(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 864 966 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
15.07.2020 Bulletin 2020/29

(21) Numéro de dépôt: **13726514.6**

(22) Date de dépôt: **03.06.2013**

(51) Int Cl.:
G07C 9/00 *(2020.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2013/061339

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2013/189721 (27.12.2013 Gazette 2013/52)

(54) CADENAS ELECTRONIQUE, TERMINAL MOBILE AGENCE POUR COMMANDER LE CADENAS ELECTRONIQUE ET PROCEDE DE COMMANDE DU CADENAS ELECTRONIQUE

ELEKTRONISCHES VORHÄNGESCHLOSS, MOBILES ENDGERÄT ZUR STEUERUNG DES ELEKTRONISCHEN VORHÄNGESCHLOSSES UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG DES ELEKTRONISCHEN VORHÄNGESCHLOSSES

ELECTRONIC PADLOCK, MOBILE TERMINAL ADAPTED FOR CONTROLLING THE ELECTRONIC PADLOCK, AND METHOD FOR CONTROLLING THE ELECTRONIC PADLOCK

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **22.06.2012 FR 1255958**

(43) Date de publication de la demande:
29.04.2015 Bulletin 2015/18

(73) Titulaire: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeurs:
- **GASSION, Romain**
  F-38140 Izeaux (FR)
- **VIDALENCHE, Gilles**
  F-38560 Jarrie (FR)
- **CHICHE, Thierry**
  F-38330 Saint Ismier (FR)

(74) Mandataire: **Dufresne, Thierry et al**
Schneider Electric Industries SAS
Service Propriété Industrielle
35 rue Joseph Monier - CS 30323
92506 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 808 821
WO-A1-99/15393
WO-A1-2012/143634
DE-A1- 10 164 574
GB-A- 2 454 173
US-B1- 6 415 386

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 864 966 B1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un cadenas électronique, un terminal mobile permettant de commander le cadenas électronique et un procédé de commande du cadenas électronique. Cette invention trouve son application dans la gestion des consignations des appareils électriques d'une installation.

Etat de la technique

[0002] WO 99/15393 A1 et EP 1 808 821 A1 concernent des cadenas électroniques selon l'état de la technique.

[0003] Il est connu de consigner un appareil électrique en employant un cadenas de consignation. Un cadenas de consignation permet par exemple de garantir qu'un employé ne pourra activer par inadvertance l'alimentation d'un équipement tandis qu'un autre employé y travaille. Les cadenas de consignation diffèrent des cadenas classiques en ce qu'ils sont souvent d'une couleur vive et en ce qu'ils présentent généralement une étiquette indiquant le nom et éventuellement la photo de l'employé ayant fermé le cadenas et ainsi condamné l'appareil. Ils peuvent être associés à une fiche de consignation indiquant le nom de la personne chargée de la consignation et les motifs de la consignation. Un cadenas de consignation comporte une clé unique détenue par un seul employé. Un cadenas de consignation détenu par un employé ne peut pas être ouvert par un autre employé. Un même employé peut détenir plusieurs cadenas de consignation et une seule clé ouvrant tous ses cadenas, mais aucun autre employé ne doit pouvoir ouvrir lesdits cadenas. Un même appareil peut être condamné par plusieurs cadenas attachés par des personnes différentes placées sous la responsabilité d'un responsable de consignation.

[0004] L'emploi de ces cadenas de consignation présente un certain nombre d'inconvénients, parmi lesquels :

- la nécessité de poser plusieurs cadenas sur un même appareil si plusieurs utilisateurs différents sont impliqués dans la condamnation de l'appareil,
- la nécessité de pourvoir chaque appareil d'un nombre suffisant d'emplacements pour accueillir tous les cadenas,
- la nécessité de présenter toutes les informations de consignation liées à chaque appareil consigné, au risque de ne plus savoir quelles sont les personnes impliquées dans la consignation et pourquoi l'appareil a été consigné,
- la nécessité d'une gestion des cadenas et des clés associées,
- la nécessité de prévoir des procédures de transfert de clé lorsqu'une personne change d'affectation ou de responsabilité.

[0005] Le but de l'invention est de proposer un cadenas électronique permettant de pallier les inconvénients précités.

Exposé de l'invention

[0006] Ce but est atteint par un cadenas électronique destiné à être placé sur un appareil électrique, ledit cadenas électronique comprenant :

- un système électromécanique alimenté par une source d'énergie et apte à autoriser ou interdire l'ouverture du cadenas électronique,
- une interface de communication pour échanger des données à travers une liaison de communication avec un ou plusieurs terminaux mobiles,
- des moyens de traitement agencés pour gérer des demandes d'ouverture ou de fermeture du cadenas électronique émises par lesdits un ou plusieurs terminaux mobiles,
- une mémoire non volatile,

les moyens de traitement comportant :

- un module de mémorisation, dans la mémoire non volatile, des demandes de fermeture émises par chaque terminal mobile à travers la liaison de communication,
- un module de génération d'un code unique différent associé à chaque demande de fermeture mémorisée,
- un module d'émission du code unique à destination du terminal mobile ayant émis la demande de fermeture,
- un module de mémorisation dans la mémoire non volatile d'une image dudit code unique en liaison avec la demande de fermeture mémorisée,
- un module de comparaison entre le code unique reçu en provenance d'un terminal mobile et son image lors d'une demande d'ouverture émise par ledit terminal mobile,
- un module de vérification des demandes de fermeture en cours et un module d'autorisation d'ouverture du cadenas électronique, activés par le module de comparaison si le code unique reçu lors de la demande d'ouverture est identique à l'image stockée et si aucune autre demande de fermeture n'est mémorisée,
- un module d'effacement de l'image du code unique de sa mémoire non volatile lorsqu'il autorise une ouverture suite à la réception d'une demande d'ouverture.

[0007] Selon une autre particularité, l'interface de com-

munication est sans-fil et de type en champ proche.

[0008] Selon une autre particularité, le module de mémorisation est agencé pour mémoriser dans la mémoire non volatile un identifiant unique de l'appareil électrique.

[0009] Selon une autre particularité, le module de mémorisation est agencé pour mémoriser l'état ouvert ou fermé du cadenas électronique.

[0010] Selon une autre particularité, le module de mémorisation est agencé pour mémoriser dans la mémoire non volatile un identifiant de chaque terminal mobile ayant formulé une demande de fermeture ainsi que des droits à ouverture et à fermeture attachés à cet utilisateur.

[0011] Selon une autre particularité, le module de mémorisation est agencé pour mémoriser dans la mémoire non volatile des informations liées à un horodatage des demandes de fermeture et d'ouverture.

[0012] L'invention concerne également un terminal mobile employé pour commander plusieurs cadenas électroniques destinés à être placés sur un ou plusieurs appareils électriques, au moins un cadenas électronique étant conforme à celui défini ci-dessus, ledit terminal mobile comprenant :

- une interface de communication pour échanger des données à travers une liaison de communication avec chaque cadenas électronique,
- une mémoire non volatile,
- des moyens de traitement agencés pour gérer la commande de chaque cadenas électronique,

les moyens de traitement comportant :

- un module d'émission pour émettre une demande de fermeture à travers la liaison de communication à destination d'au moins un cadenas électronique parmi lesdits plusieurs cadenas électroniques,
- un module de mémorisation, dans sa mémoire non volatile, d'un code unique reçu du cadenas électronique en réponse à la demande de fermeture émise,
- un module d'émission d'une demande d'ouverture, ladite demande d'ouverture comportant ledit code unique mémorisé dans la mémoire non volatile suite à la demande de fermeture,
- un module de délégation de consignation permettant au terminal mobile d'envoyer ledit code unique mémorisé dans sa mémoire non volatile à un autre terminal mobile et d'effacer ensuite ledit code unique mémorisé dans sa mémoire non volatile.

[0013] Selon une particularité, l'interface de communication est sans-fil et de type en champ proche.

[0014] Selon une autre particularité, le terminal mobile comporte un module d'identification de chaque appareil électrique condamné par un cadenas électronique.

[0015] Selon une autre particularité, le module d'identification est agencé pour lire une étiquette électronique à communication en champ proche ou un code barres.

[0016] Selon une autre particularité, les moyens de traitement comportent une interface de gestion d'un identifiant de chaque appareil électrique, des informations sur des utilisateurs des cadenas électroniques posés sur chaque appareil électrique, des droits d'ouverture et de fermeture desdits utilisateurs, de l'horodatage de chaque demande d'ouverture ou de fermeture.

[0017] Selon une autre particularité, le terminal mobile comporte une interface de communication pour se connecter à un serveur distant.

[0018] L'invention concerne également un procédé de commande d'un cadenas électronique, ledit cadenas électronique comprenant une interface de communication sans-fil pour échanger des données à travers une liaison sans-fil avec un ou plusieurs terminaux mobiles, ledit procédé comportant des étapes de :

- première demande de fermeture du cadenas électronique à partir d'un premier terminal mobile,
- émission par le cadenas électronique à destination du premier terminal mobile d'un premier code unique associé à ladite première demande de fermeture et mémorisation du premier code unique dans le premier terminal mobile,
- deuxième demande de fermeture du cadenas électronique à partir d'un deuxième terminal mobile,
- émission par le cadenas électronique à destination du deuxième terminal mobile d'un deuxième code unique associé à ladite deuxième demande de fermeture et mémorisation du deuxième code unique dans le deuxième terminal mobile,

l'ouverture du cadenas étant conditionnée à une reconnaissance par le cadenas électronique du premier code unique émis par le premier terminal mobile lors d'une demande d'ouverture du cadenas électronique et à une reconnaissance par le cadenas électronique du deuxième code unique émis par le deuxième terminal mobile lors d'une demande d'ouverture du cadenas électronique.

Brève description des figures

[0019] D'autres caractéristiques et avantages vont apparaître dans la description détaillée qui suit, en liaison avec les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente, de manière schématique, un système comprenant un cadenas électronique et un terminal mobile conformes à l'invention,
- la figure 2 représente un diagramme temporel permettant d'illustrer le procédé de commande de l'invention.

Description détaillée d'au moins un mode de réalisation

[0020] L'invention concerne un cadenas électronique

CAD pouvant être commandé à travers une liaison sans-fil à l'aide d'un ou plusieurs terminaux mobiles. L'invention concerne aussi un terminal mobile TM comportant une application dédiée à la commande d'un ou plusieurs cadenas électroniques CAD du type de l'invention. Enfin l'invention concerne également le procédé de commande établi entre un cadenas électronique CAD et plusieurs terminaux mobiles TM pour commander le cadenas électronique.

[0021] L'invention trouve plus particulièrement son application dans la consignation des appareils électriques. Le cadenas électronique CAD de l'invention est ainsi positionné sur un appareil électrique (non représenté) pour verrouiller son utilisation. Un seul cadenas électronique CAD conforme à celui de l'invention permet notamment de remplacer plusieurs cadenas de consignation classiques.

[0022] Selon l'invention, le cadenas électronique CAD et chaque terminal mobile TM communiquent à travers une liaison filaire ou sans-fil. Préférentiellement, la liaison est sans-fil et fonctionne par exemple en champ proche, c'est-à-dire via une technologie de type NFC (pour "Near Field Communication"). D'autres technologies comme par exemple le Bluetooth, ou Zigbee peuvent également être employées. Dans la suite de la description, nous nous intéresserons plus particulièrement à une liaison sans-fil en champ proche mais il faut comprendre que ce choix n'est pas limitatif.

[0023] En référence à la figure 1, vu de l'extérieur, le cadenas électronique CAD de l'invention se présente comme un cadenas classique. Il comporte ainsi un boîtier et un anneau qui est mobile par rapport au boîtier et commandé entre une position de verrouillage, c'est-à-dire de fermeture, et une position de déverrouillage, c'est-à-dire d'ouverture.

[0024] En revanche, par rapport à un cadenas classique, le cadenas électronique CAD de l'invention comporte en plus :

- une interface de communication en champ proche, lui permettant d'échanger des données avec un terminal mobile équipé lui aussi d'une interface de communication en champ proche,
- un système électromécanique EM alimenté par une source d'énergie électrique et commandé pour autoriser ou interdire l'ouverture du cadenas,
- des moyens de traitement CPU1 agencés pour gérer des demandes d'ouverture ou de fermeture du cadenas électronique CAD,
- une mémoire non volatile M1.

[0025] L'énergie qui permet d'alimenter le système électromécanique lors de l'ouverture ou de la fermeture du cadenas électronique CAD peut provenir d'une source interne au cadenas, par exemple une pile ou d'un convertisseur apte à convertir une énergie mécanique, lumineuse, thermique, vibrationnelle, en énergie électrique. Elle peut également provenir d'une source externe au cadenas, par exemple du terminal mobile TM. Elle pourra transiter du terminal mobile vers le cadenas via une liaison sans-fil, par exemple par le couplage électromagnétique présent lors de la communication en champ proche, ou via une liaison filaire en connectant le cadenas électronique sur un connecteur du terminal mobile TM, par exemple sur la prise audio de type "jack" du terminal mobile TM. Si la source d'énergie employée est une pile, si celle-ci est déchargée ou retirée, le cadenas électronique CAD reste dans son état courant (c'est-à-dire ouvert ou fermé). Seul un remplacement de la pile permettra un changement d'état du cadenas électronique CAD.

[0026] L'interface de communication en champ proche comporte par exemple une antenne ANT1 et une puce de type NFC (NFC1) commandée pour échanger des données via l'antenne ANT1 avec le terminal mobile TM.

[0027] Les moyens de traitement CPU1 du cadenas électronique CAD sont agencés pour gérer les demandes de fermeture et les demandes d'ouverture en provenance de un ou plusieurs terminaux mobiles. Actuellement, un appareil électrique peut être consigné par plusieurs cadenas de consignation. Le cadenas électronique de l'invention permet de remplacer tous ces cadenas et s'avère capable de gérer plusieurs demandes de fermeture provenant d'utilisateurs différents, donc de terminaux mobiles différents.

[0028] Les moyens de traitement CPU1 du cadenas électronique CAD comportent ainsi :

- un module de mémorisation, dans la mémoire non volatile M1, des demandes de fermeture émises par chaque terminal mobile à travers la liaison sans-fil,
- un module de génération d'un code unique et à usage unique (couramment appelé jeton) différent, associé à chaque demande de fermeture mémorisée,
- un module d'émission du code unique à destination du terminal mobile ayant émis la demande de fermeture,
- un module de mémorisation, dans la mémoire non volatile M1, d'une image dudit code unique en liaison avec la demande de fermeture mémorisée,
- un module de comparaison entre le code unique reçu d'un terminal mobile TM et son image lors d'une demande d'ouverture émise par ledit terminal mobile,
- un module de reconnaissance de l'état ouvert ou fermé du cadenas électronique.

[0029] Par ailleurs, ils comportent également :

- un module de vérification des demandes de fermeture en cours et un module d'autorisation d'ouverture du cadenas électronique CAD, activés par le module de comparaison si le code unique reçu lors de la demande d'ouverture est identique à l'image stoc-

kée et si aucune autre demande de fermeture n'est mémorisée,
- un module d'effacement d'un code unique de sa mémoire M1 lorsqu'il valide une ouverture suite à la réception d'une demande d'ouverture.

[0030] Préférentiellement, les moyens de traitement CPU1 du cadenas électronique CAD sont agencés pour gérer différents profils utilisateurs ayant des droits différents. Le module d'autorisation d'ouverture détermine le droit à ouverture du cadenas électronique CAD en tenant compte des droits des utilisateurs. Le cadenas électronique gère par exemple quatre profils d'utilisateurs, ayant chacun des droits différents :

- le super-administrateur peut ouvrir le cadenas électronique sans condition et définir toutes les règles de fonctionnement du cadenas électronique CAD, par exemple la logique d'ouverture ou de fermeture du cadenas,

- le responsable de consignation a les droits de gérer la condamnation de l'appareil électrique pour un groupe d'intervenants,

- le consignateur autonome a le droit de condamner pour son propre compte,

- l'intervenant ne peut condamner le cadenas électronique CAD que si un responsable de consignation l'a déjà condamné.

[0031] Avant son utilisation, le cadenas électronique CAD de l'invention n'est attaché à aucun appareil électrique particulier ou à aucune mission de consignation particulière. Initialement, sa mémoire non volatile M1 ne contient qu'un identifiant unique Id_{CAD}, correspondant par exemple à son numéro de série.

[0032] En cours d'utilisation, le cadenas électronique CAD est amené à stocker dans sa mémoire non volatile différentes informations, par exemple :

- l'identifiant Id_{APP} de l'appareil électrique consigné,

- l'identifiant Id_{TM1}, Id_{TM2} de chaque terminal mobile ayant envoyé un ordre de fermeture au cadenas électronique, ainsi que les droits attribués à cet identifiant,

- pour un responsable de consignation, la liste des intervenants placés sous sa responsabilité et ayant envoyé un ordre de fermeture,

- l'horodatage des demandes de fermeture et des demandes d'ouverture du cadenas,

- des informations supplémentaires sur les utilisateurs,

- des informations normalement contenues dans la fiche de consignation,

- une information de géolocalisation de l'appareil consigné.

[0033] Un terminal mobile TM, capable de commander un ou plusieurs cadenas électroniques CAD à travers la liaison sans-fil en champ proche, comporte pour sa part préférentiellement :

- une interface de communication en champ proche lui permettant d'échanger des données avec le cadenas électronique CAD équipé lui aussi d'une interface de communication en champ proche,

- une mémoire non volatile M2 mémorisant notamment un identifiant Id_{TM} du terminal mobile TM,

- des moyens de traitement CPU2 agencés pour commander le cadenas électronique CAD,

- une interface homme-machine permettant à l'utilisateur d'agir sur la commande du cadenas électronique. Cette interface homme-machine sera par exemple un écran tactile.

[0034] L'identifiant Id_{TM} du terminal mobile pourra être un identifiant propre au terminal mobile, par exemple son numéro de série, un identifiant choisi par l'utilisateur, tel qu'une adresse, une photo, un numéro de téléphone, ou une combinaison de plusieurs identifiants.

[0035] L'interface de communication en champ proche du terminal mobile TM comporte par exemple une antenne ANT2 et une puce de type NFC (NFC2) commandées pour échanger des données via l'antenne ANT2 avec le cadenas électronique CAD.

[0036] Les moyens de traitement CPU2 du terminal mobile TM comportent une application informatique de gestion de cadenas électroniques du type de celui décrit ci-dessus. L'application présente tous les modules nécessaires pour saisir et lire les informations liées à la consignation d'un appareil réalisée à l'aide d'un cadenas électronique CAD de l'invention et pour commander lesdits cadenas dans un cadre de consignation. Cette application sera notamment accessible via l'interface homme-machine du terminal mobile TM. Elle permet de gérer les différents profils utilisateurs décrits ci-dessus.

[0037] L'application comporte notamment :

- un module d'émission d'une demande de fermeture à destination du cadenas électronique CAD,
- un module de mémorisation du code unique émis par le cadenas électronique CAD suite à l'émission d'une demande de fermeture,
- un module d'émission d'une demande d'ouverture à destination du cadenas électronique CAD, la demande d'ouverture étant accompagnée du code uni-

que mémorisé suite à la demande de fermeture du même cadenas CAD,
- un module de lecture de l'état ouvert ou fermé du cadenas électronique CAD.

[0038] Le terminal mobile TM peut comporter un module d'identification de chaque appareil électrique condamné par les cadenas électroniques gérés par l'utilisateur du terminal mobile. Ce module d'identification active une interface adaptée à la lecture d'un identifiant sur l'appareil électrique, par exemple l'interface de communication en champ proche pour lire une étiquette électronique présente sur l'appareil électrique ou une interface de lecture d'un code barres présent sur l'appareil électrique.

[0039] Pour chaque cadenas électronique CAD géré par le terminal mobile TM, le terminal mobile TM stocke dans sa mémoire non volatile différentes informations, comme par exemple l'identifiant Id_{APP} de l'appareil condamné par le cadenas, l'identifiant ID_{CAD} de chaque cadenas géré, des informations liées à la consignation de l'appareil, notamment le nom du responsable de consignation et les motifs de la consignation.

[0040] Selon l'invention, les moyens de traitement CPU2 du terminal mobile TM comportent un module de délégation de consignation. L'activation de ce module permet à un premier utilisateur de déléguer sa consignation à un deuxième utilisateur en envoyant au terminal mobile du deuxième utilisateur le code unique correspondant à la consignation. Une fois le code unique transféré, celui-ci est effacé de la mémoire non volatile du terminal mobile du premier utilisateur. Le deuxième utilisateur sera ainsi en mesure de formuler une demande d'ouverture valable à destination du cadenas électronique. Le module de délégation garantit ainsi la présence d'un seul code unique, détenu initialement par le premier utilisateur et transféré au deuxième utilisateur.

[0041] Selon l'invention, les moyens de traitement CPU2 du terminal mobile TM sont par exemple agencés pour communiquer avec un serveur S1 distant par exemple via une liaison sans fil, par exemple de type 3G ou 4G. Par ce canal de communication, le terminal mobile TM envoie les informations liées aux consignations en cours ou déjà terminées. Il est ainsi possible d'archiver certaines informations dans le serveur S1 distant et ainsi de conserver de l'espace mémoire dans le terminal mobile TM, par exemple pour la gestion des consignations en cours.

[0042] Préférentiellement, le terminal mobile TM comporte un système de géolocalisation, par exemple une puce GPS lui permettant de déterminer sa position géographique. A partir de l'application, l'utilisateur peut activer un module de géolocalisation déterminant l'emplacement géographique auquel a lieu la consignation. L'information de la position géographique sera par exemple stockée dans le terminal mobile TM ou dans le serveur S1 distant.

[0043] En référence à la figure 2, le procédé de commande du cadenas électronique CAD est décrit ci-dessous. Pour une première condamnation d'un appareil électrique à l'aide d'un cadenas électronique CAD, le procédé se déroule de la manière suivante :

- A t_0, le cadenas est ouvert.
- Un premier utilisateur U1, ayant posé le cadenas électronique CAD sur l'appareil, approche son terminal mobile TM1 du cadenas électronique CAD pour faire entrer le cadenas électronique CAD dans le champ de l'interface de communication en champ proche du terminal mobile TM1.
- A t_1, le premier utilisateur U1 génère une demande de fermeture du cadenas à partir de l'interface homme-machine de son terminal mobile TM1. Le module d'émission du terminal mobile envoie la demande de fermeture en commandant l'interface de communication.
- La demande de fermeture s'accompagne de l'identifiant du terminal mobile ainsi que des droits attachés à l'utilisateur (responsable de consignation, intervenant...). La demande de fermeture peut également s'accompagner de l'identifiant Id_{APP} de l'appareil électrique récupéré préalablement par l'utilisateur à l'aide du terminal mobile TM1, ainsi que d'un identifiant de l'opération de consignation.
- Le terminal mobile TM1 peut activer son module de géolocalisation pour déterminer la position géographique à laquelle a lieu la consignation.
- Le cadenas électronique CAD qui reçoit la demande de fermeture à t_2 active le module de mémorisation de la demande de fermeture, de l'identifiant du terminal mobile, des droits de l'utilisateur et des autres informations reçues telles que par exemple l'identifiant de l'appareil.
- Le cadenas électronique CAD active le module de génération d'un code unique Cd1. Le code unique sera par exemple un CRC ("Cyclic Redundancy Check") calculé à partir de l'identifiant du terminal mobile, de l'identifiant du cadenas électronique et éventuellement de l'identifiant de l'appareil à condamner.
- Le cadenas électronique active son module d'émission du code unique Cd1 à destination du terminal mobile TM1.
- Le cadenas électronique active son module de mémorisation d'une image Cd1' du code unique émis vers le terminal mobile TM1.
- Le cadenas électronique CAD active le système électromécanique EM permettant la fermeture du

cadenas.

- Le cadenas électronique CAD active le module de mémorisation de l'état du cadenas.

- A t_3, le terminal mobile TM1 active son module de mémorisation du code unique Cd1 reçu. A t_3, le cadenas électronique est à l'état fermé.

[0044] Dans le cadre de la même consignation de l'appareil, une nouvelle demande de fermeture du cadenas électronique peut être émise à t_4 par un deuxième utilisateur U2, à partir d'un deuxième terminal mobile TM2. Le procédé de commande se déroule alors de la même manière que précédemment (aux instants t_5, t_6). Le cadenas électronique CAD empile alors les demandes de fermeture. Chaque terminal mobile TM1, TM2 ayant formulé une demande de fermeture du cadenas électronique a reçu un code unique Cd1, Cd2 différent. A t_6, le cadenas est fermé.

[0045] Comme représenté sur la figure 2, à t_7, le deuxième utilisateur U2 envoie, à l'aide de son terminal mobile TM2, une demande d'ouverture au cadenas électronique CAD en envoyant le code unique Cd2 stocké dans sa mémoire. A t_8, le cadenas électronique active son module de comparaison pour comparer le code unique Cd2 reçu avec l'image Cd2' mémorisée. Si les deux codes sont identiques, le cadenas électronique active le module d'effacement de l'image Cd2' du code unique contenu dans sa mémoire. L'image Cd2' du code unique est ainsi effacée. Le cadenas électronique CAD reste fermé. Il sera ouvert lorsqu'il aura reçu deux demandes d'ouverture provenant des deux terminaux mobiles TM1, TM2 ayant préalablement émis une demande de fermeture. A t_{11}, le premier utilisateur U1 émet avec son terminal mobile TM1 une demande d'ouverture à destination du cadenas électronique CAD et l'accompagne de son code unique Cd1. A t_{12}, le cadenas électronique active son module de comparaison pour comparer le code unique Cd1 reçu avec l'image Cd1' mémorisée. Si les deux codes sont identiques, le cadenas électronique active le module d'effacement de l'image Cd1' du code unique contenu dans sa mémoire. L'image Cd1' du code unique est ainsi effacée. A t_{13}, le cadenas électronique CAD qui a reçu deux demandes d'ouverture valides est alors ouvert. A t_9, si un utilisateur UX envoie, à partir d'un terminal mobile TMX, une demande d'ouverture au cadenas électronique CAD avec un code unique non valable, le cadenas électronique CAD refusera l'ouverture. A t_{10}, le cadenas reste donc fermé.

[0046] Préférentiellement, le cadenas électronique CAD tient compte du profil de l'utilisateur. Si l'utilisateur est un intervenant ou un consignateur autonome, le cadenas électronique CAD efface de sa mémoire l'image du code reçu lors de la demande d'ouverture. En revanche, si l'utilisateur est un responsable de consignation, le module d'effacement n'efface le code unique que si aucune demande de fermeture en provenance d'un intervenant placé sous la responsabilité de l'utilisateur n'est en cours.

[0047] La solution de l'invention va ainsi présenter plusieurs avantages, notamment :

- Déconsigner un appareil électrique de manière sûre. Tous les intervenants ont donné l'autorisation au responsable de consignation d'ouvrir le cadenas électronique CAD.

- Connaître de manière sûre l'identité de la personne qui a posé un cadenas de consignation. L'identifiant Id_{TM} de chaque terminal mobile est mémorisé dans le cadenas électronique CAD.

- Connaître à quelle fiche de consignation le cadenas électronique CAD est rattaché. La fiche de consignation est mémorisée dans le cadenas électronique et/ou éventuellement dans le serveur distant.

- Ajouter un seul cadenas électronique CAD pour plusieurs utilisateurs. Un seul emplacement est nécessaire, quel que soit le nombre d'utilisateurs.

- Pouvoir transférer aisément des droits de déconsignation d'un utilisateur à un autre.

- Pouvoir retrouver facilement un appareil consigné. La position géographique de l'appareil électrique consigné est capturée à l'aide du système de géolocalisation situé dans le terminal mobile lors de la demande de fermeture.

- Pouvoir gérer différents profils utilisateurs, disposant de droits à consignation différents.

- Pouvoir avertir des conséquences d'une déconsignation. Le terminal mobile affiche la fiche de consignation.

- Eviter de perdre une clé d'un cadenas. Le super-administrateur est toujours en mesure de déverrouiller un cadenas.

- Pouvoir configurer le cadenas et sa logique de consignation en fonction de l'application à sécuriser. Le super-administrateur est en mesure de définir la logique de fermeture et d'ouverture du cadenas en fonction de paramètres divers, tels que les profils utilisateurs, l'application à sécuriser,...

Revendications

1. Cadenas électronique (CAD) destiné à être placé sur un appareil électrique, ledit cadenas électronique comprenant :

- un système électromécanique (EM) alimenté par une source d'énergie et apte à autoriser ou interdire l'ouverture du cadenas électronique,
- une interface de communication pour échanger des données à travers une liaison de communication avec un ou plusieurs terminaux mobiles,
- des moyens de traitement (CPU1) agencés pour gérer des demandes d'ouverture ou de fermeture du cadenas électronique (CAD) émises par lesdits un ou plusieurs terminaux mobiles,
- une mémoire non volatile (M1),

où les moyens de traitement comportent :

- un module de mémorisation, dans la mémoire non volatile (M1), des demandes de fermeture émises par chaque terminal mobile à travers la liaison de communication,
- un module de génération d'un code unique différent associé à chaque demande de fermeture mémorisée,
- un module d'émission du code unique à destination du terminal mobile ayant émis la demande de fermeture,
- un module de mémorisation, dans la mémoire non volatile (M1), d'une image dudit code unique en liaison avec la demande de fermeture mémorisée,
- un module de comparaison entre le code unique reçu d'un terminal mobile et son image lors d'une demande d'ouverture émise par ledit terminal mobile,

caractérisé en ce que les moyens de traitement (CPU1) comportent:

- un module de vérification des demandes de fermeture en cours et un module d'autorisation d'ouverture du cadenas électronique, activés par le module de comparaison si le code unique reçu lors de la demande d'ouverture est identique à l'image stockée et si aucune autre demande de fermeture n'est mémorisée,
- un module d'effacement de l'image du code unique de sa mémoire non volatile (M1) lorsqu'il autorise une ouverture suite à la réception d'une demande d'ouverture.

2. Cadenas électronique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'interface de communication est sans-fil et de type en champ proche.

3. Cadenas électronique selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le module de mémorisation est agencé pour mémoriser dans la mémoire non volatile (M1) un identifiant (ID_{APP}) unique de l'appareil électrique.

4. Cadenas électronique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le module de mémorisation est agencé pour mémoriser l'état ouvert ou fermé du cadenas électronique (CAD).

5. Cadenas électronique selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le module de mémorisation est agencé pour mémoriser dans la mémoire non volatile (M1) un identifiant (ID_{TM}) de chaque terminal mobile ayant formulé une demande de fermeture ainsi que des droits à ouverture et à fermeture attachés à cet utilisateur.

6. Cadenas électronique selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le module de mémorisation est agencé pour mémoriser dans la mémoire non volatile des informations liées à un horodatage des demandes de fermeture et d'ouverture.

7. Terminal mobile (TM) employé pour commander un ou plusieurs cadenas électroniques (CAD) conformes à celui défini dans l'une des revendications 1 à 6 et destinés à être placés sur un ou plusieurs appareils électriques, ledit terminal mobile comprenant :

- une interface de communication pour échanger des données à travers une liaison de communication avec chaque cadenas électronique,
- une mémoire non volatile (M2),
- des moyens de traitement (CPU2) agencés pour gérer la commande de chaque cadenas électronique,

où les moyens de traitement (CPU2) comportent :

- un module d'émission pour émettre une demande de fermeture à travers la liaison de communication à destination d'au moins un cadenas électronique parmi lesdits plusieurs cadenas électroniques,
- un module de mémorisation, dans sa mémoire non volatile (M2), d'un code unique reçu du cadenas électronique en réponse à la demande de fermeture émise,
- un module d'émission d'une demande d'ouverture, ladite demande d'ouverture comportant ledit code unique mémorisé dans la mémoire non volatile suite à la demande de fermeture,

caractérisé en ce que les moyens de traitement (CPU2) comportent:

- un module de délégation de consignation permettant au terminal mobile (TM) d'envoyer ledit code unique mémorisé dans sa mémoire non volatile (M2) à un autre terminal mobile et d'ef-

facer ensuite ledit code unique mémorisé dans sa mémoire non volatile (M2).

8. Terminal mobile selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'interface de communication est de type sans-fil et de type en champ proche.

9. Terminal mobile selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'**il comporte un module d'identification de chaque appareil électrique condamné par un cadenas électronique.

10. Terminal mobile selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le module d'identification est agencé pour lire une étiquette électronique à communication en champ proche ou un code barres.

11. Terminal mobile selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** les moyens de traitement (CPU2) comportent une interface de gestion d'un identifiant (Id_{APP}) de chaque appareil électrique, des informations sur des utilisateurs des cadenas électroniques posés sur chaque appareil électrique, des droits d'ouverture et de fermeture desdits utilisateurs, de l'horodatage de chaque demande d'ouverture ou de fermeture.

12. Terminal mobile selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce qu'**il comporte une interface de communication pour se connecter à un serveur (S1) distant.

13. Procédé de commande d'un cadenas électronique (CAD) selon l'une des revendications 1 à 6, ledit cadenas électronique comprenant une interface de communication sans-fil pour échanger des données à travers une liaison sans-fil avec un ou plusieurs terminaux mobiles,
ledit procédé comportant des étapes de :

- première demande de fermeture du cadenas électronique (CAD) à partir d'un premier terminal mobile (TM1),
- émission par le cadenas électronique à destination du premier terminal mobile d'un premier code unique (Cd1) associé à ladite première demande de fermeture et mémorisation du premier code unique (Cd1) dans le premier terminal mobile (TM1),
- deuxième demande de fermeture du cadenas électronique (CAD) à partir d'un deuxième terminal mobile (TM2),
- émission par le cadenas électronique (CAD) à destination du deuxième terminal mobile (TM2) d'un deuxième code unique (Cd2) associé à ladite deuxième demande de fermeture et mémorisation du deuxième code unique (Cd2) dans le deuxième terminal mobile,
- **caractérisé en ce que** l'ouverture du cadenas est conditionnée à une reconnaissance par le cadenas électronique (CAD) du premier code unique (Cd1) émis par le premier terminal mobile lors d'une demande d'ouverture du cadenas électronique (CAD) et à une reconnaissance par le cadenas électronique du deuxième code unique (Cd2) émis par le deuxième terminal mobile lors d'une demande d'ouverture du cadenas électronique (CAD).

Patentansprüche

1. Elektronisches Vorhängeschloss (CAD) zur Anbringung an einem elektrischen Gerät, wobei das elektronische Vorhängeschloss umfasst:

- ein elektromechanisches System (EM), das von einer Energiequelle gespeist wird und geeignet ist, das Öffnen des elektronischen Vorhängeschlosses zuzulassen oder zu verhindern,
- eine Kommunikationsschnittstelle zum Austauschen von Daten über eine Kommunikationsverbindung mit einem oder mehreren mobilen Endgeräten,
- Verarbeitungseinrichtungen (CPU1), die dazu eingerichtet sind, Anforderungen des Öffnens oder Schließens des elektronischen Vorhängeschlosses (CAD) zu verwalten, die von dem einen oder den mehreren mobilen Endgeräten gesendet werden,
- einen nichtflüchtigen Speicher (M1),

wobei die Verarbeitungsmittel beinhalten:

- ein Speichermodul zum Speichern der von jedem mobilen Endgerät über die Kommunikationsschnittstelle gesendeten Schließanforderungen in dem nichtflüchtigen Speicher (M1),
- ein Generierungsmodul zum Generieren eines unterschiedlichen einmaligen Codes, der jeder gespeicherten Schließanforderung zugewiesen wird,
- ein Sendemodul zum Senden des einmaligen Codes an das mobile Endgerät, das die Schließanforderung gesendet hat,
- ein Speichermodul zum Speichern eines Bildes des einmaligen Codes in Verbindung mit der gespeicherten Schließanforderung in dem nichtflüchtigen Speicher (M1),
- ein Vergleichsmodul zum Vergleichen zwischen dem von einem mobilen Endgerät empfangenen einmaligen Code und seinem Bild bei einer von dem mobilen Endgerät gesendeten Öffnungsanforderung,

dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinrichtungen (CPU1) beinhalten:

- ein Verifizierungsmodul zum Verifizieren der aktuellen Schließanforderungen und ein Modul zum Zulassen des Öffnens des elektronischen Vorhängeschlosses, die vom Vergleichsmodul aktiviert werden, wenn der bei der Öffnungsanforderung empfangene einmalige Code identisch mit dem gespeicherten Bild ist und wenn keine andere Schließanforderung gespeichert ist,
- ein Löschmodul zum Löschen des Bildes des einmaligen Codes in seinem nichtflüchtigen Speicher (M1), wenn es nach dem Empfangen einer Öffnungsanforderung ein Öffnen zulässt.

2. Elektronisches Vorhängeschloss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsschnittstelle drahtlos und vom Nahfeldtyp ist.

3. Elektronisches Vorhängeschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichermodul dazu eingerichtet ist, in dem nichtflüchtigen Speicher (M1) eine einmalige Kennung (Id_{APP}) des elektrischen Geräts zu speichern.

4. Elektronisches Vorhängeschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichermodul dazu eingerichtet ist, den geöffneten oder geschlossenen Zustand des elektronischen Vorhängeschlosses (CAD) zu speichern.

5. Elektronisches Vorhängeschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichermodul dazu eingerichtet ist, in dem nichtflüchtigen Speicher (M1) eine Kennung (ID_{TM}) jedes mobilen Endgeräts, das eine Schließanforderung abgegeben hat, sowie die diesem Nutzer zugewiesenen Öffnungs- und Schließberechtigungen zu speichern.

6. Elektronisches Vorhängeschloss nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Speichermodul dazu eingerichtet ist, in dem nichtflüchtigen Speicher Informationen in Verbindung mit einer Zeitstempelung der Schließ- und Öffnungsanforderungen zu speichern.

7. Mobiles Endgerät (TM), das dazu eingesetzt wird, ein oder mehrere elektronische Vorhängeschlösser (CAD) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zu steuern, die dazu bestimmt sind, an einem oder mehreren elektrischen Geräten angebracht zu werden, wobei das mobile Endgerät umfasst:

- eine Kommunikationsschnittstelle zum Austauschen von Daten über eine Kommunikationsverbindung mit jedem elektronischen Vorhängeschloss,
- einen nichtflüchtigen Speicher (M2),
- Verarbeitungseinrichtungen (CPU2), die dazu eingerichtet sind, die Steuerung jedes elektronischen Vorhängeschlosses zu verwalten,

wobei die Verarbeitungsmittel (CPU2) beinhalten:

- ein Sendemodul zum Senden einer Schließanforderung über die Kommunikationsverbindung an mindestens ein elektronisches Vorhängeschloss unter den mehreren elektronischen Vorhängeschlössern,
- ein Speichermodul zum Speichern eines einmaligen Codes, der vom elektronischen Vorhängeschloss als Antwort auf die gesendete Schließanforderung empfangen wurde, in dem nichtflüchtigen Speicher (M2),
- ein Sendemodul zum Senden einer Öffnungsanforderung, wobei die Öffnungsanforderung den einmaligen Code beinhaltet, der in dem nichtflüchtigen Speicher nach der Schließanforderung gespeichert wurde,

dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinrichtungen (CPU2) beinhalten:

- ein Verriegelungsdelegationsmodul, das es dem mobilen Endgerät (TM) ermöglicht, den in seinem nichtflüchtigen Speicher (M2) gespeicherten einmaligen Code an ein anderes mobiles Endgerät zu schicken und anschließend den in seinem nichtflüchtigen Speicher (M2) gespeicherten einmaligen Code zu löschen.

8. Mobiles Endgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsschnittstelle drahtlos und vom Nahfeldtyp ist.

9. Mobiles Endgerät nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Identifizierungsmodul zur Identifizierung jedes durch ein elektronisches Vorhängeschloss verriegeltes elektrisches Gerät beinhaltet.

10. Mobiles Endgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Identifizierungsmodul dazu eingerichtet ist, ein elektronisches Nahfeldkommunikations-Tag oder einen Strichcode zu lesen.

11. Mobiles Endgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitungseinrichtungen (CPU2) eine Verwaltungsschnittstelle zum Verwalten einer Kennung (Id_{APP}) jedes elektrischen Geräts, von Informationen über Nutzer der an jedem elektrischen Gerät angebrachten elektronischen Vorhängeschlösser, von Öff-

nungs- oder Schließberechtigungen der Nutzer, von Zeitstempelinformationen jeder Öffnungs- oder Schließanforderung beinhalten.

12. Mobiles Endgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Kommunikationsschnittstelle beinhaltet, um sich mit einem entfernten Server (S1) zu verbinden.

13. Verfahren zur Steuerung eines elektronischen Vorhängeschlosses (CAD) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das elektronische Vorhängeschloss eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle zum Austauschen von Daten über eine drahtlose Verbindung mit einem oder mehreren mobilen Endgeräten umfasst,
wobei das Verfahren die folgenden Schritte beinhaltet:

- erste Anforderung des Schließens des elektronischen Vorhängeschlosses (CAD) von einem ersten mobilen Endgerät (TM1) aus,
- Senden eines ersten einmaligen Codes (Cd1), welcher der ersten Schließanforderung zugewiesen ist, durch das elektronische Vorhängeschloss an das erste mobile Endgerät und Speichern des ersten einmaligen Codes (Cd1) in dem ersten mobilen Endgerät (TM1),
- zweite Anforderung des Schließens des elektronischen Vorhängeschlosses (CAD) von einem zweiten mobilen Endgerät (TM2) aus,
- Senden eines zweiten einmaligen Codes (Cd2), welcher der zweiten Schließanforderung zugewiesen ist, durch das elektronische Vorhängeschloss (CAD) an das zweite mobile Endgerät (TM2) und Speichern des zweiten einmaligen Codes (Cd2) in dem zweiten mobilen Endgerät,
- **dadurch gekennzeichnet, dass** das Öffnen des Vorhängeschlosses eine Erkennung des ersten einmaligen Codes (Cd1), der vom ersten mobilen Endgerät bei einer Anforderung des Öffnens des elektronischen Vorhängeschlosses (CAD) gesendet wurde, durch das elektronische Vorhängeschloss (CAD) und eine Erkennung des zweiten einmaligen Codes (Cd2), der vom zweiten mobilen Endgerät bei einer Anforderung des Öffnens des elektronischen Vorhängeschlosses (CAD) gesendet wurde, durch das elektronische Vorhängeschloss voraussetzt.

Claims

1. Electronic padlock (CAD) intended to be placed on an electrical device, said electronic padlock comprising:

- an electromechanical system (EM) supplied with power by a power source and capable of allowing or preventing the opening of the electronic padlock,
- a communication interface for exchanging data through a communication link with one or more mobile terminals,
- processing means (CPU1) that are arranged to handle requests to open or to close the electronic padlock (CAD) transmitted by said one or more mobile terminals,
- a non-volatile memory (M1),

where the processing means include:

- a module for storing, in the non-volatile memory (M1), close requests transmitted by each mobile terminal through the communication link,
- a module for generating a different unique code associated with each stored close request,
- a module for transmitting the unique code to the mobile terminal that has transmitted the close request,
- a module for storing, in the non-volatile memory (M1), an image of said unique code in conjunction with the stored close request,
- a module for comparing the unique code received from a mobile terminal with the image thereof when an open request is transmitted by said mobile terminal,

characterized in that the processing means (CPU1) include:

- a module for verifying pending close requests and a module for allowing the opening of the electronic padlock, which modules are activated by the comparison module if the unique code received in the open request is identical to the stored image and if no other close request is stored,
- a module for erasing the image of the unique code from its non-volatile memory (M1) when it allows opening following receipt of an open request.

2. Electronic padlock according to Claim 1, **characterized in that** the communication interface is a wireless and near-field communication interface.

3. Electronic padlock according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the storage module is arranged to store, in the non-volatile memory (M1), a unique identifier (ID_{APP}) of the electronic device.

4. Electronic padlock according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the storage module is arranged to store the open or closed state of the elec-

tronic padlock (CAD).

5. Electronic padlock according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the storage module is arranged to store, in the non-volatile memory (M1), an identifier (ID_{TM}) of each mobile terminal that has submitted a close request and open and close permissions attached to this user.

6. Electronic padlock according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the storage module is arranged to store, in the non-volatile memory, information related to a timestamp of the close and open requests.

7. Mobile terminal (TM) used to control one or more electronic padlocks (CAD) that are in accordance with that defined in one of Claims 1 to 6 and are intended to be placed on one or more electrical devices, said mobile terminal comprising:

- a communication interface for exchanging data through a communication link with each electronic padlock,
- a non-volatile memory (M2),
- processing means (CPU2) that are arranged to handle the control of each electronic padlock,

where the processing means (CPU2) include:

- a transmission module for transmitting a close request through the communication link to at least one electronic padlock from among said plurality of electronic padlocks,
- a module for storing, in its non-volatile memory (M2), a unique code received from the electronic padlock in response to the transmitted close request,
- a module for transmitting an open request, said open request including said unique code stored in the non-volatile memory following the close request,

characterized in that the processing means (CPU2) include:

- a logging delegation module allowing the mobile terminal (TM) to send said unique code stored in its non-volatile memory (M2) to another mobile terminal and subsequently to erase said unique code stored in its non-volatile memory (M2).

8. Mobile terminal according to Claim 7, **characterized in that** the communication interface is a wireless and near-field communication interface.

9. Mobile terminal according to Claim 7 or 8, **characterized in that** it includes a module for identifying each electrical device locked by an electronic padlock.

10. Mobile terminal according to Claim 9, **characterized in that** the identification module is arranged to read a near-field communication electronic tag or a barcode.

11. Mobile terminal according to one of Claims 7 to 10, **characterized in that** the processing means (CPU2) include an interface for handling an identifier (ID_{APP}) of each electrical device, the information on users of the electronic padlocks placed on each electrical device, the open and close permissions of said users, and the timestamp of each open and close request.

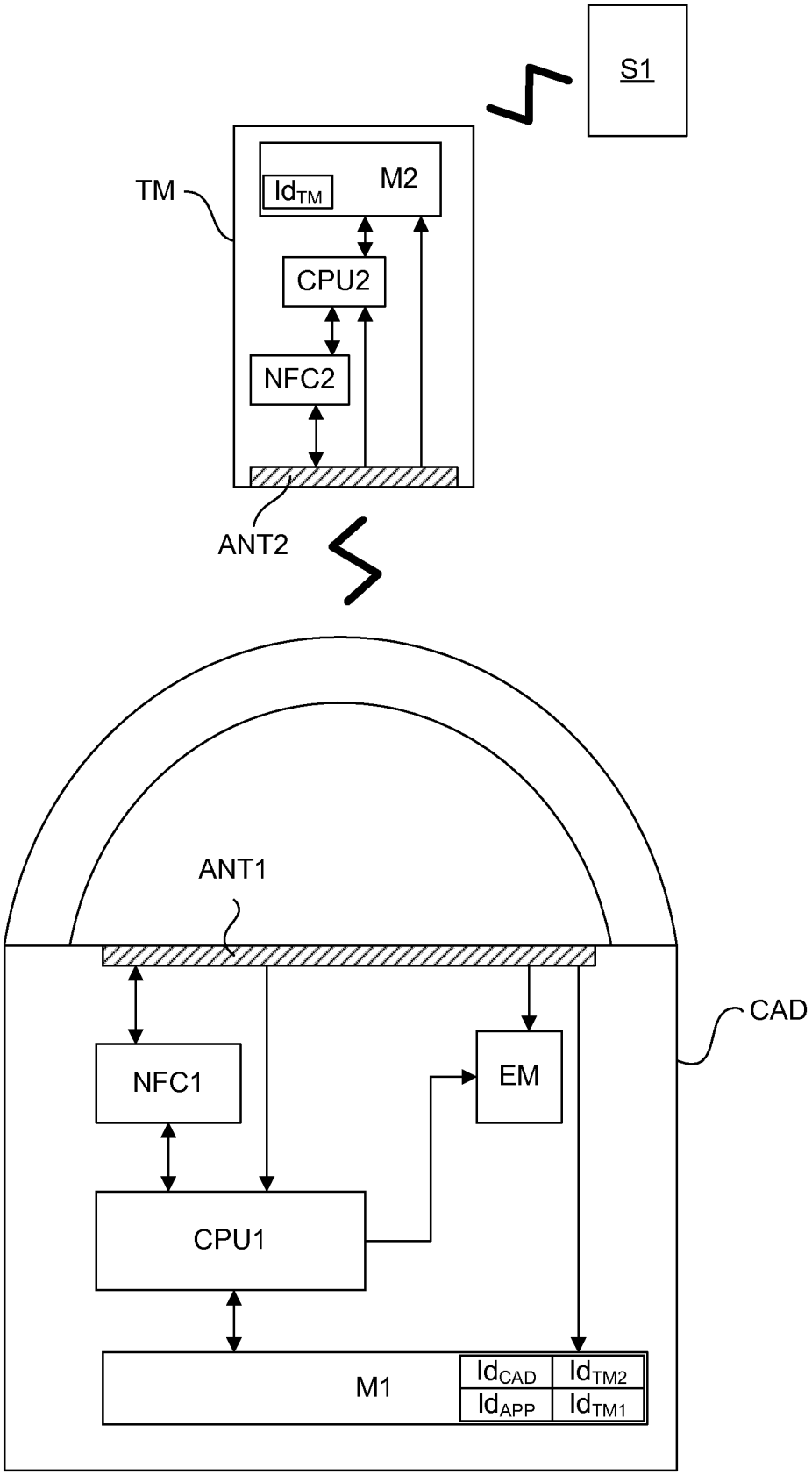
12. Mobile terminal according to one of Claims 7 to 11, **characterized in that** it includes a communication interface for connecting to a remote server (S1).

13. Method for controlling an electronic padlock (CAD) according to one of Claims 1 to 6, said electronic padlock comprising a wireless communication interface for exchanging data through a wireless link with one or more mobile terminals,
said method including steps of:

- a first request to close the electronic padlock (CAD) from a first mobile terminal (TM1),
- transmission of a first unique code (Cd1) associated with said first close request to the first mobile terminal by the electronic padlock and storage of the first unique code (Cd1) in the first mobile terminal (TM1),
- a second request to close the electronic padlock (CAD) from a second mobile terminal (TM2),
- transmission of a second unique code (Cd2) associated with said second close request to the second mobile terminal (TM2) by the electronic padlock (CAD) and storage of the second unique code (Cd2) in the second mobile terminal,

characterized in that the opening of the padlock is conditional upon recognition, by the electronic padlock (CAD), of the first unique code (Cd1) transmitted by the first mobile terminal in a request to open the electronic padlock (CAD) and upon recognition, by the electronic padlock, of the second unique code (Cd2) transmitted by the second mobile terminal in a request to open the electronic padlock (CAD).

Fig. 1


S1
TM
Id_{TM}
M2
CPU2
NFC2
ANT2
ANT1
CAD
NFC1
EM
CPU1
M1
Id_{CAD}
Id_{TM2}
Id_{APP}
Id_{TM1}

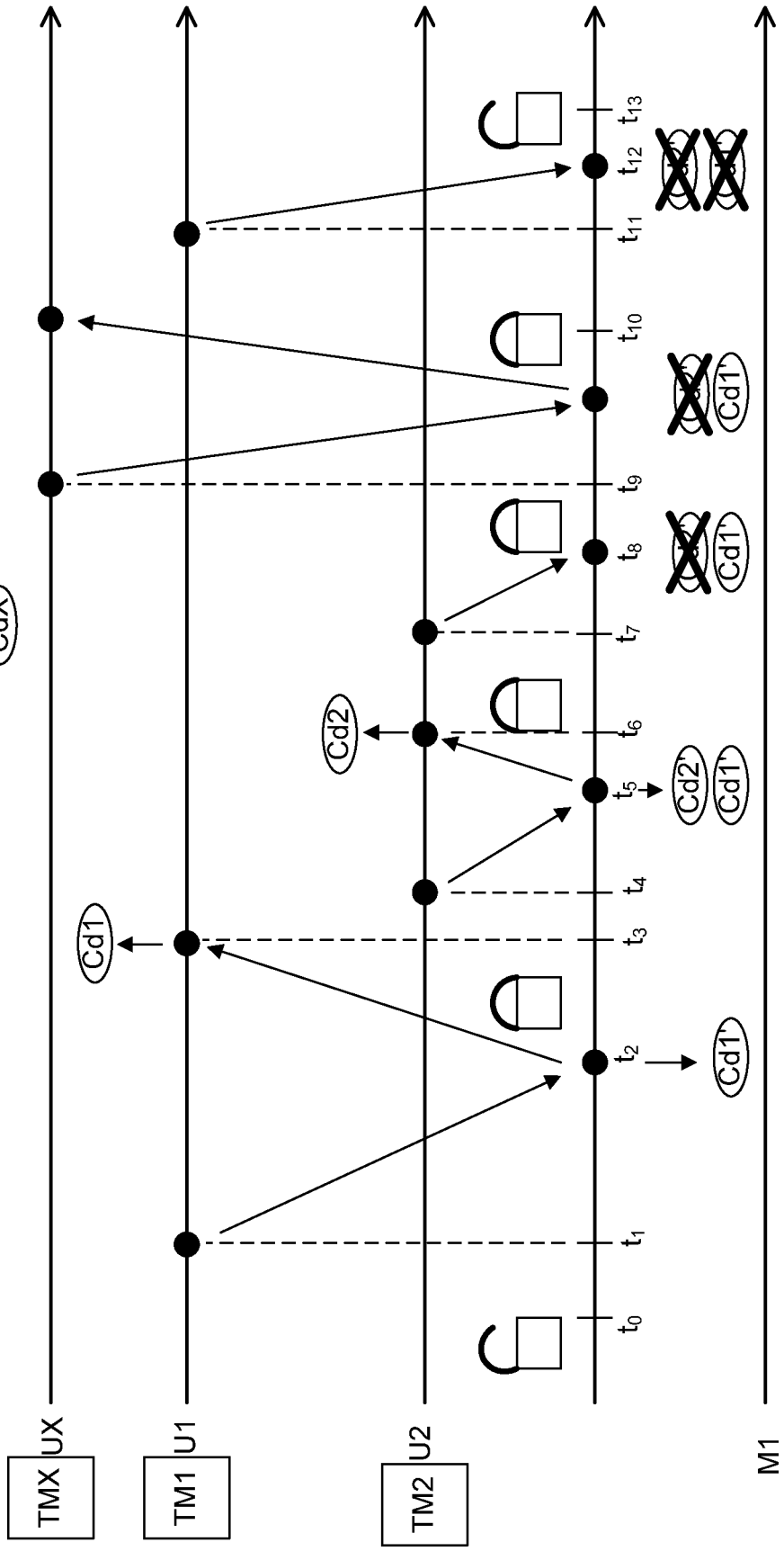

TMX
UX
TM1
U1
TM2
U2
M1
CdX
Cd1
Cd2
Cd2'
Cd1'
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
t8
t9
t10
t11
t12
t13

Fig. 2

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 9915393 A1 **[0002]**
- EP 1808821 A1 **[0002]**