

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2010-74466
(P2010-74466A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010. 4. 2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4 Q 7/00 5 4 6	5 K O 6 7
HO 4W 84/10 (2009.01)	HO 4 Q 7/00 6 2 9	
HO 4W 28/06 (2009.01)	HO 4 Q 7/00 2 6 4	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-238898 (P2008-238898)	(71) 出願人	301022471
(22) 出願日	平成20年9月18日 (2008. 9. 18)		独立行政法人情報通信研究機構
			東京都小金井市貫井北町4-2-1
		(74) 代理人	100116850
			弁理士 廣瀬 隆行
		(72) 発明者	バイカッシュ トンチェア
			東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
			行政法人情報通信研究機構内
		(72) 発明者	藍 洲
			東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
			行政法人情報通信研究機構内
		(72) 発明者	サム チンシャン
			東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
			行政法人情報通信研究機構内
		最終頁に続く	

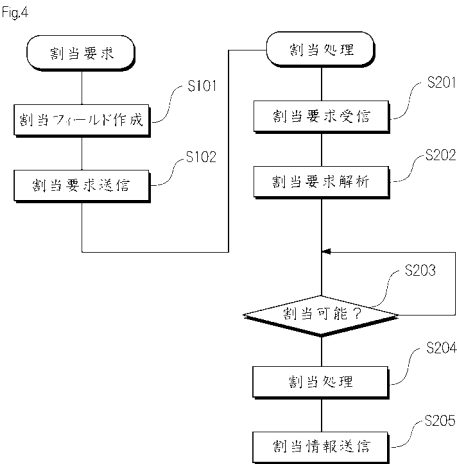
(54) 【発明の名称】 C T A Pにおいて時間割当を行う近距離無線通信方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】あるデバイスがピコネットに参加する際の、不安定さを解消し、 unnecessaryな電力を軽減することができる無線LANシステムを提供する。

【解決手段】スーパーフレームを用いた近距離無線通信方法であって、ビーコンは、次のビーコン時間が始まるまでの時間に関する情報を含み、ピコネットに新たに参加した通信端末は、ビーコンに含まれる次のビーコン時間が始まるまでの時間に関する情報を解読し、これにより、受信する情報の解読をいったん止めて、次のビーコン時間が始まる際又は次のビーコン時間が始まる所定時間前に受信した情報を解読し始める。これにより unnecessaryな電力を軽減でき、誤った情報を解析する不安定さを軽減できる。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ピコネットコントローラ（PNC）と、前記PNCによって制御される通信端末装置（DEV）を含むピコネットを用いた、
チャネル時間割当期間（CTAP）において時分割多元接続（TDMA）方式に基づいてタイムスロットを割当てて工程を含む、近距離無線通信方法において、

前記CTAPにおいて、前記ピコネットに含まれるDEVから送信されるヘッダに、前記DEVが要求するタイムスロットの割当時間に関するフィールドが含まれる、
近距離無線通信方法。

10

【請求項 2】

前記タイムスロットの割当時間に関するフィールドが含まれるヘッダは、PHYヘッダ又はMACヘッダである、
請求項 1 に記載の近距離無線通信方法。

【請求項 3】

前記PNCが、前記DEVからの割当要求を認めた場合に、
前記PNCは、アクノリッジメント（ACK）パケットに、前記割当要求を認めたタイムスロットの開始時間及び割当時間に関する情報を含めて送信する、
請求項 1 に記載の近距離無線通信方法。

20

【請求項 4】

時間が、前記PNCからブロードキャストされるビーコンにより示されるスーパーフレームにより分割され、
前記スーパーフレームは、ビーコン期間、コンテンションアクセスピリオド（CAP）、及び前記チャネル時間割当期間（CTAP）に分割される、
請求項 1 に記載の近距離無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、近距離無線通信方法などに関する。より詳しく説明すると、本発明は、CTAPにおいてタイムスロットの時間割当を行い、これによりCAPにおける衝突を軽減できる近距離無線通信方法などに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、CSMA/CA（Carrier Sense Multiple Access With Collision Avoidance）方式及びTDMA（Time Division Multiple Access）方式に基づいたハイブリッド無線通信システムが、IEEEワーキンググループ802.11や802.15などの標準化団体において検討されている。それらのいくつかは、Bluetooth（登録商標）や、WiFi（登録商標）などすでに商業化されている。

40

【0003】

図1は、IEEE802.15.3無線ネットワークを図示する概略図である。この例では、ネットワーク100が、3つの通信端末であるクライアント装置102a、102b、102cと、ピコネットコントローラ（PNC）とよばれる中央コーディネーション装置104とを含む。すべての装置は、好ましくは、ネットワーク100中の信号送信用の同一周波数帯を共有するものである。PNC104は、各スーパーフレームの先頭に位置するビーコン108を、ネットワーク内の全てのクライアント装置にブロードキャスト

50

する。ビーコンは、いつどのように媒体にアクセスするかという情報を含むため、全てのクライアント端末はビーコン信号をデコード（解読）できるようにされている。データ通信は、同じ信号フォーマットを持つリンク 106 間で起こりうるほか、PNC を介したリンク 110 によっても起こりうる。

【0004】

それらのシステムでは、通信時間をスーパーフレームとよばれる区分に分割している。そして、それぞれのスーパーフレームは、さらにいくつかに分割されている。たとえば、IEEE 802.15.3c システムでは、分割数は 3 つである。

【0005】

図 2 は、スーパーフレームフォーマットの例を示す図である。図 2 に示されるスーパーフレームにおいて、最初の時間区分は、ビーコン時間とよばれる。ビーコン時間では、ピコネットの開始が示され、時間割り当てや管理情報が PNC（ピコネットコーディネータ）により送信される。次の時間は、コンテンツアクセスピリオド（CAP）とよばれる。CAP では、バックオフを通じて、CSMA/CA が行われる。また、CAP を利用して、非同期データや時間に関係のない情報交換が行われる。最後の分割期間は、チャネル時間割り当て時間（CTAP）である。CTAP は、TDMA タイプの通信のために用いられる。CTAP では、PNC により、いくつかの装置のためにいくつかのチャネル時間割り当て（CTA：Channel Time Allocation）が割り当てられており、競合なしにデータを送ることができる。

10

【0006】

なお、CTA は、MCTA に代替されても良い。MCTA（Management CTA）では Slotted Aloha（スロットドアロハ）を用いてチャネルをアクセスできる。図 2 に示す例では、MCTA1 及び MCTA2 が設けられている。そして、それらの前にはガードタイムが設けられている。また、CTAP の後半には、ガードタイム、CTA1、ガードタイム、及び CTA2 がこの順で設けられている。

20

【0007】

PNC は定期的にビーコンを送信して、通信端末の同期を確立する。さらに PNC は、ビーコンによって始まるスーパーフレーム中のタイムスロットのピコネット内の通信端末の割り当てを決定する。

【0008】

上記のタイムスロットの割当は、通常 CAP において行われる。しかし、CAP は、パケットの衝突が起こりうる期間である。そのため、CAP における衝突を軽減するためにも、CAP のトラヒックを軽減することが望まれる。そこで、CAP に行われるタイムスロットの割当を効果的に行うことが検討される。

30

【0009】

特開 2003-51826 号公報（又は、米国特許 7313153 号明細書、特許文献 1、これらは引用することにより本明細書に取り込まれる。）は、無線 PAN における帯域予約を行う場合に、伝送する情報の特性に合わせて伝送帯域の割り当てを効果的に行う無線通信システムが開示されている（要約、発明の名称）。

【0010】

この公報に開示されたシステムは、フレーム周期ごとに各ギャランティードタイムスロット（GTS：Guaranteed Time Slot）の割当量に変化しない帯域割当（固定割当帯域）を用意する。そして、各デバイス（DEV）は、NC から送信されてくる帯域割当て情報を獲得できない場合であっても、固定的に割り当てられた GTS の開始位置と終了位置を把握できる。これにより、フレーム周期を効果的に把握することができる。

40

【0011】

特開 2006-42365 号公報（又は、米国特許 7388849 号明細書、特許文献 2、これらは引用することにより本明細書に取り込まれる。）には、CTAP において、TDMA 方式に基づいてタイムスロットを割当てるステップを含む無線 PAN における伝

50

送方法が開示されている（請求項１，図４）。

【００１２】

しかしながら，この公報では，どのようにＣＴＡＰにおいて，ＴＤＭＡ方式に基づいてタイムスロットを割当てていくについては記載されていない。

【特許文献１】米国特許７３１３１５３号明細書

【特許文献２】米国特許７３８８８４９号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１３】

本発明は，ＣＡＰにおけるタイムスロット割当要求により生じる衝突を効果的に軽減できる無線通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

本発明は，基本的には，ＣＡＰに行われていたタイムスロット割当をＣＴＡＰにおけるヘッダやＡＣＫパケットに含めることで，ＣＡＰにおける衝突を効果的に軽減できるという知見に基づくものである。

【００１５】

本発明の第１の側面は，チャンネル時間割当期間（ＣＴＡＰ）において時分割多元接続（ＴＤＭＡ）方式に基づいてタイムスロットを割当てていく工程を含む，近距離無線通信方法に関する。そして，この方法では，ピコネットコントローラ（ＰＮＣ）と，前記ＰＮＣによって制御される通信端末装置（ＤＥＶ）を含むピコネットを用いた近距離無線通信システムを用いる。

【００１６】

この方法は，ピコネットに含まれるＤＥＶから，ＣＴＡＰにおいて送信されるヘッダに，ＤＥＶが要求するタイムスロットの割当時間に関するフィールドを含める工程を含む。

【００１７】

すなわち，通常であれば，ＣＡＰにおいて行うタイムスロットの割当要求をＣＴＡＰにおいて行う。そして，ＣＴＡＰにおけるタイムスロットの割当要求を，ＰＮＣへ向けてブロードキャストされるヘッダのフィールドに含める。このようにすることで，ＣＡＰにおいてタイムスロットの割当処理を行わなくても，効果的にタイムスロットの割当を行うことができる。

【００１８】

なお，ＣＴＡＰにおいて送信されるヘッダは，ＰＨＹヘッダ又はＭＡＣヘッダであることが好ましい。すなわち，本発明の好ましい態様は，ＣＴＡＰにおけるタイムスロットの割当要求が，ＰＨＹヘッダ又はＭＡＣヘッダのあるフィールドとして送信されるものである。このようにすることで，ＰＮＣが迅速にタイムスロットの割当要求を把握することができる。この割当要求には，ＤＥＶのＩＤ（識別）情報，タイムスロットの割当時間（duration）に関する情報が含まれていても良い。

【００１９】

本発明の好ましい態様は，ＰＮＣがＤＥＶからの割当要求を認めた場合に，ＰＮＣが，アクノリッジメント（ＡＣＫ）パケットに，割当要求を認めたタイムスロットの開始時間及び割当時間に関する情報を含めてブロードキャストするものである。

【００２０】

ＡＣＫパケットに割当要求に関する情報を含めたので，ＣＴＡＰにおいてＤＥＶが迅速にタイムスロットを把握して，必要な情報を送信できることとなる。この態様の発明は，先に説明したあらゆる態様の発明と組み合わせることができる。

【００２１】

本発明の好ましい態様は，時間が，ＰＮＣからブロードキャストされるビーコンにより示されるスーパーフレームにより分割されるものである。そして，スーパーフレームは，さらに，ビーコン期間，コンテンションアクセスビリティ（ＣＡＰ），及びチャンネル時間

10

20

30

40

50

割当期間（ＣＴＡＰ）に分割されるものである。これは，ＩＥＥＥ８０２．１５．３で規定された無線ネットワークなどで用いられるフォーマットである。本発明は，スーパーフレームにより時間が管理されるため，Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）や，ＷｉＦｉ（登録商標）などに効果的に用いることができる。

【発明の効果】

【００２２】

ＣＡＰにおけるパケットには衝突が生じうる。このため，ＣＡＰにおけるトラヒックを軽減することは望ましい。本発明では，タイムスロット割当要求をヘッダ中のフィールドに含めることで，ＣＡＰにおけるトラヒックの一部をＣＴＡＰへと移すことができる。そして，そのフィールドには，たとえば，ＤＥＶ（装置）により要求された割当時間の量が含まれる。そして，その割当要求が認められた場合は，ＰＮＣは，ＡＣＫ（アクノリッジメント）パケットに，割当を認めたタイムスロットの開始時間と割当時間とに関する情報を含めて，ＡＣＫパケットを送信する。本発明によれば，ＣＡＰのＤＥＶ（装置）とＰＮＣとの間における割当要求とＡＣＫを削除することで，この期間におけるトラヒックを軽減できる。そして，このようにＣＡＰのトラヒックを軽減することで，ユーザから送信される他のパケットとの衝突をも軽減できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

次に，図面を用いて，本発明を具体的に説明する。図３は，本発明の近距離無線通信方法に用いられる通信端末装置（ＤＥＶ）又はピコネットコントローラ（ＰＮＣ）を示すブロック図である。

20

【００２４】

この通信端末１３０は，アンテナ１３１を有しており，アンテナ１３１を通じて周辺の通信端末から送信された信号を受信し，自己端末から送信信号を送信する。アンテナ１３１は，無線受信部１３３及び無線送信部１３５と接続されている。無線送信部１３５では，たとえば，ウルトラワイドバンド（ＵＷＢ）信号として変調処理を行う。一方，無線受信部１３３では，たとえば，ＵＷＢ信号の復調処理を行う。そして，無線受信部１３３は，復調した信号を他の回路に供給する。なお，ＵＷＢ変調以外にも公知の変調方式を用いることができる。

【００２５】

30

無線受信部１３３は，復調した信号を，受信データ解析部１３７に供給する。すると，受信データ解析部１３７は，受信した信号から所定の形式に構築されているデータ情報部分を抽出する。無線受信部１３３は，復調した信号の中からヘッダ情報を抽出し，ヘッダ解析部１３９に供給する。

【００２６】

本発明のヘッダ解析部１３９は，割当時間解読部１４１を有している。割当時間解読部１４１は，ヘッダに含まれるタイムスロットの割当要求に関する情報を抽出し，タイムスロットの割当時間に関する情報を解読する。割当時間解読部１４１が解読した割当時間に関する情報は，中央処理部１４３に供給される。この割当時間に関する情報を受け取った中央処理部１４３は，割当時間に関する情報を用いたさまざまな制御を行う。

40

【００２７】

通信端末は，動作時間の基準となるクロック信号を所定の間隔で発生する基準時間生成部１４９を有する。基準時間生成部１４９で生成されたクロック信号は，中央制御部１４３などの各部に供給される。さらに通信端末は，中央制御部１４３の制御に基づいて，各種タイミグを設定するタイミグ制御部１４７を有する。また，周辺の通信端末に対して送信する信号を生成する送信データ生成部１５１を有する。

【００２８】

無線送信部１３５では，送信データ生成部１５１で生成された送信情報や，データバッファ１５３から供給されたアプリケーションデータ情報を所定の信号形式に変調処理する。なお，中央制御部１４３は，情報記録部１５５と接続される。情報記録部１５５は，メ

50

メモリにより構成される。そして、情報記録部 155 は、たとえば、制御プログラムを記憶している。中央制御部 143 は、制御プログラムを読み出して、制御プログラムの指令に基づき、各種演算処理を行う。

【0029】

図 4 は、本発明におけるチャネル時間割当要求を説明するフローチャートである。図中、S は、ステップを意味する。先に説明したとおり、本発明の第 1 の側面は、チャネル時間割当期間 (CTAP) において時分割多元接続 (TDMA) 方式に基づいてタイムスロットを割当てる工程を含む、近距離無線通信方法に関する。そして、この方法では、ピコネットコントローラ (PNC) と、前記 PNC によって制御される通信端末装置 (DEV) を含むピコネットを用いた近距離無線通信システムを用いる。

10

【0030】

DEV が、CTAP において送信されるパケットのヘッダに、この DEV が要求するタイムスロットの割当時間に関するフィールドを含める (ステップ 101)。この作業は、ヘッダにフィールドを含める作業を行う他は、通常のヘッダを作成するのと同様の作業を行うことにより達成できる。CTAP において送信されるヘッダは、PHY ヘッダ又は MAC ヘッダであることが好ましい。すなわち、DEV は、後述する制御部や制御プログラムを格納したメモリを有しており、その制御プログラムにしたがって、PHY ヘッダ又は MAC ヘッダに、DEV が要求するタイムスロットの割当時間に関するフィールドを含める。この割当要求には、DEV の ID (識別) 情報、タイムスロットの割当時間 (duration) に関する情報が含まれていても良い。

20

【0031】

そして、DEV は、このヘッダを含むパケットをブロードキャストする (ステップ 102)。これにより、タイムスロットの割当要求が行われる。PNC は、そのパケットを受信して、以下説明する割当処理を行う。

【0032】

PNC は、あるスーパーフレームにおけるタイムスロットの割当を制御する。PNC は、DEV からのパケットを受信する (ステップ 201)。そして、そのパケットのヘッダに含まれるタイムスロットの割当時間に関するフィールドを抽出し、解析する (ステップ 202)。この抽出および解析の方法は、ヘッダを解析する通常の方法を用いればよい。すなわち、PNC は、PHY ヘッダや MAC ヘッダを復号化できるので、そのアルゴリズムを用いて、ヘッダを復号化して、復号化したヘッダから所定のフィールドを抽出し、情報を解析すればよい。このようにして、PNC は、DEV から要求されたタイムスロットの割当時間 (Duration) を把握できることとなる。

30

【0033】

PNC は、あるスーパーフレームにおける、CTAP のタイムスケジュールを管理している。そこで、ステップ 202 において解析した割当時間について、あるスーパーフレームにおいてタイムスロットを割当てることができるかどうか判断する (ステップ 203)。

【0034】

ある DEV からの割当要求が認められる場合は、ある CTAP におけるタイムスロットの割当処理を行う (ステップ 204)。すなわち、ある DEV から要求されたタイムスロットの割当要求に対して、CTAP において割当てるタイムスロットの時間を決定する。

40

【0035】

そして、PNC は、割当要求を認めた DEV の ID (識別) 情報とともに、割当要求を認めたタイムスロットの開始時間及び割当時間に関する情報を含めてブロードキャストする (ステップ 205)。なお、PNC から送信される ACK リジメン (ACK) パケットに、割当要求を認めたタイムスロットの開始時間及び割当時間に関する情報を含めてブロードキャストするものは、本発明の好ましい態様である。このような処理は、PNC が、ACK パケットを作成する際に、ACK パケットにタイムスロットの割当時間に関するフィールドを含めればよい。

50

【 0 0 3 6 】

ブロードキャストされた A C K パケットを受信した D E V は、割当要求が認められたタイムスロットの開始時間及び割当時間に関する情報を用いて、所定のタイミングで必要な情報を送信する。このように、P N C から送信される A C K パケットに割当要求に関する情報を含めたので、C T A P において D E V が迅速にタイムスロットを把握して、必要な情報を送信できることとなる。

【 0 0 3 7 】

なお、ある D E V からの割当要求が認められない場合は、その旨を D E V に送信してもよい。また、次のスーパーフレームにおける C A T P において時間割当を行ってもよい。

【 0 0 3 8 】

本発明の好ましい態様は、時間が、P N C からブロードキャストされるビーコンにより示されるスーパーフレームにより分割されるものである。そして、スーパーフレームは、さらに、ビーコン期間、コンテンションアクセスピリオド (C A P)、及びチャネル時間割当期間 (C T A P) に分割されるものである。これは、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 3 で規定された無線ネットワークなどで用いられるフォーマットである。本発明は、スーパーフレームにより時間が管理されるため、B l u e t o o t h (登録商標) や、W i F i (登録商標) などに効果的に用いることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 9 】

本発明は、無線 P A N などの分野で好適に利用されうる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】図 1 は、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 3 無線ネットワークを図示する概略図である。

【図 2】図 2 は、スーパーフレームフォーマットの例を示す図である。

【図 3】図 3 は、本発明の近距離無線通信方法に用いられる通信端末装置 (D E V) 又はピコネットコントローラ (P N C) を示すブロック図である。

【図 4】図 4 は、本発明の通信端末の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1 0 0 ネットワーク
- 1 0 2 a, 1 0 2 b, 1 0 2 c 通信端末
- 1 0 4 中央コーディネーション装置 (P N C)
- 1 0 6 リンク
- 1 0 8 ビーコン
- 1 1 0 リンク
- 1 1 1 ビーコン
- 1 3 0 通信端末
- 1 3 1 アンテナ
- 1 3 3 無線受信部
- 1 3 5 無線送信部
- 1 3 7 受信データ解析部
- 1 3 9 ヘッダ解析部
- 1 4 1 割当時間解読部
- 1 4 3 中央処理部
- 1 4 7 タイミング制御部
- 1 4 9 基準時間生成部
- 1 5 1 送信データ生成部
- 1 5 3 データバッファ
- 1 5 5 情報記録部

10

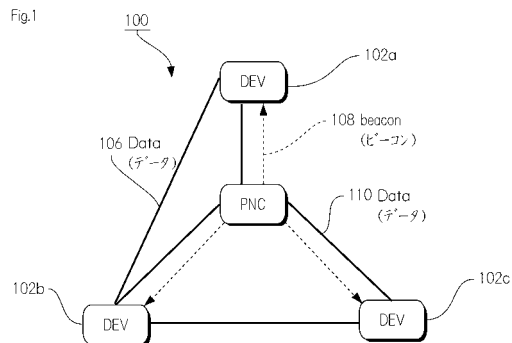
20

30

40

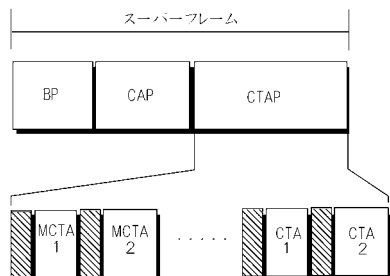
【図 1】

Fig.1



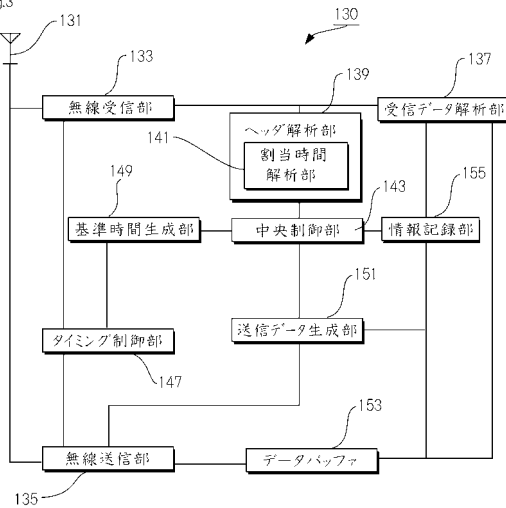
【図 2】

Fig.2



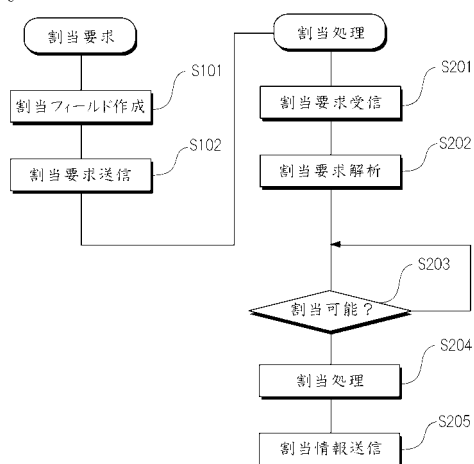
【図 3】

Fig.3



【図 4】

Fig.4



フロントページの続き

- (72)発明者 船田 龍平
東京都小金井市貫井北町 4 - 2 - 1 独立行政法人情報通信研究機構内
- (72)発明者 荘司 洋三
東京都小金井市貫井北町 4 - 2 - 1 独立行政法人情報通信研究機構内
- (72)発明者 西口 嘉紀
東京都小金井市貫井北町 4 - 2 - 1 独立行政法人情報通信研究機構内
- (72)発明者 原田 博司
東京都小金井市貫井北町 4 - 2 - 1 独立行政法人情報通信研究機構内
- (72)発明者 加藤 修三
東京都小金井市貫井北町 4 - 2 - 1 独立行政法人情報通信研究機構内
- F ターム(参考) 5K067 AA03 BB04 BB21 CC08 DD30 EE02 EE10 EE25 EE35