the signal processing electronics. The DC-to-DC converter may be a standard commercially available DC-to-DC integrated circuit step-down switching regulator, such as a type LM5008 integrated circuit available from National Semiconductor, Inc. This integrated circuit can accept input voltages in the range of 12 to 95 volts DC and produce a selected output voltage in the range of 2.5 to 10 volts DC. The product application brochure for the LM5008 illustrates circuit configurations and representative values of circuit elements for different desired output voltages. Preferably, the DC-to-DC converter is configured for an input of the order of 48 volts DC at a current of 10 mA, and an output of the order of 4 volts DC at 50 mA. This output serves as a stable DC power supply for the signal processing electronics 22.

[0027] When the phone is on hook, there is no DC current flow through the phone over the TP lines, and the voltage at the intermediate location of the power extraction apparatus 20 will be the difference between the 48 volts supplied to the Tip and Ring lines by the CO and the voltage drop due the current flowing through the distributed line resistance from the CO to the power extraction apparatus. This current is preferably selected to be of the order of 10 to 14 mA. When the phone is off hook, it acts as a 300 ohm resistor between the Tip and the Ring TP lines and has about 6 volts across it, resulting in an off hook current flow of the order of 20 mA, as previously described. The combined off hook current and the current to the power extraction apparatus flowing through the TP lines will result in a substantial voltage drop at the location of the power extraction apparatus 20, which may be reflected as a lower than expected input voltage to the DC-to-DC converter from output 80 of the voltage regulator 66. Under these conditions, the DC-to-DC

converter will consume a greater amount of current than normal as it attempts to maintain the preset output voltage, producing, in turn, a greater voltage drop. If the voltage drops too low, the DC-to-DC converter may not operate properly.

Moreover, the voltage drop may cause the DC-to-DC converter to continue drawing more current than the preset value of the off hook current detector at the CO when the phone goes back on hook, causing the CO to fail to recognize that the phone is back on hook and effectively latching the phone line in a "busy" condition.

[0028] To avoid these problems, the invention employs the current regulator 54 in the Ring line to regulate the current flowing through the phone when it is off hook and to limit the phone current to a pre-selected value, e.g., 10 mA. This limits the total current that would otherwise flow through the TP circuit during off hook conditions, and, accordingly, reduces the voltage drop that the power supply would experience. By limiting the off hook phone current to 10 mA, for example, the desired amount of current, e.g., 10 to 14 mA, will be available from the power supply for the signal processing electronics 22 even when the phone is off hook. Thus, when the phone goes back on hook, the line current will drop below the preset level of the off hook current detector at the CO so that the telephone service operates normally.

[0029] Figure 4 illustrates a preferred embodiment of a current regulator 54 in accordance with the invention for automatically regulating and limiting the phone current flowing through the Tip and Ring TP lines. As indicated in Figures 2 and 4, the current regulator is preferably inserted into the Ring line 26. As shown in Figure 4, the current regulator may comprise a pair of semiconductor devices 100, 102, such as NPN transistors, connected back-to-back in such a way as to monitor the total current flow to the CO in the Ring line and limit the current flow from the CP when the total current reaches a predetermined value.

[0030] Referring to Figure 4, transistors 100, 102 and an associated pair of resistors 104, 106 may be connected together such that the base of transistor 100 is connected to resistor 104 and to the collector of transistor 102, and the emitter of transistor 100 is connected to the base of transistor 102 and to one side of resistor 106 at a node 108. The collector of transistor 100 and the other side of resistor 104 may be connected to the Ring line 26 coming from the TP at a node 110; and the emitter of transistor 102 and resistor 106 may be connected to the Ring line going to the CO at another node 112. In an off hook condition, a portion of the current flowing into node 110 from the phone flows through resistor 104 and into the base of transistor 100, turning the transistor on. This enables the phone current to flow

from the emitter of transistor 100 through resistor 106 and the Ring line 26 to the CO. Current from the balance (BAL) terminal 70 of the high voltage protection device 60 of the power supply pre-regulator and protector 50 (see Figure 3) enters the current regulator at node 108, and flows through resistor 106 to node 112 and to the CO. Thus, the total current flowing through resistor 106 is the sum of the phone current entering node 110 and flowing from the emitter of transistor 100 and the current from the BAL terminal 70 of the high voltage protection device entering the current regulator at node 108. As long as the voltage drop across resistor 106 due to the combined current is less than the voltage necessary to forward bias the base-to-emitter p-n junction of transistor 102 (approximately 0.7 volts), the transistor remains turned off and the current entering node 110 is not limited. However, as the current through resistor 106 increases, the voltage drop increases and starts to forward bias the base-to-emitter junction of transistor 102, which starts to turn the transistor on. As transistor 102 turns on, it reduces the base-to-emitter voltage of transistor 100, which starts to turn transistor 100 off. This, in turn, reduces the current flowing through the phone at the CP and into node 110. Accordingly, by appropriately selecting the value of resistor 106, the current regulator 54 can automatically regulate and limit the off hook DC phone current flowing through the twisted pair to a desired value.

[0031] Assuming a current flow of the order of 10 to 14 mA is desired for the power supply, and that this current flows into node 108 at the current regulator, if the value of resistor 106 is selected to be 33 ohms, the current regulator will limit the phone current during an off hook condition to a value of the order of 10 mA. Thus, the current regulator insures that sufficient current is available for the power supply so the DC-to-DC converter provides the desired constant and stable DC voltage for the signal processing electronics during an off hook condition, while limiting the total current so that when the phone goes back on hook the power supply current is less than the pre-set value of the off hook current detector at the CO. This allows normal operation of the telephone circuit when the phone goes back on hook. A capacitor 116 connected across the current regulator between nodes 110 and 112 provides an AC bypass for voice, ring and other AC signals so that the current regulator regulates only DC phone current flowing through the Ring line back to the CO.

[0032] The current regulator 54 of Figure 4 works well to regulate and limit the current flowing through the phone during off hook conditions and when the power extraction apparatus is providing current in a desired range to the signal

processing electronics. The current regulator 54 does not limit the current flowing into node 108 from the BAL terminal 70 of the high voltage protection device 60 and back to the CO. As indicated above, under certain operating conditions such as, for example, a significant voltage drop at the location of the power supply or a high voltage spike caused, for instance, by a transient condition on the TP, the current consumption of the DC-to-DC converter will increase as it tries to maintain the pre-set output voltage. If the current increases to a level that is greater than a pre-set value of the off hook current detector at the CO, the telephone line may "latch up" due to the excessive current flow, even though the phone is on hook. To prevent this situation, the invention also preferably regulates the current flowing into the DC-to-DC converter, and limits the current to a pre-selected value that is less than the pre-set value of the off hook current detector at the CO, e.g., less than about 20 mA. Preferably, the current to the DC-to-DC converter is limited to a value of the order of 14 mA, as will now be described.

[0033] Figure 5 illustrates an alternative embodiment of the invention that includes a power supply current regulator 120 disposed within the output line 80 of the voltage regulator 66 that powers the DC-to-DC converter. As shown in Figure 5, the power supply current regulator may comprise an NPN transistor 122 and a resistor 124 connected to the power supply voltage regulator 66 such that the base of transistor 122 and one side of resistor 124 are connected to the emitter of the voltage regulator transistor 84; the collector of transistor 122 is connected to the base of transistor 84, and the emitter of transistor 122 and the other side of resistor 124 are connected to output line 80 to the DC-to-DC converter.

[0034] Under normal operating conditions, transistor 84 of the voltage regulator supplies the desired amount of current, e.g., 10 to 14 mA, to the DC-to-DC converter through resistor 124 of the power supply current regulator 120. The value of resistor 124 may be selected such that the voltage drop across the resistor produced by the normal current flow is less than the voltage required to forward bias the base-to-emitter p-n junction of transistor 122. Thus, transistor 122 remains turned off. However, should the current flow to the DC-to-DC converter increase, the voltage drop across resistor 124 will increase. When the current flow reaches a value such that the voltage drop across resistor 124 begins to forward bias the base-to-emitter junction of transistor 122, the transistor begins to turn on. As transistor 122 turns on, it reduces the base-to-emitter p-n junction voltage of transistor 84, which starts to turn off transistor 84. As transistor 84 turns off, the

current flowing through resistor 124 to the DC-to-DC converter is reduced accordingly.

[0035] Thus, the current regulator 120 regulates and limits the current to the DC-to-DC converter to a desired maximum value. By appropriately selecting the value of resistor 124, the maximum value of the current drawn by the DC-to-DC converter can be set to insure that the total current flowing through the power supply 48 to the Ring line 26 and back to the CO is less than the pre-set current value of the off hook detector at the CO. Preferably, the value of resistor 124 is selected such that the maximum current to the DC-to-DC converter is set to a value, e.g., 14 mA, that is within the normal input current operating range of the DC-to-DC converter. Thus, should a transient or other abnormal condition which would produce excessive current flow occur during an off hook condition, the power supply current regulator 120 regulates the current flowing in the TP circuit so that when the phone goes back on hook, the current flow drops to a level below the off hook detector at the CO. This insures that line latch-up does not occur and the operation of the telephone circuit is not disrupted.

[0036] Figure 6 is a block diagram of another embodiment of power extraction apparatus in accordance with the invention that operates in a pooled or shared TP line arrangement. The telephone company typically provides a plurality of TP lines bundled together, such as in a 25-line group, from the CO to a location where the bundle of lines is terminated and individual TP lines are split off to separate customers. The lines are typically terminated at a binder within a canister, and it is convenient to derive power in a shared power arrangement from the bundled lines for powering the signal processing electronics or other devices for individual TP circuits. This pooled arrangement is illustrated in block diagram form in Figure 6.

[0037] As shown, each of a plurality of TP line pairs TP-1, TP-2, ...TP-N, may have an associated power extraction apparatus 20-1, 20-2, ...20-N that may be substantially the same as described above, each respectively comprising a power supply pre-regulator and protector 50-1, 50-2, ...50-N, a phone current regulator 54-1, 54-2, ...54-N and a power supply current regulator 120-1, 120-2, ...120-N for limiting the current to associated DC-to-DC converters. In addition, each power extraction apparatus may also have another current regulator 130-1, 130-2, ...130-N, connected in the negative return lines 78-1, 78-2, ...78-N from the DC-to-DC converters to the voltage regulators 66 of the power supply pre-regulator and protectors 50-1, 50-2, ...50-N, as shown in Figure 6 and as is illustrated in more

- 13 -

detail in Figure 7. The power supply current regulators 120-1, 120-2, ..., 120-N limit the current flowing to the DC-to-DC converters as previously described. The current regulators 130-1, 130-2, ..., 130-N further limit the current consumption of associated DC-to-DC converters in the case of transient or other abnormal conditions, such as voltage spikes, for instance, which result in excessive current flow. Under such abnormal conditions, this excessive current flow may cause line latching, as previously described, as the DC-to-DC converter attempts to maintain the preset output voltage to the signal processing electronics. The pooled embodiment of Figure 6 avoids this by allowing current sharing from the pooled TP lines. Lines that do not experience high current conditions may be used to provide a portion of the required current flow (which may be greater than the off hook detection value at the CO) for a line that requires such a flow to insure that the DC-to-DC converter of that line can maintain a stable output voltage and current to its associated signal processing electronics without causing line latching. The current regulator 130-1, 130-2, ..., 130-N in the return line from a DC-to-DC converter insures that the current flowing through the power supply pre-regulator and protector and to the balance terminal of the current regulator 54 remains less than the pre-set current value of the off hook detector at the CO. The shared power arrangement of Figure 6 affords greater safety in the events that multiple lines experience high current conditions at the same time since it allows the excess current requirements to be distributed among all lines of the group.

[0038] Figure 7 illustrates a preferred embodiment of a DC-to-DC converter current regulator 130 which may be used in the power extraction apparatus. As shown, the DC-to-DC converter current regulator 130 may be inserted into a return line 78 from the DC-to-DC converter to the voltage regulator 66 and the rectifier bridge 64. The current regulator 130 may comprise a pair of NPN transistors 140, 142 and a pair of resistors 144, 146 connected together in an arrangement similar to the current regulator 54 of Figure 4. As shown, transistors 140 and 142 may be connected back-to-back with the emitter of transistor 140 connected to the base of transistor 142 and to one side of resistor 146, and the collector of transistor 142 connected to the base of transistor 140 and one side of resistor 144. The other side of resistor 144 may be connected to a node 148 in the return line 78 from the DC-to-DC converter, and the emitter of transistor 142 and the other side of resistor 146 may be connected to a node 150 in the return line 78 to the rectifier bridge. In addition, the anode of Zener diode 88 of the voltage regulator circuit 66 also may be connected to node 150, as shown.

[0039] The voltage regulator 66 and the current regulator 120 of the embodiment of Figure 7 may function in substantially the same way as previously described in connection with the second embodiment illustrated in Figure 5. The voltage regulator provides a substantially constant output voltage to the current regulator 120 under normal operating conditions, and the current regulator 120 limits the current flow to the DC-to-DC converter under abnormal operating conditions at which the converter would otherwise consume excessive current. Current regulator 130 further operates to regulate and limit the return current from the DC-to-DC converter under abnormal conditions to a desired pre-set level.

[0040] Referring to Figure 7, under normal conditions current flowing from node 148 in the return line 78 through resistor 144 forward biases the base-to-emitter p-n junction of transistor 140, turning on the transistor. As long as the current flowing from the emitter of transistor 140 through resistor 146 to node 150 in the return line 78 to the rectifier bridge produces a voltage drop that is less than the base-to-emitter p-n junction voltage necessary to forward bias transistor 142 (approximately 0.7 volts), transistor 142 is turned off. However, if the current through resistor 146 increases due to the occurrence of an abnormal condition, such as a voltage spike, for example, the voltage drop begins to forward bias the base-to-emitter p-n junction of transistor 142, turning the transistor on. As transistor 142 turns on, it reduces the base-to-emitter voltage of transistor 140, which starts to turn transistor 140 off. Thus, by appropriately selecting the value of resistor 146 (for instance, to be the same as resistor 124 of current regulator 120) the current regulator 130 limits the current flowing in return line 78 to a desired value, e.g., 14 mA. This, in turn, limits the current flowing from the BAL line 70 of the high voltage protection device into node 108 of the current regulator 54, and through Ring line 26 back to the CO.

[0041] As shown in Figure 6, by tying together all of the positive power supply lines 80-1, 80-2, . . . 80-N and all of the return lines 78-1, 78-2, . . . 78-N of the DC-to-DC converters in the pooled arrangement, a combined current may be shared from among the various power supplies. Accordingly, all of the DC-to-DC converters in the pooled arrangement are enabled to maintain a substantially stable output voltage and current to their associate signal processing circuits during abnormal conditions without drawing through any one TP line more than the pre-set off hook detector current. This avoids line latching or otherwise disrupting the normal operation of the telephone circuits of any of the twisted pairs of lines.

[0042] While the foregoing has been with respect to preferred embodiments of the invention, it will be appreciated that changes may be made to these

embodiments without departing from the spirit and the principles of the invention,
the scope of which is set forth in the appended claims.

CLAIMS

1. Apparatus for deriving power from a twisted pair of telephone lines for powering an auxiliary electrical device, comprising:

a power supply having first and second terminals for connection to said twisted pair at a location between a central office and a customer premises, the power supply receiving on said first terminal an input voltage and current from a first line of said twisted pair and converting said input voltage and current to a preselected output voltage for powering said auxiliary electrical device, the second terminal of the power supply providing a current return to a second line of said twisted pair; and

a current regulator adapted to be disposed in the second line of said twisted pair for receiving return current flowing in the second line to the central office from the customer premises, the current regulator further receiving said current from the second terminal of said power supply returned to the second line, and the current regulator regulating and limiting the return current from the customer premises such that the total current flowing in the second line to the central office is less than a predetermined value.

2. The apparatus of Claim 1, wherein the power supply comprises a voltage regulator that provides a regulated voltage, and a converter that converts the regulated voltage to a DC voltage corresponding to said preselected output voltage.

3. The apparatus of Claim 2, wherein the power supply further comprises a high voltage protection device that limits input power surges from the twisted pair caused by transient events to a predetermined maximum voltage that protects the power supply.

4. The apparatus of Claim 2 further comprising another current regulator connected in an output line of the voltage regulator to the converter, said other current regulator limiting the current supplied to the converter to a preset value that is less than an off hook current in the twisted pair.

5. The apparatus of Claim 4, wherein said other current regulator comprises a first semiconductor device that controls a second semiconductor device in the voltage regulator that supplies current to the converter to limit the current supplied to the converter when the current reaches said preset value.

6. The apparatus of Claim 5, wherein said first and second semiconductor devices comprise first and second transistors, respectively, said first transistor being in a non-conducting state and said second transistor being in a conducting state when said supplied current is less than said preset value, and said first transistor being responsive to said supplied current for controlling said second transistor to limit the supplied current to said preset value.

7. The apparatus of Claim 1, wherein said current regulator comprises a first semiconductor device disposed at an input to the current regulator for the return current in said second line from the customer premises, and a second semiconductor device responsive to the total current flowing in the second line to the central office and being connected to control the first semiconductor device to limit the return current from the customer premises so that said total current flowing in said second line is less than said predetermined value.

8. The apparatus of Claim 7, wherein said first and second semiconductor devices comprise first and second transistors, respectively, the first transistor being biased to a conducting state and the second transistor being biased to a non-conducting state when said total current is less than said predetermined value, and the second transistor being connected to the first transistor so as to

cause the first transistor to enter a non-conducting state when the total current exceeds said predetermined value.

9. The apparatus of Claim 1, wherein said predetermined value comprises a value such that in the absence of the return current from the customer premises, the total current flowing in the second line to the central office is less than an off hook current.

10. The apparatus of Claim 1, wherein said current regulator includes an AC current bypass and the regulator limits DC current flowing in the second line, and wherein said current regulator limits said return current from the customer premises to a value that is less than an off hook current.

11. Apparatus for powering in a shared arrangement from a plurality of twisted pairs of telephone lines one or more auxiliary electrical devices respectively associated with one or more of said twisted pairs, comprising, for each of said twisted pairs of said plurality:

a power supply having first and second terminals for connection to said twisted pair at a location between a central office and a customer premises, the power supply receiving on said first terminal an input voltage and current from a first line of said twisted pair and converting said input voltage and current to a preselected output voltage for powering an associated auxiliary electrical device, the second terminal of the power supply providing a current return to a second line of said twisted pair;

a first current regulator adapted to be disposed in the second line of said twisted pair for receiving return current flowing in the second line to the central office from the customer premises, said current regulator further receiving said current from the second terminal of said power supply returned to the second line, and the current regulator regulating and limiting the return current from the

customer premises such that the total current flowing in the second line to the central office is less than a first predetermined value; and

a second current regulator disposed in a return line to said power supply from said associated auxiliary electrical device for limiting a return current to the power supply from said associated auxiliary electrical device to a second predetermined value; and

wherein the power supplies of said plurality of twisted pairs have corresponding output terminals connected in parallel so as to share in supplying operating current to one or more of the auxiliary electrical devices such that the no twisted pair of said plurality has a total return current to the central office in excess of a third predetermined value.

12. The apparatus of Claim 11, wherein said power supply comprises a voltage regulator receiving said input voltage and current and having an output line for providing a regulated voltage and current to a converter, and a third current regulator disposed in said output line for limiting the current provided to said converter to a value that is less than a value of an off hook current flowing in the second line of the associated twisted pair from the customer premises.

13. A method of powering an auxiliary electrical device from a twisted pair of telephone lines, comprising:

receiving at a location between a central office and a customer premises an input voltage and an input current from a first line of said twisted pair;

converting said input voltage and input current to an output voltage and output current for powering said auxiliary electrical device;

providing a return path for return current to a second line of said twisted pair;

sensing the total of the return current flowing in the second line from said return path and another current flowing in said second line from the customer premises to the central office; and

regulating said other current from the customer premises flowing in the second line such that said total current in the second line is less than a predetermined value.

14. The method of Claim 13, wherein said regulating comprises limiting said other current to a value that is less than a preset off hook current value in the central office.

15. The method of Claim 14 further comprising sensing a return current from powering said auxiliary electrical device, and limiting said return current to a value that is less than said preset off hook current value.

16. The method of Claim 13 further comprising powering said auxiliary electrical device from another twisted pair of lines in a shared power configuration, wherein said receiving, said converting, said sensing, and said regulating are repeated for said other twisted pair to provide another output voltage and output current, and wherein said output voltages and output currents are combined for powering said auxiliary electrical device.

Abstract

Apparatus and methods for deriving power from an active POTS twisted pair of lines for powering associated auxiliary electrical devices, such as signal processing electronics, includes a power supply for providing a regulated DC voltage and current, and a current regulator for limiting the current flowing in the twisted pair to a predetermined value that does not disrupt the normal signaling and operation of the telephone circuit. Another current regulator in the power supply limits the input current from the twisted pair during power surges to another predetermined value that prevents line latching in an off hook condition. A shared power arrangement derives power from a plurality of twisted pairs and powers another plurality of auxiliary electrical devices in parallel, thereby limiting the line current of any one twisted pair to a value that avoids disrupting the normal operation of the telephone circuit.

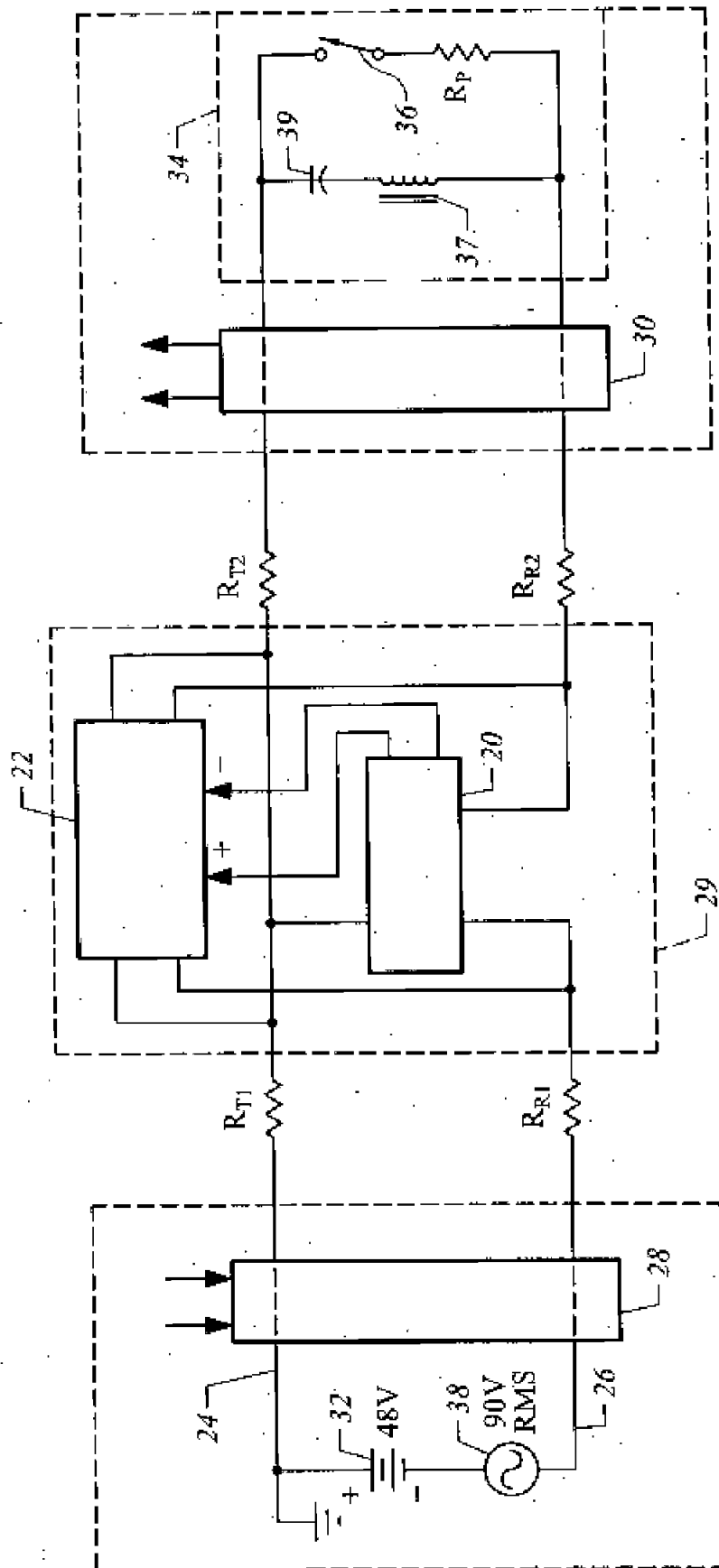
$1/6$ 

FIG. 1

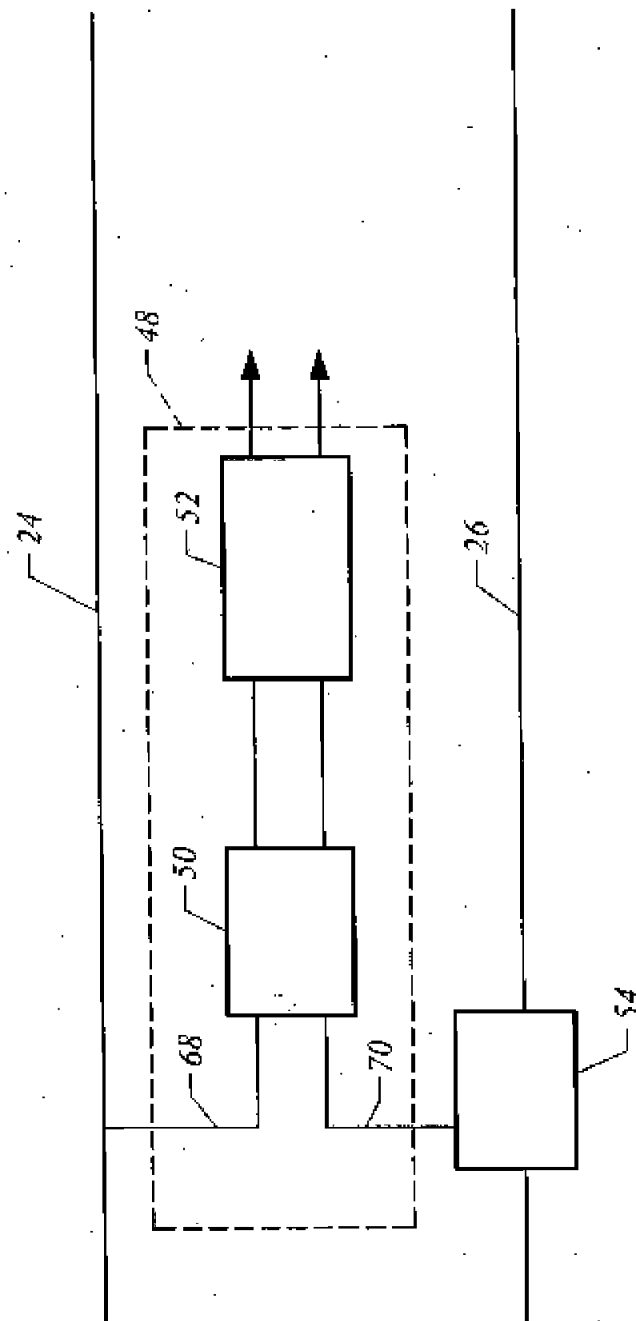


FIG. 2

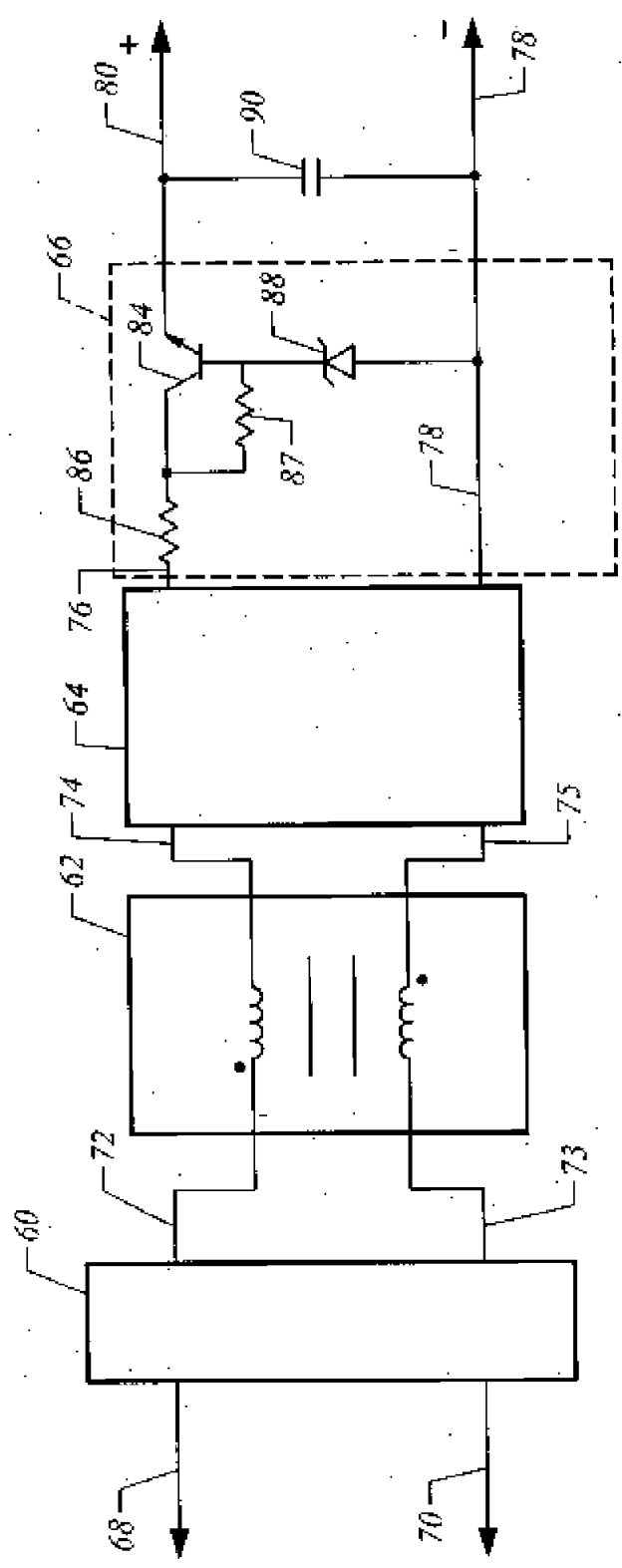


FIG. 3

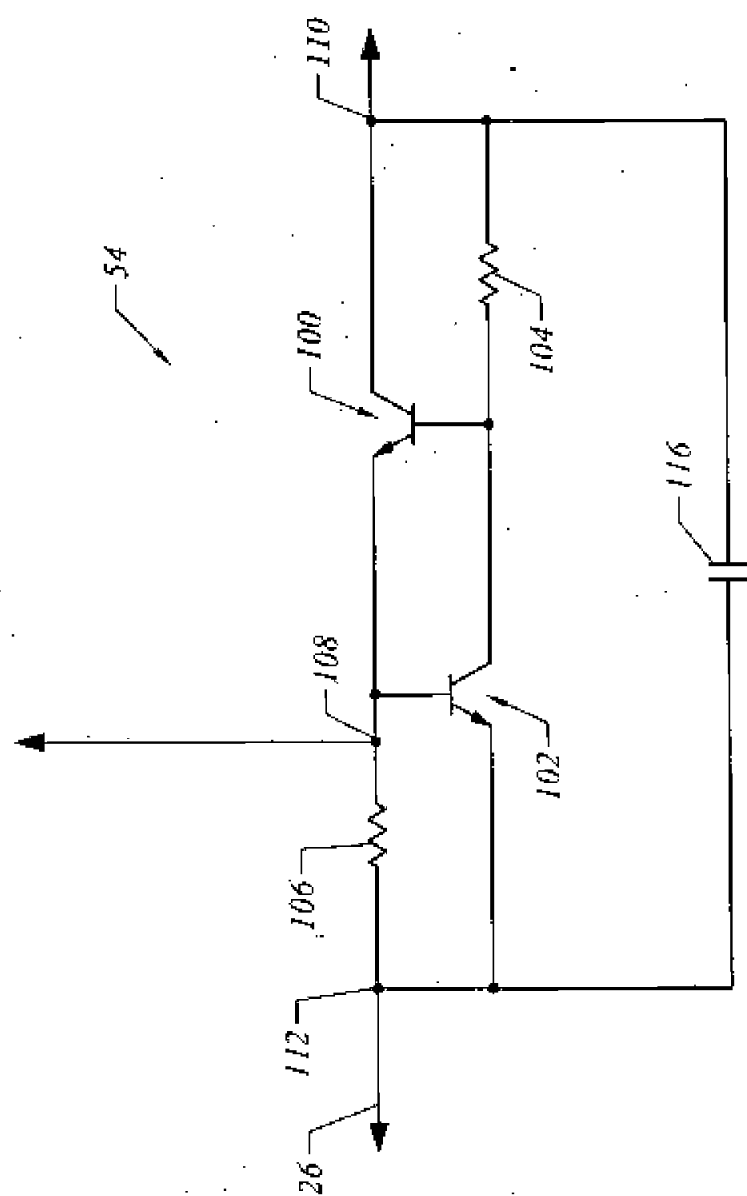


FIG. 4

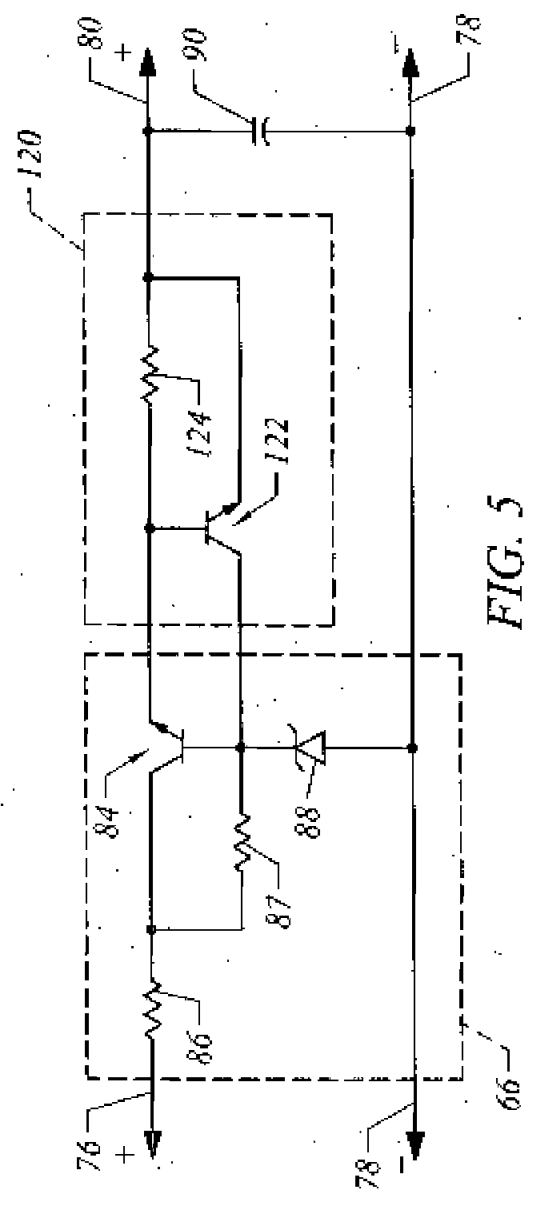


FIG. 5

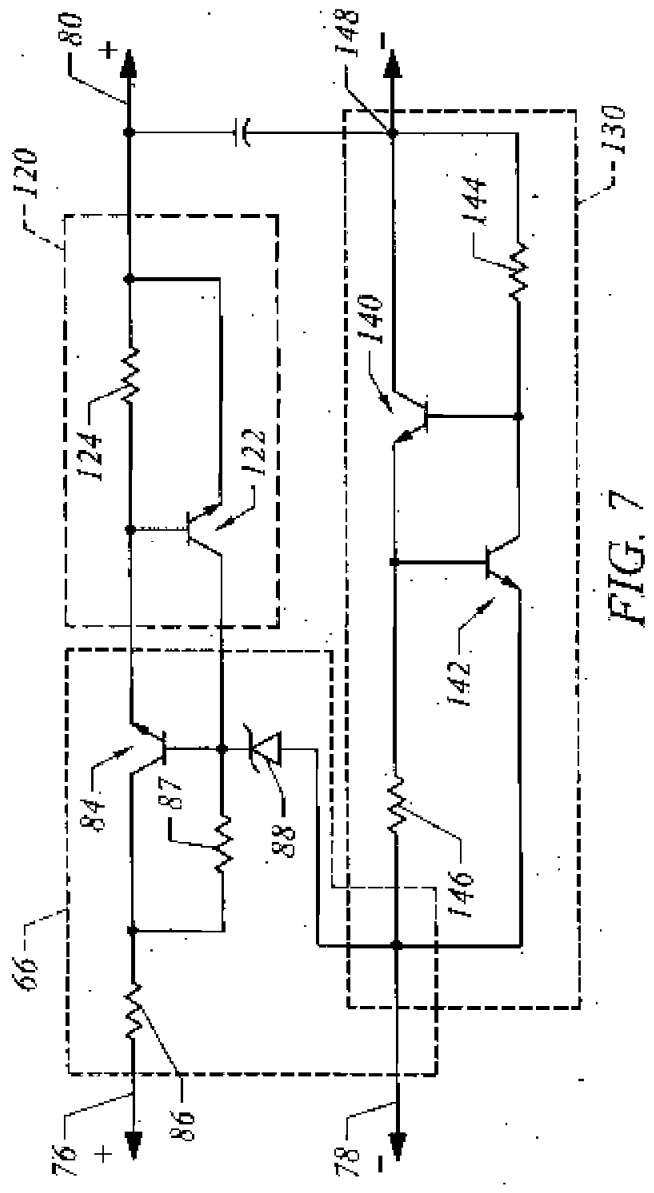
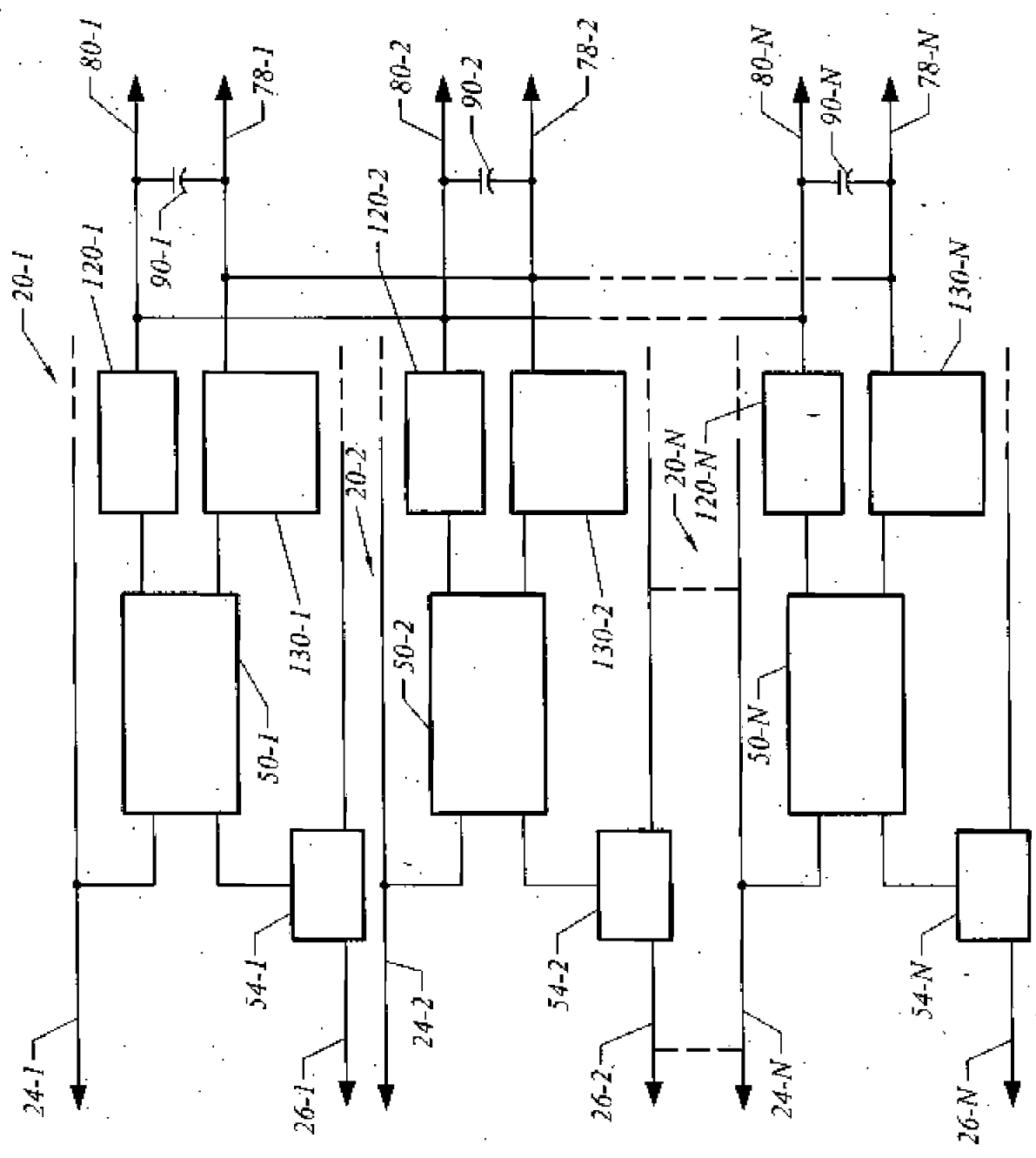


FIG. 7

FIG. 6



MÉTODO Y APARATO PARA SUMINISTRAR ENERGÍA A ELEMENTOS
ELECTRÓNICOS ASOCIADOS CON UN PAR TRENZADO DE LÍNEA
TELEFÓNICA

5 **CAMPO TÉCNICO**

[0001] Esta invención se relaciona con transmisión de datos DSL de banda
ancha y señales de televisión sobre líneas de par trenzado de teléfono análogo
convencional.

10

ANTECEDENTES

15

20

25

[0002] La mayoría de las compañías telefónicas suministran hoy telefonía
análoga y otros servicios a clientes que utilizan una infraestructura heredada que
comprende un par trenzado único (TP) de alambres para cada número telefónico.
El servicio de telefonía análoga convencional se denomina a menudo como
servicio telefónico antiguo normal (POTS), y el par trenzado se denomina como un
par de línea POTS, o simplemente como un POTS TP. En algunos casos, es
deseable localizar dispositivos o equipo electrónico auxiliar asociado con el par
trenzado en sitios diferentes de la oficina central del proveedor del servicio (CO) o
las instalaciones del cliente (CP). Este es particularmente el caso donde la
compañía telefónica ofrece otros tipos de servicios a los clientes, tales como
servicios de dato de banda ancha, por ejemplo, servicios DSL, donde puede ser
deseable emplear elementos electrónicos de procesamiento de señal tales como
amplificadores, ecualizadores de línea, o reforzadores de señal, por ejemplo, en
sitios intermedios sobre las líneas TP. Suministrar energía operativa a tales
elementos electrónicos en el campo, particularmente en sitios remotos, puede ser

difícil y es un reto. Si una potencia de rejilla AC es accesible en el sitio remoto, ésta se puede derivar para suministrar energía de operación a los elementos electrónicos. Sin embargo, esto no siempre es conveniente o una opción. Esto requiere técnicos en el campo que traten con alambrado de alto voltaje, y la
5 compañía de energía puede no permitir que técnicos diferentes de su propio personal accedan a la potencia de rejilla.

[0003] Otra aproximación para suministrar energía a dispositivos remotos asociados con un primer par trenzado de líneas es utilizar uno o más de otros
10 pares trenzados de líneas provenientes de la oficina central que no estén activos, es decir, que no se están utilizando para suministrar voz, datos u otros servicios a los clientes, para llevar energía a dispositivos remotos. En algunos casos, líneas múltiples provenientes de CO se pueden atar (unir) con el fin de suministrar energía a los dispositivos electrónicos asociados con un par trenzado activo. Esto
15 es desventajoso en razón a que utilizar líneas inactivas para suministrar energía utiliza recursos valiosos, haciéndolos de otra forma no disponibles, puede consumir grandes cantidades de energía, y ser de otra manera no efectiva en costos.

[0004] Otra aproximación, que también es problemática y que generalmente ha
20 sido menos que exitosa, intenta extraer energía de un par trenzado activo de líneas para suministrar energía a circuitos electrónicos. La compañía telefónica utiliza corrientes DC y AC para la señalización de línea y el control del servicio POTS. Los esquemas que extraen energía del par trenzado pueden interferir con
25 la señalización normal y el control de las funciones suministradas por estas corrientes DC y AC y afecta el servicio POTS u origina otros problemas en una

línea. De acuerdo con esto, tales aproximaciones han sido solamente factibles en situaciones limitadas.

[0005] Subsiste la necesidad para aproximaciones flexibles y convenientes de suministrar energía a dispositivos electrónicos remotos asociados con un par trenzado activo de líneas telefónicas que manejen las anteriores y otras desventajas de aproximaciones conocidas. En particular, es deseable suministrar sistemas y métodos para suministrar energía a dispositivos electrónicos remotos provenientes de un par trenzado activo de líneas telefónicas que esté siendo utilizado por un proveedor de servicio para suministrar servicios a clientes sin afectar o interferir con estos servicios, y es para estos fines que está dirigida la presente invención

RESUMEN DE LA INVENCION

[0006] La invención posibilita energía de operación para dispositivos eléctricos auxiliares, tales como procesamiento de señal y otros tipos de dispositivos electrónicos, utilizados con un par trenzado activo de líneas telefónicas sobre el cual un proveedor de servicios suministra un servicio a ser derivado del par activo de líneas sin afectar o interferir con la operación del servicio normal de líneas. Más particularmente, la invención logra el aparato y métodos que extraen energía de una o más señales llevadas en líneas de teléfono activas, y convierte esta energía a una energía operativa adecuada para dispositivos auxiliares que procesan señales en el mismo par trenzado de líneas

[0007] En un aspecto, la invención provee un suministro de energía adaptado para estar conectado a un par trenzado en un sitio entre la oficina central y las

instalaciones del cliente. El suministro de energía recibe un voltaje y corriente de una de las líneas, y suministra un voltaje de salida preseleccionado a un dispositivo eléctrico auxiliar y una corriente de regreso a la segunda línea. Un regulador de corriente adaptado para estar dispuesto en la segunda línea, recibe esta corriente de regreso, y regula y limita el flujo de corriente en la segunda línea proveniente de las instalaciones del cliente de tal forma que la corriente total que fluye a la oficina central es menor que un valor predeterminado.

[0008] En otro aspecto, la invención suministra un aparato para suministrar energía a dispositivos eléctricos auxiliares de una pluralidad de pares trenzados en una disposición de energía compartida. Cada uno de los pares trenzados incluye un suministro de energía que recibe un voltaje y corriente proveniente de una de las líneas, suministra un voltaje de salida preseleccionado a un dispositivo eléctrico auxiliar asociado, y suministra una corriente de regreso a la segunda línea. Un primer regulador de corriente adaptado para estar dispuesto en la segunda línea, recibe la corriente de regreso, y regula y limita la corriente que fluye en la segunda línea proveniente de las instalaciones del cliente de tal forma que la corriente total que fluye a la oficina central es menor que la del primer valor predeterminado. Un segundo regulador de corriente en una línea de retorno al suministro de energía proveniente del dispositivo auxiliar limita la corriente de retorno al suministro de energía a un segundo valor predeterminado. La pluralidad de suministros de energía de la pluralidad de pares trenzados tienen sus terminales de salida conectados en paralelo para compartir energía a uno o más dispositivos eléctricos auxiliares de tal forma que ningún par trenzado de la pluralidad tiene una corriente de retorno total mayor que un tercer valor predeterminado.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009] La Figura 1 es una vista diagramática de un aparato de extracción de energía de acuerdo con una primera modalidad de la invención para derivar
5 energía operativa para señalizar los dispositivos electrónicos de procesamiento de un par trenzado activo de líneas telefónicas;

[0010] La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra con más detalle el
10 aparato de extracción de energía de la Figura 1;

[0011] La Figura 3 es un diagrama de bloque de un pre-regulador de suministro de energía y un protector del aparato de la Figura 2;

[0012] La Figura 4 es un diagrama esquemático de un regulador de
15 corriente de línea Ring y el limitador del aparato de la Figura 2;

[0013] La Figura 5 es un diagrama esquemático de un regulador de voltaje de suministro de energía y un regulador de corriente de acuerdo con la segunda modalidad de la invención;

20 **[0014]** La Figura 6 es una diagrama de bloque de una tercera modalidad de la invención que deriva energía compartida de pares trenzados agrupados de líneas;

25 **[0015]** La Figura 7 es un diagrama esquemático de otro regulador de corriente empleado en la tercera modalidad ilustrada en la Figura 6.

MEJORES MODOS DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

[0016] La invención suministra aparato y métodos que están particularmente bien adaptados para extraer energía de líneas telefónicas de pares trenzados POTS convencionales para suministrar energía operativa para señalizar dispositivos electrónicos de procesamiento que incrementan el ancho de banda de las líneas y/o la distancia sobre la cual se puede suministrar datos a alta velocidad, y se describirán en ese contexto. Se apreciara, sin embargo, que esto es ilustrativo de solamente una utilidad de la invención, y que la invención se puede utilizar para derivar energía para otros tipos de circuitos electrónicos y dispositivos y en otros contextos.

[0017] La Figura 1 ilustra esquemáticamente un circuito equivalente generalizado para un sistema de línea telefónica de para trenzado POTS y muestra en forma de un diagrama de bloque el aparato de extracción de energía de acuerdo con la invención que deriva energía del par trenzado POTS para suministrar energía a dispositivos electrónicos de procesamiento de señal auxiliares 22. Como se muestra en la Figura 1, el par trenzado comprende una línea "Tip" 24 y una línea "Ring" 26 que se extiende desde una oficina central telefónica (CO) a un proveedor de servicio y un interruptor del proveedor de servicio 28 al equipo de las instalaciones del cliente de servicio (CPE), tal como un teléfono 34 localizado en las instalaciones del cliente (CP). El interruptor CO 28 puede multiplexar servicios múltiples para el cliente sobre las dos líneas POTS TP 24, 26. Ejemplos de servicios pueden incluir voz, datos, acceso telefónico, video, audio, etc. La distancia entre el CO y el CP sobre la cual el par trenzado de líneas POTS 24, 26 se extiende puede ser varias decenas de centenas de pies. El par trenzado puede comprender un número de diferentes longitudes o secciones de

pares trenzados no protegidos de conductores eléctricos, tales como alambre de cobre, de varios calibres, conectados a circuitos intermedios y/o interruptores para formar una ruta de línea par trenzada contigua entre el CO y el CP. El par trenzado lleva corrientes CD y CA entre el CO y el CP. La CD y las corrientes CA de frecuencia bajas son utilizadas para propósitos de control y señalización por la compañía telefónica, y las corrientes CA de mayor frecuencia provenientes del rango de frecuencia de audio hasta aproximadamente 1-2 MHz, por ejemplo, son utilizadas para telefonía normal, datos y otros tipos de servicios que incluye, por ejemplo, servicios DSL (Líneas de Suscriptor Digital). El aparato de extracción de energía 20 y los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal 22 pueden comprender o un montaje 29 o unidades separadas dispuestas en un sitio intermedio sobre el TP entre el CO y el CP. En el CP, un híbrido u otro de tales dispositivos 30 puede desmultiplexar los servicios de audio telefónico u otros servicios provenientes de la TP.

15
[0018] Como se muestra en la Figura 1, la línea Tip 24 está normalmente conectada a tierra en el CO y se mantiene a 0 voltios. Una batería de 48 voltios 32 en el CO aplica -48 voltios de CD a la línea Ring 26. Cuando un teléfono 34 en el CP está "colgada" (no en uso) un interruptor de colgado 36 del teléfono está
20 abierto y sustancialmente ninguna corriente CD fluye a través del circuito desde el CO al CP sobre el par trenzado. Cuando el teléfono está "descolgado", es decir, en uso u ocupado como cuando un usuario coge el auricular o presiona un botón de parlante para utilizar el teléfono, el interruptor de colgado está cerrado y la corriente CD fluye a través del circuito. Una función principal de la corriente CD es
25 posibilitarle al CO determinar cuando el teléfono está descolgado. Las corrientes AC son utilizadas para hacer timbrar el teléfono, para marcación, y para voz u otros servicios. Para hacer sonar el teléfono, la CO aplica un voltaje de timbre CA

de baja frecuencia de aproximadamente 90 voltios RMS a la línea Ring 26 proveniente de un generador de señal de timbre 38. La corriente de timbre CA fluye sobre el par trenzado a un timbre 37 en el teléfono acoplado al TP por un capacitor 39 para señalar una llamada entrante. Los voltajes CA de la señal de
5 marcación, voz y datos son típicamente del orden de pocos voltios o menos. La condición de "descolgado" del teléfono es el estado que le permite la marcación y la transmisión de voz.

[0019] Cuando el teléfono 34 está descolgado, este presenta una
10 resistencia R_p del orden de 300 ohms a través de las líneas Tip y Ring TP, y tiene un voltaje del orden de 6 voltios CD a través de ésta. Este da como resultado un flujo de corriente CD del orden de 20 mA a través del circuito telefónico. Las líneas Tip y Ring TP tienen una resistencia sustancial distribuida. En la Figura 1 ésta resistencia está representada por el resistor R_{T1} y R_{T2} en la línea Tip, y los
15 resistores R_{R1} y R_{R2} en la línea Ring. Los valores de estos resistores dependen, entre otras cosas como de las distancias entre el CO y el CP, el sitio intermedio del aparato de extracción de energía y los tipos y calibres del alambre que constituyen la ruta del par trenzado. Por ejemplo, la resistencia de un par trenzado de cobre AWG calibre 26 es del orden de aproximadamente 286 ohms por
20 kilómetro. Cuando el teléfono está descolgado, la resistencia distribuida del TP origina una caída de voltaje sustancial de los 48 voltios en el CO debido al flujo de corriente CD a través de las líneas. Cuando la corriente CD que fluye a través del circuito telefónico excede un valor preseleccionado, por ejemplo, típicamente 20 – 24 mA, un censor o detector de corriente de descolgado (no mostrado) en el CO
25 le indica al CO que el teléfono está descolgado.

[0020] De acuerdo con la invención, el aparato de extracción de energía 20 se inserta a través de las líneas Tip y Ring 24, 26 en un sitio intermedio entre el CO y el CP. El aparato de extracción de energía extrae energías CD proveniente de las líneas para suministrar energía operativa a los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal 22 u otros dispositivos electrónicos auxiliares que pueden procesar una o más de las señales de servicio sobre el par trenzado. Los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal pueden incluir, por ejemplo, circuitos de ganancia de señal o de ecualización de línea para compensar las pérdidas del par trenzado para incrementar la distancia sobre la cual se puede suministrar datos a alta velocidad o para incrementar el ancho de banda de la línea para una transmisión de datos a mayor velocidad tal como DSL. Como se describirá con más detalle en breve, el aparato de extracción de energía 20 extrae energía CD del par trenzado de 24, 26 de manera que no afecta adversamente el desempeño o la operación del circuito telefónico POTS normal, y suministrará una fuente estable, constante de energía operativa de los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal u otros dispositivos. El aparato de extracción de energía 20 y los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal 22 pueden comprender un montaje único 29, como se mencionó, o puede comprender unidades separadas insertadas en las líneas de par trenzado en sustancialmente el mismo sitio o separado uno del otro.

[0021] La Figura 2 es un diagrama de bloque de una primera modalidad del aparato de extracción de energía 20 de acuerdo con la invención. Como se muestra, y se describirá con más detalle, el aparato de extracción de energía puede incluir un suministro de energía 48 que comprende un pre-regulador de suministro de energía y un protector 50, un convertidor CD a CD 52, y un regulador de energía 54. El pre-regulador de suministro de energía y el protector

50 pueden conectarse directamente a la línea Tip, y conectarse a la línea Ring a través del regulador de corriente 54, como se indica en la Figura 2. Como se describirá, el pre-regulador de suministro de energía y el protector protegen el convertidor de CD a DC y aseguran que el convertidor reciba un voltaje de entrada relativamente constante, aun cuando los voltajes sobre las líneas Tip y Ring experimentan cambios debido a señales de timbre u otras señales; debido a tipos de voltaje producidos por eventos transitorios tales como relámpagos, o debido a condiciones ambientales. El pre-regulador de suministro de energía y el protector también pueden asegurar que ruido eléctrico no deseado, si existe alguno, proveniente de los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal 22 no se introduzcan en la ruta de servicio a través del suministro de energía 48. El regulador de corriente 54, como se describirá, sirve para regular y limitar el flujo de corriente CD a través del par trenzado para asegurar que el suministro de energía y los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal reciban suficiente corriente para cumplir con sus necesidades operacionales, aunque limitando la cantidad de la corriente de teléfono proveniente del CP para asegurar que las señales de control normal sobre las líneas Tip y Ring no se afecten adversamente y que el servicio POTS normal no se interrumpa.

- 20 **[0022]** Como se describirá con más detalle adelante, el convertidor CD a CD 52 convierte preferiblemente una energía de corriente inferior de voltaje mayor recibida del pre-regulador de suministro de energía y el protector 50 en una energía de corriente mayor de voltaje inferior para los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal 22. Por ejemplo, como se describirá, el convertidor CD a
- 25 CD puede recibir un voltaje de entrada en el rango de 12 a 95 voltios CD y producir un voltaje de salida en el rango de 2.5 a 10 voltios CD.

[0023] La Figura 3 ilustra una modalidad preferida de un pre-regulador y un protector 50 del suministro de energía 48 de acuerdo con la invención. Como se muestra, el pre-regulador del suministro de energía y el protector pueden incluir un dispositivo de protección de alto voltaje 60, un transformador de filtro 62, tal como un transformador de toroide, un puente rectificador 64, y un regulador de voltaje 66. El dispositivo de protección de voltaje alto 60 puede tener líneas de entrada y de retorno 68 y 70 conectadas, respectivamente, a la línea Tip 24 del TP y a la línea de balance (BAL) del regulador de corriente 54. Estas líneas pueden estar desprotegidas del ambiente físico. De acuerdo con esto, el dispositivo protector de alto voltaje 60 que puede comprender, por ejemplo, un protector MOV (metal óxido varistor) de sobre tensión limita las sobre tensiones de energía en el pre-regulador de suministro de energía y en el protector originado por altos voltajes transitorios aleatorios debidos, por ejemplo, a relámpagos. El dispositivo de protección de alto voltaje se puede seleccionar para limitar el voltaje de salida a un voltaje máximo deseado, tal como 300 voltios. Este voltaje es suficientemente alto para evitar interferir con la señal de timbre del CO, que tiene un valor pico a pico del orden de 250 voltios, aunque suministrando protección razonable de picos de voltaje excesivamente altos. La salida 72, 73 del dispositivo de protección de alto voltaje se puede conectar al transformador de filtro 62, que comprende bobinas magnéticamente acopiadas en anti-fase, por ejemplo, un transformador toroide embobinado. El transformador de filtro evita el ruido, lo cual puede afectar la calidad del servicio tal como la calidad de voz, proveniente de retroalimentación a través del dispositivo de protección de alto voltaje 60 y sobre el par trenzado.

[0024] La salida 74, 75 provenientes del transformador de filtro 62 se pueden conectar al puente rectificador 64, tal como un puente rectificador de onda completa. El puente rectificador convierte los voltajes CD y CA sobre sus líneas de

entrada 74, 75 a un voltaje de suministro positivo sobre la línea de salida 76 con relación a un voltaje de referencia, tal como tierra, sobre una línea de retorno 78. El voltaje de salida del puente rectificador sobre la línea 76 puede ser mayor de 90-100 voltios durante ciertas condiciones de operación, por ejemplo, durante la actividad de timbrado o alumbrado. Por lo tanto, el regulador de voltaje 66 convierte el voltaje sobre la línea 76 del puente rectificador a un voltaje CD sustancialmente constante y estable sobre la línea de salida 80 que tiene un valor que se selecciona para evitar el daño al convertidor CD a CD y le posibilita al convertidor suministrar energía operativa a los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal.

[0025] Como se muestra en la Figura 3, el regulador de voltaje 66 puede comprender un transistor NPN 84 que tiene su recolector conectado a la salida 76 del rectificador de puente a través de un resistor 86, su base conectada al dispositivo de referencia de voltaje, tal como un yodo Zener 88, y su emisor conectado a la línea de salida 80. El resistor 86 limita el flujo de corriente hacia el transistor proveniente del puente rectificador. Un segundo resistor 87 conectado entre el recolector y la base del transistor suministra un flujo de corriente a través del yodo Zener 88 y polariza la base del transistor en el voltaje de ruptura Zener. El voltaje de salida sobre el emisor del transistor en 80 es igual al voltaje de ruptura Zener menos el voltaje de unión p-n base a emisor del transistor, el cual es típicamente aproximadamente 0.7 voltios. De acuerdo con esto, al seleccionar un yodo Zener 88 que tiene un voltaje de ruptura de 51 voltios, el voltaje de ruptura del regulador en 80 se mantendrá hasta aproximadamente +50 voltios CD. Un capacitor de filtro 90 se puede conectar a través de las líneas de salida 78, 80 del regulador de voltaje, como se muestra. Para acomodar el voltaje de timbre, el transistor 84 tiene preferiblemente un voltaje de ruptura del orden de 400 voltios.

[0026] El convertidor CD a CD 52 convierte el voltaje CD en la salida 80 del regulador de voltaje 66 ha un voltaje operativo sustancialmente constante y estable apropiado para los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal. El convertidor CD a CD puede ser una un regulador de conmutación de reducción de

5 circuito integrado CD a CD comercialmente disponible, tal como el circuito integrado tipo LM5008 disponible de National Semiconductor, Inc. Este circuito integrado puede aceptar voltajes de entrada en el rango de 12 a 95 voltios CD para producir un voltaje de salida seleccionado en el rango de 2.5 a 10 voltios CD.

10 El folleto para aplicación del producto para el LM5008 ilustra las configuraciones del circuito y los valores representativos de los elementos del circuito para diferentes voltajes de salida deseadas. Preferiblemente, el convertidor CD a CD se configura para una entrada del orden de 48 voltios CD a una corriente de 10 mA, y una salida del orden de 4 voltios CD a 50 mA. La salida sirve como una fuente de

15 energía CD para los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal 22.

[0027] Cuando el teléfono está colgado, no existe flujo de corriente CD a través del teléfono sobre las líneas TP, y el voltaje en el sitio intermedio del aparato de extracción de energía 20 será la diferencia entre los 48 voltios

20 suministrados a las líneas Tip y Ring por el CO y la caída de voltaje debida al flujo de corriente a través de la resistencia de línea distribuida proveniente del CO al aparato de extracción de energía. Esta corriente se selecciona preferiblemente para hacer del orden de 10 a 14 mA. Cuando el teléfono está descolgado como este actúa como un resistor de 300 ohm entre las líneas Tip y Ring TP y tiene

25 aproximadamente 6 voltios a través de este, dando como resultado un flujo de corriente de descolgado del orden de 20 mA como se describió previamente. La corriente de descolgado combinada y la corriente para el aparato de extracción de

energía que fluye a través de las líneas TP dará como resultado una caída de voltaje sustancial en el sitio del aparato de extracción de energía 20, que se puede reflejar como un voltaje de entrada inferior al esperado para el convertidor CD a CD desde la salida 80 del regulador de voltaje 66. Bajo estas condiciones, el convertidor CD a CD consumirá una mayor cantidad de energía que la normal en la medida en que intenta mantener el voltaje de salida preseleccionado, produciendo, a su vez, una caída de voltaje mayor. Si el voltaje cae demasiado bajo el convertidor CD a CD puede no operar adecuadamente. Mas aun, la caída de voltaje puede originar que el convertidor CD a CD continúe arrastrando mas corriente que el valor preseleccionado del detector de corriente de descolgado en el CO cuando el teléfono regresa a colgado, originando que el CO falle en reconocer que el teléfono está de nuevo colgado y efectivamente enganche la línea telefónica en una condición de "ocupado".

[0028] Para evitar estos problemas, la invención emplea el regulador de corriente 54 en la línea de Ring para regular el flujo de corriente a través del teléfono cuando este está descolgado y limitar la corriente del teléfono a un valor preseleccionado, por ejemplo, 10 mA. Esto limita la corriente total que de otra manera fluiría a través del circuito TP durante las condiciones de descolgado, y, de acuerdo con esto, reduce la caída de voltaje que el suministro de energía experimentaría. Al limitar la corriente del teléfono de descolgado a 10 mA, por ejemplo, la cantidad deseada de corriente, por ejemplo, 10, a 14 mA, estará disponible del suministro de energía para los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal 22 a un cuando el teléfono este descolgado. Así, cuando el teléfono regresa a colgado, la corriente de la línea caerá por debajo del nivel preseleccionado del detector de corriente de descolgado en el CO de tal forma que el servicio telefónico opera normalmente.

[0029] La Figura 4 ilustra una modalidad preferida del regulador de corriente 54 de acuerdo con la invención para regular y limitar automáticamente el flujo de corriente del teléfono a través de las líneas Tip y Ring TP. Como se indica en las Figuras 2 y 4, el regulador de corriente se inserta preferiblemente en la línea Ring 26. Como se muestra en la Figura 4, el regulador de corriente puede comprender un par de dispositivos semiconductores 100, 102, tales como transistores NPN, conectados respaldo con respaldo de tal forma que monitorea el flujo de corriente total al CO en la línea Ring y limita el flujo de corriente proveniente del CP cuando la corriente total alcanza un valor predeterminado.

[0030] En relación a Figura 4, los transistores 100, 102 y el par asociado de resistores 104, 106 se pueden conectar juntos de tal forma que la base del transistor 100 se conecta al resistor 104 y al recolector del transistor 102, y el emisor del transistor 100 está conectado a la base del transistor 102 y un lado del resistor 106 a un nodo 108. El recolector del transistor 100 y el otro lado del resistor 104 se pueden conectar a la línea Ring 26 que viene del TP en el nodo 110; y el emisor del transistor 102 y el resistor 106 se pueden conectar a la línea Ring que va al CO en el otro nodo 112. En una condición de descolgado, una porción de la corriente que fluye hacia el nodo 110 proveniente del teléfono fluye a través del resistor 104 y hacia la base del transistor 100, prendiendo el transistor. Esto le posibilita a la corriente del teléfono fluir desde el emisor del transistor 100 a través del resistor 106 y la línea Ring 26 al CO. La corriente proveniente del terminal de balance (BAL) 70 del dispositivo de protección de alto voltaje de 60 del pre-regulador y protector de suministro de energía 50 (ver Figura 3) ingresa al regulador de corriente en el nodo 108, y fluye a través del resistor 106 al nodo 112 y al CO. Así, la corriente total que fluye a través del resistor 106 es la suma de la

corriente del teléfono que entra al nodo 110 y que fluye desde el emisor del transistor 100 y la corriente desde el terminal BAL 70 del dispositivo de protección de alto voltaje que ingresa al regulador de corriente en el nodo 108. En tanto que el voltaje caiga a través del resistor 106 debido a que la corriente combinada sea menor que el voltaje necesario para la polarización directa de la unión p-n base a emisor del transistor 102 (aproximadamente 0.7 voltios), el transistor permanecerá apagado y el nodo de entrada de corriente 110 no está limitado. Sin embargo, en la medida en la corriente a través del resistor 106 se incrementa, la caída de voltaje se incrementa e inicia la polarización directa a la unión base a emisor del transistor 102, que inicia el prendido del transistor. En la medida en que el transistor 102 se prende, este reduce el voltaje base a emisor del transistor 100, lo que inicia el apagado del transistor 100. Esto, a su vez, reduce el flujo de corriente a través del teléfono en el CP y en nodo 110. De acuerdo con esto, al seleccionar apropiadamente el valor del resistor 106, el regulador de corriente 54 puede regular automáticamente y limitar la corriente del teléfono DC de descolgado que fluye a través del par trenzado a un valor deseada.

[0031] Asumiendo que el flujo de corriente del orden de 10 a 14 mA se desea para el suministro de energía, y que ésta corriente fluye hacia el nodo 108 en el regulador de corriente, si el valor del resistor 106 se selecciona para hacer de 33 ohms, el regulador de corriente limitara la corriente del teléfono durante la condición de descolgado a un valor del orden de 10 mA. Así, el regulador de corriente asegura que esté disponible suficiente corriente para el suministro de energía de tal forma que el convertidor CD a CD suministre el voltaje CD constante y estable deseado para los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal durante una condición de descolgado, aunque limitando la corriente total de tal forma que cuando el teléfono regresa a colgado la corriente de suministro de

energía es menor que el valor preestablecido del detector de corriente de descolgado en el CO. Esto permite la operación normal del circuito telefónico cuando el teléfono regresa a colgado. Un capacitor 116 conectado a través del regulador de corriente entre los nodos 110 y 112 suministra un puente AC para voz, timbre y otras señales AC de tal forma que el regulador de corriente regula solamente la corriente del teléfono DC que fluye a través de la línea Ring de regreso al CO.

[0032] El regulador de corriente 54 de la Figura 4 trabaja bien para regular y limitar el flujo de corriente a través del teléfono durante las condiciones de descolgado y cuando el aparato de extracción de energía está suministrando corriente en un rango no deseado a los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal. El regulador de corriente 54 no limita el flujo de corriente hacia el nodo 108 proveniente del terminal BAL 70 del dispositivo de protección de alto voltaje 60 y de regreso al CO. Como se indicó anteriormente, bajo ciertas condiciones operativas tales como, por ejemplo, una significativa caída de voltaje en el sitio del suministro de energía o un pico de voltaje alto causado, por ejemplo, por una condiciones transitoria sobre el TP, el consumo de corriente del convertidor CD a CD se incrementara en la medida en que este intenta mantener el voltaje de salida preestablecido. Si la corriente se incrementa a un nivel que sea mayor que el valor preajustado del detector de corriente de descolgado en el CO la línea de teléfono puede "engancharse" debido al flujo de corriente excesivo, aunque el teléfono este colgado. Para evitar ésta situación, la invención también regula preferiblemente el flujo de corriente en el convertidor CD a CD y limita la corriente a un valor preseleccionado que sea menor que el valor preseleccionado del detector de corriente de descolgado en el CO, por ejemplo, menor de

aproximadamente 20 mA. Preferiblemente, la corriente al convertidor CD a CD está limitada a un valor del orden de 14 mA, como se describirá ahora.

[0033] La Figura 5 ilustra una modalidad alternativa de la invención que incluye un regulador de corriente de suministro de energía 120 dispuesta dentro de la línea de salida 80 del regulador de voltaje 66 que suministra energía al convertido CD a CD. Como se muestra en la Figura 5, el regulador de corriente de suministro de energía puede comprender un transistor NPN 122 y un resistor 124 conectado al regulador de voltaje de suministro de energía 66 de tal forma que la base del transistor 122 y un lado del resistor 124 estén conectados al emisor del transistor de regulador de voltaje 84; el recolector del transistor 122 está conectado a la base del transistor 84, y el emisor del transistor 122 y el otro lado del resistor 124 están conectados a la línea de salida 80 el convertidor CD a CD.

[0034] Bajo condiciones operativas normales, el transistor 84 del regulador de voltaje suministra la cantidad deseada de corriente, por ejemplo, 10 a 14 mA, al convertidor CD a CD a través del resistor 124 del regulador de corriente de suministro de energía 120. El valor del resistor 124 se puede seleccionar de tal forma que la caída de voltaje a través del resistor producida por el flujo de corriente normal es menor que el voltaje requerido para la polarización directa de la unión del transistor p-n base a emisor 122. Así, el transistor 122 permanece apagado. Sin embargo, si el flujo de corriente al convertidor CD a CD se incrementa, la caída de voltaje a través del resistor 124 se incrementará. Cuando el flujo de corriente alcanza un valor de tal forma que la caída de voltaje a través del resistor 124 inicia la polarización directa de la unión base a emisor del transistor 122, el transistor comienza a prenderse. En la medida en que el transistor 122 se prende, esto reduce el voltaje de unión p-n base a emisor del

transistor 84, lo que inicia el apagado del transistor 84. En la medida en que el transistor 84 se apaga, el flujo de corriente a través del resistor 124 al convertidor CD a CD se reduce de acuerdo con esto.

5 **[0035]** Así, el regulador de corriente a 120 regula y limita la corriente al convertidor CD a CD a un valor máximo deseado. Al seleccionar apropiadamente el valor del resistor 124, el valor máximo de la corriente arrastrada por el convertidor CD a CD se puede ajustar para asegurar que el flujo de corriente total a través del suministro de energía 48 a la línea Ring 26 y de regreso al CO sea
10 menor que el valor de corriente preseleccionado del detector de descolgado en el CO. Preferiblemente, el valor del resistor 124 se selecciona de tal forma que la corriente máxima al convertidor CD a CD se ajuste a un valor, por ejemplo 14 mA, y este dentro del rango operativo de corriente de entrada normal en el convertidor Cd a CD. Así, si una condición transitoria u otra anormal que produzca un flujo de
15 corriente excesiva ocurra durante la condición de descolgado, el regulador de corriente de suministro de energía 120 regula al flujo de corriente en el circuito TP de tal forma que cuando el teléfono regresa o se vuelve a colgar, el flujo de corriente cae a un nivel por debajo del detector de descolgado en el CO. Esto asegura que el enganche de la línea no ocurra y la operación del circuito de
20 teléfono no se corte.

[0036] La Figura 6 es un diagrama de bloque de otra modalidad del aparato de extracción de energía de acuerdo con la invención que opera en una exposición de línea TP agrupada o compartida. La compañía telefónica
25 típicamente suministra una pluralidad de líneas TP agrupadas, tal como un grupo de línea 25, proveniente del CO a un sitio donde el grupo de líneas termina y las líneas TP individuales se dividen para clientes separados. Las líneas se terminan

típicamente en un ligador dentro de un frasco, y es conveniente derivar energía en una disposición de energía compartida desde las líneas agrupadas para energizar o para suministrar energía a los dispositivos electrónicos de procesamiento de señal u otros dispositivos para circuitos TP individuales. Esta disposición agrupada se ilustra en forma diagrama de bloque en la Figura 6.

[0037] Como se muestra, cada una de una pluralidad de pares de líneas TP TP-1, TP-2, ... TP-N, pueden tener un aparato de extracción de energía asociado 20-1, 20-2, ... 20-N que puede ser sustancialmente el mismo como se describió anteriormente, cada uno respectivamente comprende un pre-regulador de suministro de energía y un protector 50-1, 50-2, ... 50-N, un regulador de corriente de teléfono 54-1, 54-2, ... 54-N y un regulador de corriente de suministro de energía 120-1, 120-2, ... 120-N para limitar la corriente a los convertidores CD a CD asociados. Además, cada aparato de extracción de energía también puede tener otro regulador de energía 130-1, 130-2, ... 130-N, conectado en las líneas de retorno negativas 78-1, 78-2, ... 78-N proveniente de los convertidores CD a CD a los reguladores de voltaje 66 del pre-regulador de suministro de energía y los protectores 50-1, 50-2, ... 50-N, como se muestra en la Figura 6 y como se ilustra con más detalle en la Figura 7. Los reguladores de corriente de suministro de energía 120-1, 120-2, ... 120-N limitan el flujo de corriente a los convertidores CD a CD como se describió previamente. Los reguladores de corriente 130-1, 130-2, ... 130-N limitan además el consumo de corriente de los convertidores CD a CD asociados en el caso de condiciones transitorias u otras anormales, tales como picos de voltaje, por ejemplo, que dan como resultado un flujo de corriente excesiva. Bajo tales condiciones anormales este flujo de corriente excesiva puede hacer que la línea se enganche, como se describió previamente, en la medida en que el convertidor CD a CD intenta mantener el voltaje de salida preajustado hacia

los electrónicos de procesamiento de señal. La modalidad agrupada de la Figura 6 evita esto al permitir compartir corriente de las líneas TP agrupadas. Las líneas que no experimentan condiciones de corriente alta se pueden utilizar para suministrar una porción del flujo de corriente requerida (que puede ser mayor que el valor de detección de descolgado en el CO) para una línea que requiere tal flujo para asegurar que el convertidor CD a CD de esa línea puede mantener un voltaje de salida estable y la corriente a sus dispositivos electrónicos de procesamiento de señal asociados sin originar el enganche de la línea. El regulador de corriente 130-1, 130-2, ... 130-N en la línea de retorno proveniente de un convertidor CD a CD asegura que el flujo de corriente a través del pre-regulador de suministro de energía y el protector y al terminal de balance del regulador de corriente permanezca menor que el valor de corriente preajustado del detector de descolgado en el CO. La disposición de energía compartida de la Figura 6 logra mayor seguridad en los eventos en que las líneas experimentan condiciones de corriente altas al mismo tiempo en razón a que este permite exceso de los requisitos de corriente para ser distribuidos entre las líneas del grupo.

[0038] La Figura 7 ilustra una modalidad preferida al regulador de corriente convertidor CD a CD 130 que se puede utilizar en el aparato de extracción de energía. Como se muestra, el regulador de corriente del convertidor CD a CD 130 se puede insertar en una línea de retorno 78 proveniente del convertidor CD a CD al regulador de voltaje 66 y el puente rectificador 64. El regulador de corriente 130 puede comprender un par de transistores NPN 140, 142 y un par de resistores 144, 146 conectados en una disposición similar al regulador de corriente 54 de la Figura 4. Como se muestra, los transistores 140 y 142 pueden estar conectados respaldo con respaldo con el emisor del transistor 140 conectado a la base del transistor 142 y a un lado del resistor 146, y el reconnector del transistor 142

conectado a la base del transistor 140 y a un lado de resistor 144. El otro lado del resistor 144 puede estar conectado a un nodo 148 en la línea de retorno 78 proveniente del convertidor CD a CD, y el emisor del transistor 142 y el otro lado del resistor 146 se puede conectar a un nodo 150 en la línea de retorno 78 al puente rectificador. Además, el ánodo del diodo Zener 88 del circuito regulador de voltaje 66 también se puede conectar al nodo 150, como se muestra.

[0039] El regulador de voltaje 66 y el regulador de corriente 120 de la modalidad de la Figura 7 pueden funcionar en sustancialmente la misma manera como se describió previamente en relación con la segunda modalidad ilustrada en la Figura 5. El regulador de voltaje suministra un voltaje de salida sustancialmente constante para el regulador de corriente 120 bajo condiciones operativas normales, y el regulador de corriente 120 limita el flujo de corriente al convertidor CD a CD bajo condiciones operativas a normales en el cual el convertidor de otra manera consumiría corriente excesiva. El regulador de corriente 130 opera además para regular y limitar la corriente de retorno desde el convertidor CD a CD bajo condiciones normales al nivel preseleccionado deseado.

[0040] En relación a la Figura 7, bajo condiciones normales el flujo de corriente proveniente del nodo 148 en la línea de retorno 78 a través del resistor 144 polariza directamente la unión p-n base a emisor del transistor 140, prendiendo el transistor. En tanto que el flujo de corriente proveniente del emisor del transistor 140 a través del resistor 146 al nodo 150 en la línea de retorno 78 al puente rectificador produce una caída de voltaje que es menor que el voltaje de la unión p-n base a emisor necesaria para polarizar directamente el transistor 142 (aproximadamente 0.7 voltios), el transistor 142 es apagado. Sin embargo, si la corriente a través del resistor 146 se incrementa debido a la ocurrencia de una

condición anormal, tal como un pico de voltaje, por ejemplo, la caída de voltaje inicia la polarización directa de la unión p-n base a emisor del transistor 142, prendiendo el transistor. En la medida en que el transistor 142 se prende, este reduce el voltaje base a emisor del transistor 140, lo que inicia el apagado del transistor 140. Así, al seleccionar apropiadamente el valor del resistor 146 (por ejemplo, para hacer el mismo que el resistor 124 del regulador de corriente 120) el regulador de corriente 130 limita el flujo de corriente en la línea de retorno 78 a un valor deseado, por ejemplo, 14 mA. Esto, a su vez, limita la corriente que fluye desde la línea BAL 70 del dispositivo de protección de alto voltaje hacia el nodo 108 del regulador de corriente 54, y a través de la línea Ring 26 de regreso al CO.

[0041] Como se muestra en la Figura 6, al atar todas las líneas de suministro de energía positiva 80-1, 80-2, ... 80-N y todas las líneas de retorno 78-1, 78-2, ... 78-N de los convertidores CD a CD en la disposición agrupada, la corriente combinada se puede compartir de entre varios suministros de energía. De acuerdo con esto, todos los convertidores CD a CD en la disposición agrupada se les posibilita mantener un voltaje y corriente de salida sustancialmente estables a sus circuitos de procesamiento de señal asociados durante condiciones normales sin trazado a través de una cualquiera de las líneas TP mas que la corriente detectora de descolgado preestablecida. Este evita el enganche de la línea u otro corte de la operación normal de los circuitos telefónicos de cualquiera de los pares trenzados de líneas.

[0042] Aunque lo anterior ha sido con respecto a las modalidades preferidas de la invención, se apreciara que se pueden hacer cambios a estas modalidades sin apartarse del espíritu y los principios de la invención, cuyo alcance se establece en las reivindicaciones finales.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para derivar energía de un par trenzado de líneas telefónicas para energizar un dispositivo eléctrico auxiliar que comprende:

un suministro de energía que tiene un primer y segundo terminales para la conexión a dicho par trenzado en un sitio entre una oficina central e instalaciones de cliente, el suministro de energía que recibe en dicho primer terminal un voltaje y corriente de entrada proveniente de una primera línea de dicho par trenzado y convierte dicho voltaje y corriente de entrada a un voltaje de salida preseleccionado para suministrar energía a dicho dispositivo eléctrico auxiliar, el segundo terminal del suministro de energía suministra una corriente de regreso a una segunda línea de dicho par trenzado;

un regulador de corriente adaptado para estar dispuesto en la segunda línea de dicho par trenzado para recibir el flujo de corriente de retorno en la segunda línea a la oficina central proveniente de las instalaciones del cliente, el regulador de corriente recibe además dicha corriente del segundo terminal de dicho suministro de energía regresado a la segunda línea, y el regulador de corriente que regula y limita la corriente de retorno desde las instalaciones del cliente de tal forma que el flujo de corriente total en la segunda línea a la oficina central es menor que un valor predeterminado.

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el suministro de energía comprende un regulador de voltaje que suministra un voltaje regulado, y

un convertidor que convierte el voltaje regulado a un voltaje CD que corresponde a dicho voltaje de salida preseleccionado.

3. El aparato de la reivindicación 2, en donde el suministro de energía comprende además un dispositivo de protección de alto voltaje que limita sobre tensiones de energía de entrada provenientes del par trenzado originado por eventos transitorios a un voltaje máximo predeterminado que protege el suministro de energía.

4. El aparato de la reivindicación 2 que comprende además otro regulador de corriente conectado en una línea de salida del regulador de voltaje al convertidor, dicho otro regulador de corriente limita la corriente suministrada al convertidor a un valor preseleccionado que es menor que la corriente de descolgado en el par trenzado.

5. El aparato de la reivindicación 4, en donde dicho otros regulador de corriente comprende un primer dispositivo semiconductor que controla un segundo dispositivo semiconductor que en el regulador de voltaje que suministra corriente al convertidor para limitar la corriente suministrada al convertidor cuando la corriente alcanza dicho valor preseleccionado.

6. El aparato de la reivindicación 5, en donde dicho primero y segundo dispositivo semiconductores comprenden primero y segundo transistores, respectivamente, dicho primer transistor está en un estado no conductor y dicho segundo transistor está en un estado conductor cuando dicha corriente suministrada es menor que dicho valor

preseleccionado, y dicho primer transistor responde a dicha corriente suministrada para controlar dicho segundo transistor para limitar la corriente suministrada a dicho valor preseleccionado.

- 5 7. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho regulador de corriente comprende un primer dispositivo semiconductor dispuesto en una entrada al regulador de corriente para la corriente de retorno en dicha segunda línea proveniente de las instalaciones del cliente, y el segundo dispositivo semiconductor responde al flujo de corriente total en la
- 10 segunda línea a la oficina central y que está conectado para controlar el primer dispositivo semiconductor para limitar la corriente de retorno desde las instalaciones del cliente de tal forma que dicho flujo de corriente total en dicha segunda línea es menor que dicho valor predeterminado.

- 15 8. El aparato de la reivindicación 7, en donde dicho primer y segundo dispositivo semiconductores comprenden primero y segundo transistores, respectivamente, el primer transistor está polarizado a un estado conductor y el segundo transistor está polarizado a un estado no
- 20 conductor cuando dicha corriente total es menor que dicho valor predeterminado, y el segundo transistor se conecta a dicho primer transistor con el fin de originar que el primer transistor ingrese a un estado no conductor cuando la corriente total excede dicho valor predeterminado.

- 25 9. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho valor predeterminado comprende un valor de tal forma que en ausencia de la corriente de

retorno proveniente de las instalaciones del cliente, la corriente total que fluye en la segunda línea a la oficina central es menor que una corriente de descolgado.

- 5 10. El aparato de la reivindicación 1, en donde dicho regulador de corriente incluye un puente de corriente AC y el regulador limita el flujo de corriente CD en la segunda línea y en donde dicho regulador de corriente limita dicha corriente de retorno desde las instalaciones del cliente a un valor que es menor que la corriente de descolgado.

10

11. Aparato para suministrar energía en una disposición compartida desde una pluralidad de pares trenzados de líneas telefónicas uno o más dispositivos eléctricos auxiliares respectivamente asociados con uno o más de dichos pares trenzados, que comprende, para cada uno de
15 dichos pares trenzados de dicha pluralidad:

15

un suministro de energía que tiene primeros y segundo terminales para conexión a dicho par trenzado en un sitio entre la oficina central y las instalaciones del cliente el suministro de energía que se recibe sobre
20 dicho primer terminal en un voltaje de entrada y la corriente desde la primera línea de dicho par trenzado y que convierte dicho voltaje y corriente de entrada a un voltaje de salida preseleccionado para suministrar energía a un dispositivo eléctrico auxiliar asociado, el segundo terminal del suministro de energía suministra un regreso de
25 corriente a la segunda línea de dicho par trenzado;

25

un primer regulador de corriente adaptado para estar dispuesto en una segunda línea de dicho par trenzado para recibir el flujo de corriente de retorno en la segunda línea a la oficina central desde las instalaciones del cliente, dicho regulador que recibe además dicha corriente proveniente del segundo terminal de dicho suministro de energía regresado a la segunda línea y en el regulador de corriente que regula y limita la corriente de retorno desde las instalaciones del cliente de tal forma que en el flujo de corriente total en la segunda línea a la oficina central es menor que el primer valor predeterminado; y

un segundo regulador de corriente dispuesta en la línea de retorno a dicho suministro de energía desde dicho dispositivo eléctrico auxiliar asociado para limitar una corriente de retorno al suministro de energía desde dicho dispositivo eléctrico auxiliar asociado a un segundo valor predeterminado; y

en donde los suministros de energía de dicha pluralidad de pares trenzados tiene correspondientes terminales de salida conectados en paralelo con el fin de compartir en una corriente operativa de suministro con uno o más de los dispositivos eléctricos auxiliares de tal forma que ningún par trenzado de dicha pluralidad tiene una corriente de retorno total con la oficina central de más de un tercio del valor predeterminado.

12. El aparato de la reivindicación 11, en donde dicho suministro de energía comprende un regulador de voltaje que recibe dicho voltaje y corriente de entrada y que tienen una línea de salida para suministrar un voltaje de corriente regulado a un convertidor, y un tercer regulador de

corriente dispuesto en dicha línea de salida para limitar la corriente suministrada a dicho convertidor a un valor que sea menor que un valor de un flujo de corriente de descolgado en la segunda línea del par trenzado asociado proveniente de las instalaciones del cliente.

5

13. Un método para suministrar energía a un dispositivo eléctrico auxiliar desde un par trenzado de líneas telefónicas, que comprende:

10

recibir en un sitio entre la oficina central y las instalaciones del cliente un voltaje de entrada y una corriente de entrada desde una primera línea de dicho par trenzado;

15

convertir dicho voltaje de entrada y dicha corriente de entrada a un voltaje de salida y la corriente de salida para suministrar energía a dicho dispositivo eléctrico auxiliar;

20

suministrar una ruta de retorno para retornar corriente a una segunda línea de dicho par trenzado;

25

captar el total de la corriente de retorno que fluye en la segunda línea desde dicha ruta línea de retorno y otra corriente que fluye en dicha segunda línea desde las instalaciones del cliente la oficina central; y

regular dicha otra corriente desde las instalaciones del cliente que fluye en la segunda línea de tal manera que dicha corriente total en la segunda línea es menor que un valor predeterminado.

14. El método de la reivindicación 13, en donde dicha regulación comprende limitar dicha otra corriente a un valor que es menor que un valor de corriente de descolgado preestablecida en la oficina central.

5 15. El método de la reivindicación 14 que comprende además captar una corriente de retorno proveniente de energizar dicho dispositivo eléctrico auxiliar, limitar dicha corriente de retorno a un valor que es menor que dicho valor de corriente de descolgado preestablecida.

10 16. El método de la reivindicación 13 que comprende además energizar dicho dispositivo eléctrico auxiliar de otro par trenzado de líneas en una configuración de energía compartida, en donde dicha recepción, dicha conversión, dicha captación, y dicha regulación se repiten para dichos otros pares trenzados para suministrar otro voltaje de salida y corriente
15 de salida, y en donde dichos voltajes de salida y corrientes de salida se combinan para energizar dichos dispositivos eléctricos auxiliares.

RESUMEN

Aparato y métodos para derivar energía de un par trenzado POTS de líneas para energizar dispositivos eléctricos auxiliares asociados, tales como dispositivos electrónicos de procesamiento de señal, que incluyen un suministro de energía para suministrar un voltaje y corriente DC regulada, y un regulador de corriente para limitar el flujo de corriente en el par trenzado a un valor predeterminado que no interrumpa la señalización y la operación normal del circuito telefónico. Otro regulador de corriente en el suministro de energía limita la corriente de entrada proveniente del par trenzado durante la sobre tensión de energía a otro valor predeterminado que evita que la línea se enganche en una condición de descolgado. La disposición de energía compartida deriva energía desde una pluralidad de pares trenzados y energiza otra pluralidad de dispositivos eléctricos auxiliares en paralelo, limitando de ésta manera la corriente de la línea a otro cualquier par trenzado a un valor que evita interrumpir la operación normal del circuito telefónico.

1/6

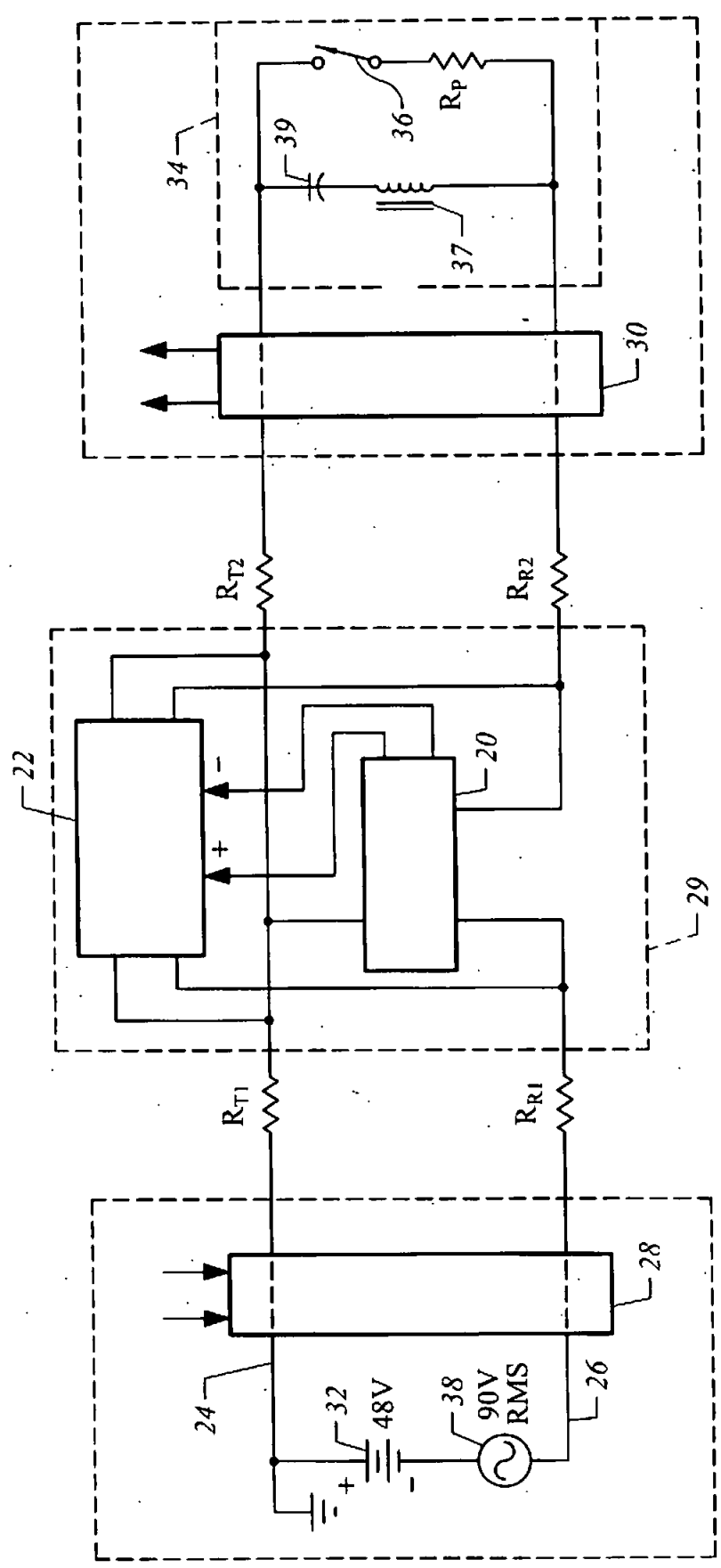


FIG. 1

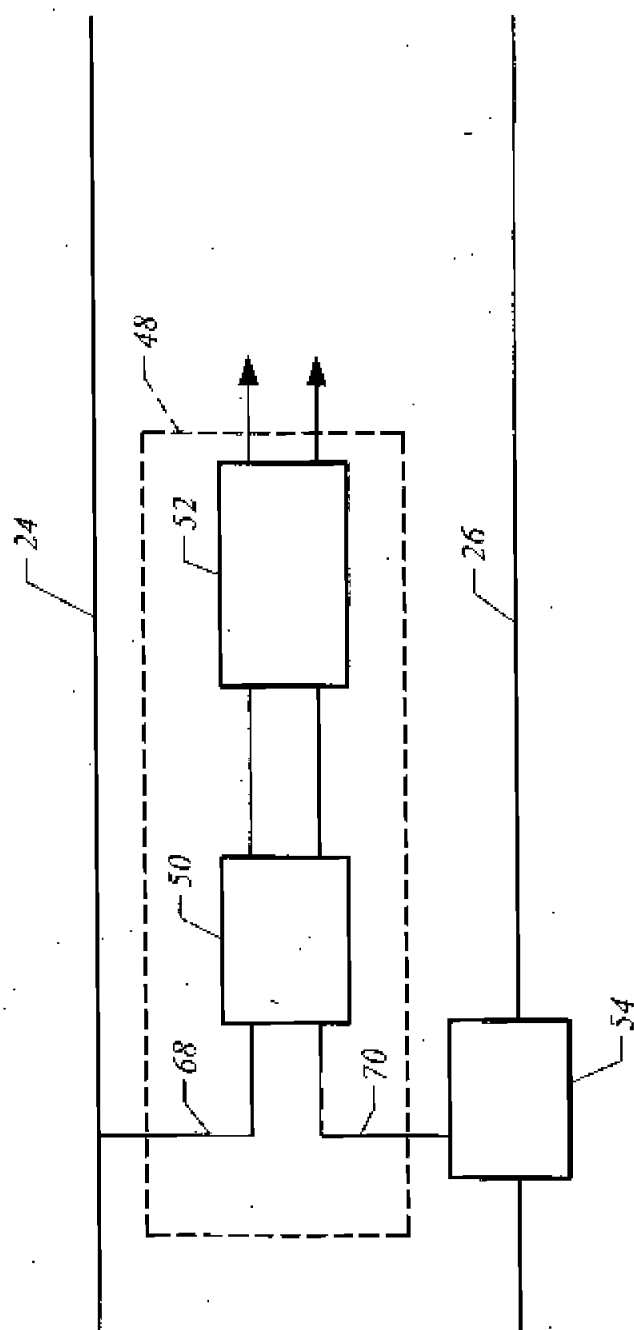


FIG. 2

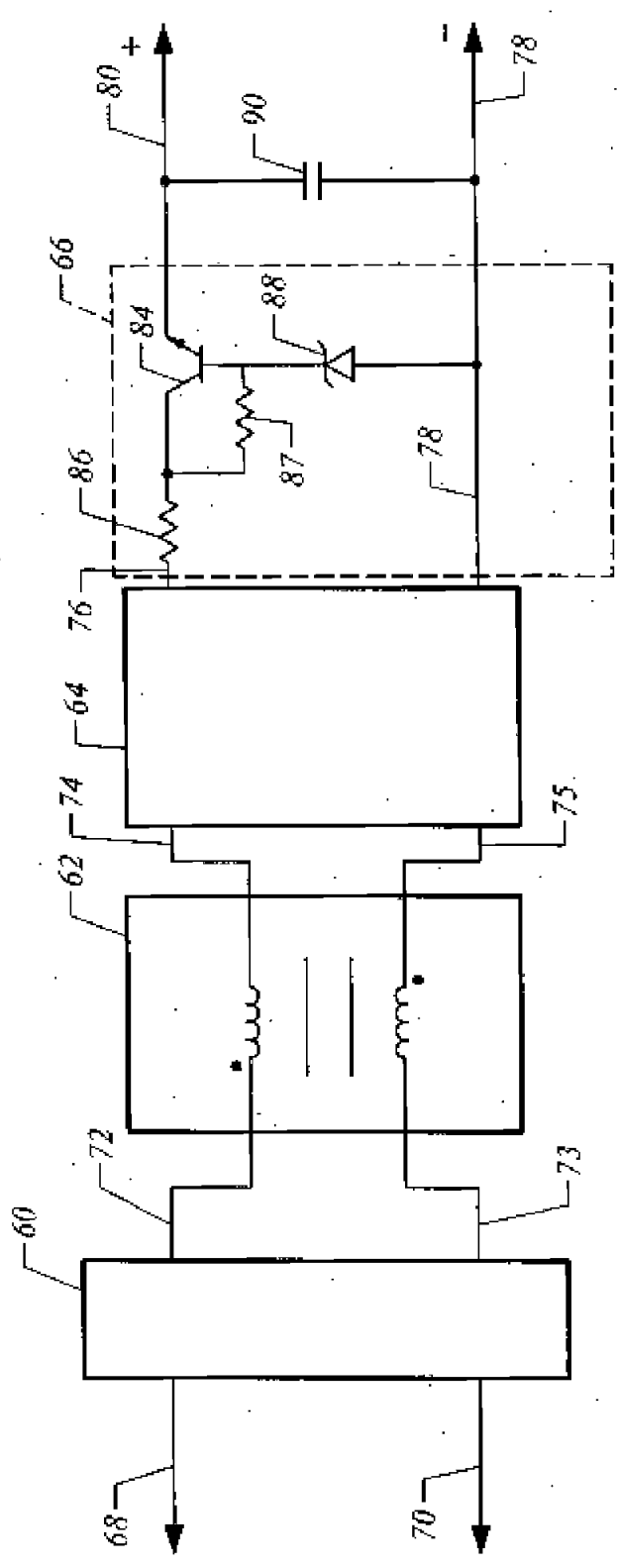


FIG. 3

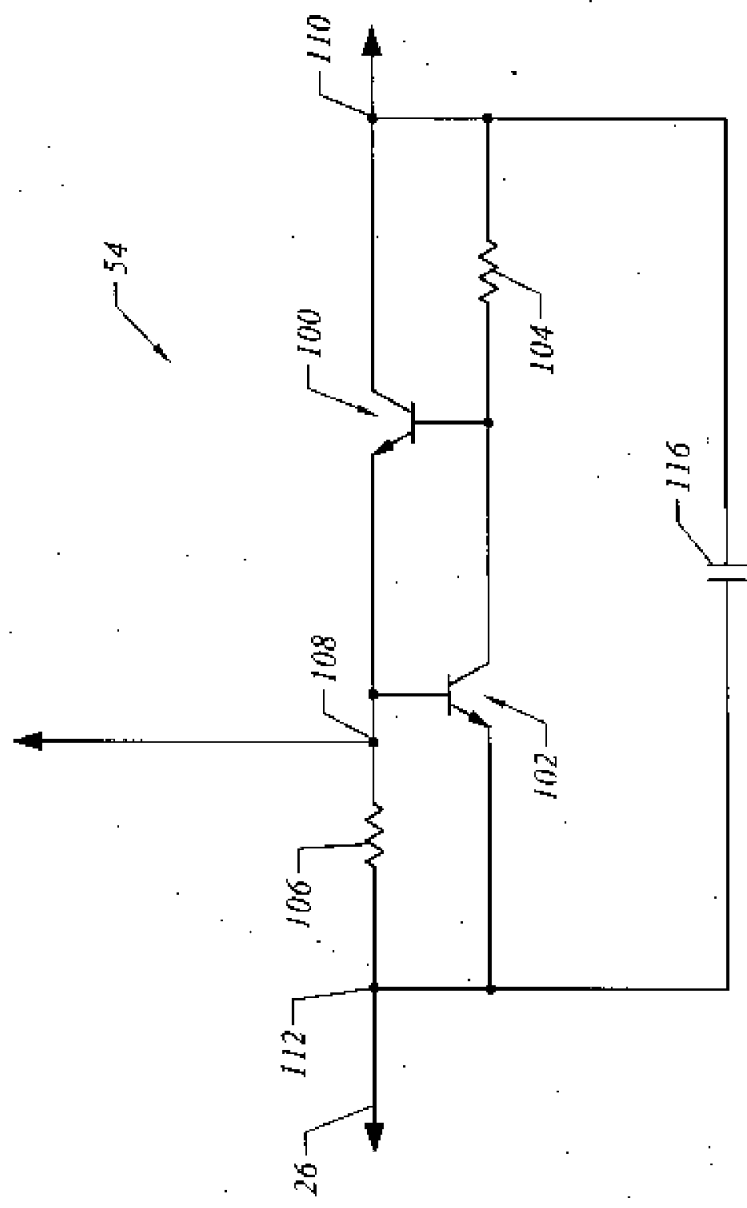


FIG. 4

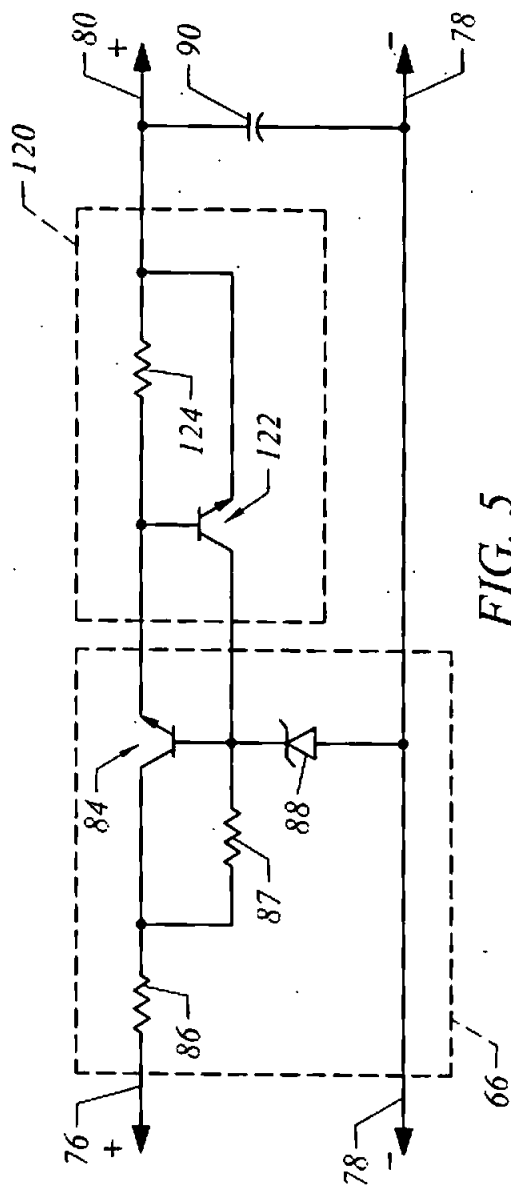


FIG. 5

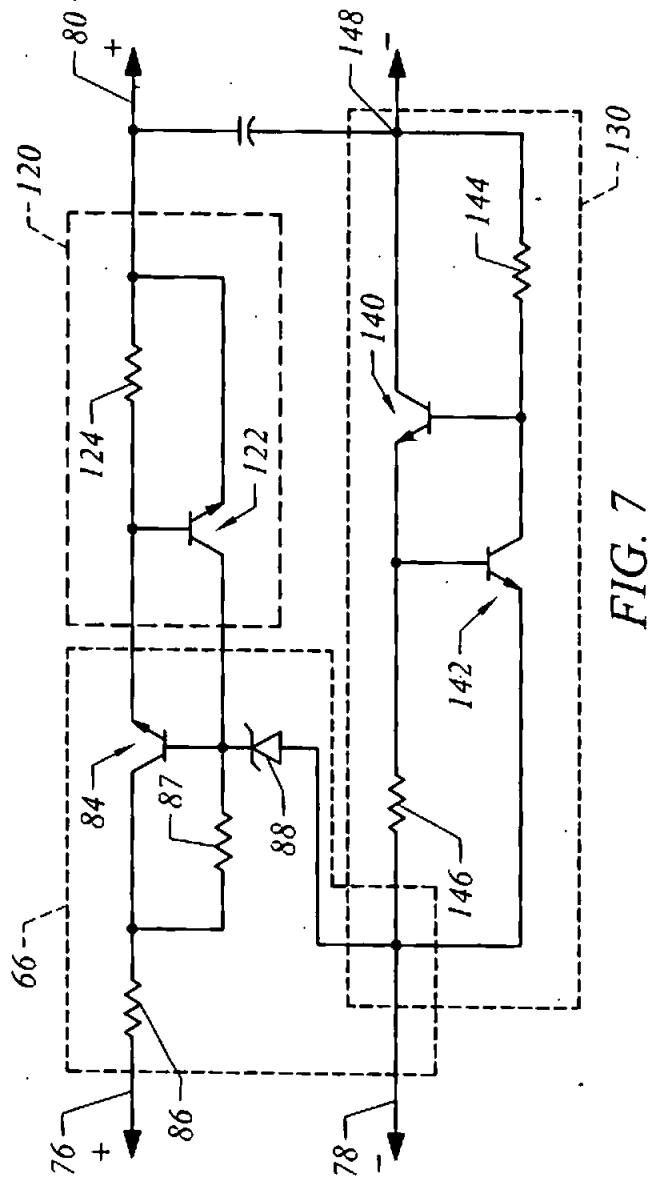
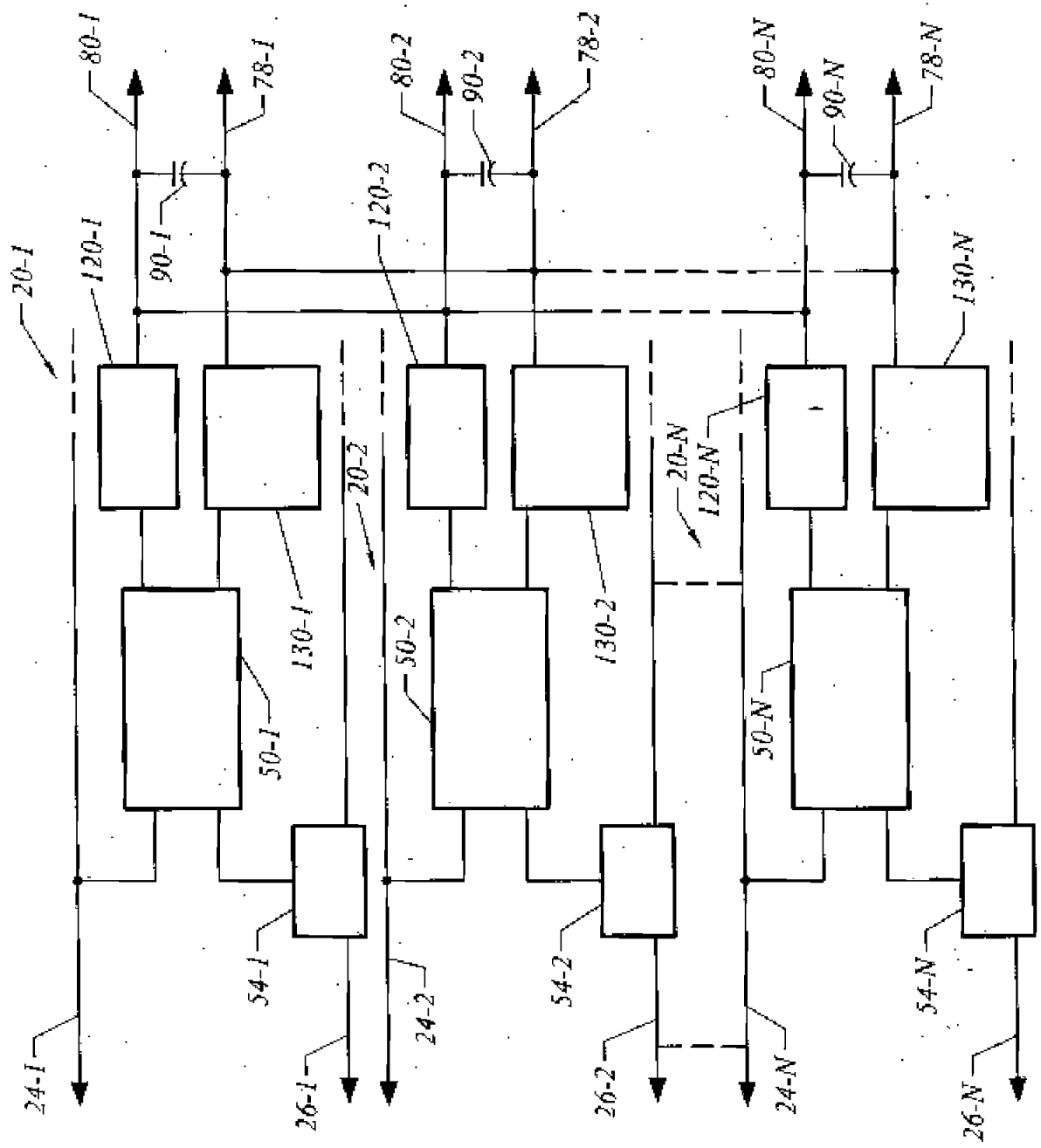


FIG. 7

FIG. 6



(21) N° de solicitud:					(51) Int Cl:	H04M 009/000	
22) Fecha de solicitud:					(71) Solicitante(s)	PHYLOGY, INC.	
(30) Prioridad	(31)	Prioridad	(32)	Fecha	(33)	País	
		11/247,772		11/10/2005		US	
					(72) Inventor(es)	EDWARD P. PONGANIS LUIS LARZABAL	
					(74) Apoderado:	EMILIO FERRERO	
(85)	Fecha limite inicio fase nacional: 11/05/2008					(87)	Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT					Fecha:	26/04/2007
	Fecha de presentación de la solicitud: 19/09/2006					N° publicación:	WO 2007/047006 A2
	No. de solicitud PCT/US2006/036677						
(54) Titulo: METODO Y APARATO PARA SUMINISTRAR ENERGIA A ELEMENTOS ELECTRONICOS ASOCIADOS CON UN PAR TRENZADO DE LINEA							

Reivindicación(es):

1. Aparato para derivar energía de un par trenzado de líneas telefónicas para energizar un dispositivo eléctrico auxiliar que comprende:

un suministro de energía que tiene un primer y segundo terminales para la conexión a dicho par trenzado en un sitio entre una oficina central e instalaciones de cliente, el suministro de energía que recibe en dicho primer terminal un voltaje y corriente de entrada proveniente de una primera línea de dicho par trenzado y convierte dicho voltaje y corriente de entrada a un voltaje de salida preseleccionado para suministrar energía a dicho dispositivo eléctrico auxiliar, el segundo terminal del suministro de energía suministra una corriente de regreso a una segunda línea de dicho par trenzado;

un regulador de corriente adaptado para estar dispuesto en la segunda línea de dicho par trenzado para recibir el flujo de corriente de retorno en la segunda línea a la oficina central proveniente de las instalaciones del cliente, el regulador de corriente recibe además dicha corriente del segundo terminal de dicho suministro de energía regresado a la segunda línea, y el regulador de corriente que regula y limita la corriente de retorno desde las instalaciones del cliente de tal forma que el flujo de corriente total en la segunda línea a la oficina central es menor que un valor predeterminado.

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde el suministro de energía comprende un regulador de voltaje que suministra un voltaje regulado, y un convertidor que convierte el voltaje regulado a un voltaje CD que corresponde a dicho voltaje de salida preseleccionado.

3. El aparato de la reivindicación 2, en donde el suministro de energía comprende además un dispositivo de protección de alto voltaje que limita

sobre tensiones de energía de entrada provenientes del par trenzado originado por eventos transitorios a un voltaje máximo predeterminado que protege el suministro de energía.

4. El aparato de la reivindicación 2 que comprende además otro regulador de corriente conectado en una línea de salida del regulador de voltaje al convertidor, dicho otro regulador de corriente limita la corriente suministrada al convertidor a un valor preseleccionado que es menor que la corriente de descolgado en el par trenzado.

5. El aparato de la reivindicación 4, en donde dicho otros regulador de corriente comprende un primer dispositivo semiconductor que controla un segundo dispositivo semiconductor que en el regulador de voltaje que suministra corriente al convertidor para limitar la corriente suministrada al convertidor cuando la corriente alcanza dicho valor preseleccionado.

6. El aparato de la reivindicación 5, en donde dicho primero y segundo dispositivo semiconductores comprenden primero y segundo transistores, respectivamente, dicho primer transistor está en un estado no conductor y dicho segundo transistor está en un estado conductor cuando dicha corriente suministrada es menor que dicho valor preseleccionado, y dicho primer transistor responde a dicha corriente suministrada para controlar dicho segundo transistor para limitar la corriente suministrada a dicho valor preseleccionado.

79

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800174089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-046189- -00000-0000

Fecha: 2008-05-07 17:38:08 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYM Eje 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 30.229
FECHA : ABRIL 14 DE 2008

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	VR. PAGO
CAVELIER ASOBADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	2677848	14/04/2008	63.540.000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. REVISADO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	501.000.00
	TOTAL :	\$ 501.000.00

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

060 15555-841-002-5



No. 08-046189-00000-0000

Fecha: 2008-05-07 17:36:08 Dep. 2020 NUECREACION
Tra 11 PATENTEYII Evt: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 79



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT**

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☒
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☒

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

SIC
Firma Responsable

Fecha 14/06/08

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia