

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-508764  
(P2004-508764A)

(43) 公表日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H04L 12/28	H04L 12/28 300M	5K033
H04B 17/00	H04B 17/00 G	5K035
H04L 29/14	H04L 13/00 315	5K042

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2002-526008 (P2002-526008)	(71) 出願人	500197028 プライサー エイビー
(86) (22) 出願日	平成13年9月6日 (2001.9.6)		スウェーデン国 192 79 ソーレン トナ ベルグケラヴェーゲン20-22
(85) 翻訳文提出日	平成15年3月7日 (2003.3.7)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(86) 国際出願番号	PCT/SE2001/001903	(74) 代理人	100068342 弁理士 三好 保男
(87) 国際公開番号	W02002/021704	(72) 発明者	ニルソン、ピョルン スウェーデン国 エス-740 21 ヤ ルラサ ボックス 1087
(87) 国際公開日	平成14年3月14日 (2002.3.14)	Fターム(参考)	5K033 AA04 CC01 DA01 DA17 DB14 DB20 DB25 EA07 5K035 AA05 BB03 DD01 EE04 GG01 JJ04
(31) 優先権主張番号	0003202-9		
(32) 優先日	平成12年9月8日 (2000.9.8)		
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		
(31) 優先権主張番号	60/246,433		
(32) 優先日	平成12年11月3日 (2000.11.3)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

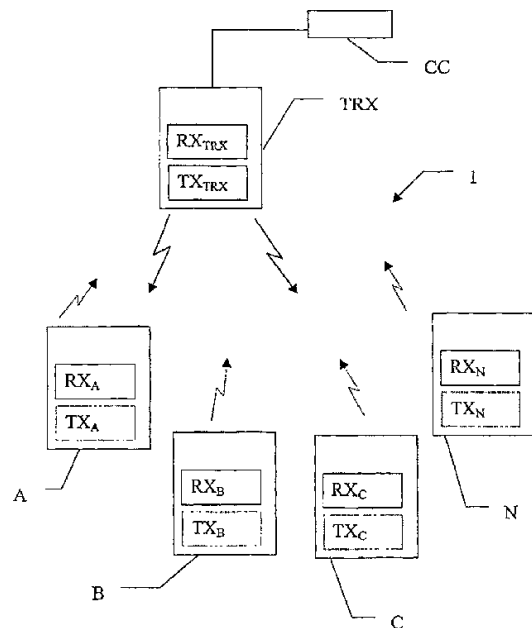
(54) 【発明の名称】 電力マージン制御

(57) 【要約】

【課題】無線ローカルエリアネットワーク(LAN)において、コストの効率化を図るシステム設計方法の観点に基づいて、周辺装置を可及的に単純化する

【解決手段】送受信手段及び周辺装置を含む無線LANにおける信号の電力マージンをテストする方法であって、電力マージンが低減されるようなシステムに相当する状況がシミュレートされる、前記LAN中の少なくとも1つの送受信手段に対し、送信受信パラメータを設定すること；前記送受信手段から前記の周辺装置にメッセージを送信すること；また前記周辺装置からの認識信号が送受信手段によって受信されたか否かを登録する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも一つの送受信手段 ( T R X ) のための無線ローカルエリアネットワーク ( L A N ) と、前記ローカルエリアネットワーク ( L A N ) 中の少なくとも一つの周辺機器 ( E S L ) とを備え、前記周辺機器は、前記の送受信手段 ( T R X ) に対し、認識信号 ( A C K ) を送ることにより、前記送受信手段 ( T R X ) からのメッセージに応答可能であり、ノミナル状態の信号電力に係るシステム機能を点検するシステムにおける信号電力マージンを試験する方法であって、当該方法は、システム中の送信電力パラメータを操作することにより、認識信号 ( A C K ) 電力が低減されたネットワークの状況をシミュレートし、前記送受信手段 ( T R X ) から前記周辺装置 ( E S L ) にメッセージを送信し、前記周辺装置 ( E S L ) からの認識 ( A C K ) が送受信手段 ( T R X ) によって受信されたか否かを登録することを特徴とする信号電力マージンの試験方法。

10

**【請求項 2】**

前記シミュレーションは、送受信手段 ( T R X ) 中、及び ( 又は ) 周辺装置 ( E S L ) 中の、送信電力及び ( 又は ) 信号検出しきい値の操作により実行されることを特徴とする請求項 1 に記載の信号電力マージンの試験方法。

**【請求項 3】**

前記送受信手段 ( T R X ) 中の送信電力は、前記メッセージが、ノミナル状態より低い電力で送信されるように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の信号電力マージンの試験方法。

20

**【請求項 4】**

前記の送受信手段 ( T R X ) 中の前記検出しきい値は増加されることを特徴とする請求項 1 に記載の信号電力マージンの試験方法。

**【請求項 5】**

前記メッセージは、周辺機器 ( E S L ) に対し、認識 ( A C K ) の信号電力を低減させる命令を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の信号電力マージンの試験方法。

**【請求項 6】**

前記認識 ( A C K ) の信号電力は、リセットされることを特徴とする請求項 5 に記載の信号電力マージンの試験方法。

30

**【請求項 7】**

前記のリセットは、送受信手段 ( T R X ) から周辺装置 ( E S L ) に対し、電力リセット命令を送ることによりなされることを特徴とする請求項 6 に記載の信号電力マージンの試験方法。

**【請求項 8】**

前記のリセットは、予め設定された時間遅延の後に自動的になされることを特徴とする請求項 6 に記載の信号電力マージンの試験方法。

**【請求項 9】**

前記周辺装置 ( E S L ) からの認識信号 ( A C K ) を検出するために、前記送受信手段 ( T R X ) の検出しきい値を増加させることを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の信号電力マージンの試験方法。

40

**【請求項 10】**

前記ローカルエリアネットワーク ( L A N ) は、販売店環境用の電子棚札システムであり、前記周辺機器は、電子棚札 ( E S L ) であることを特徴とする請求項 1 に記載の信号電力マージンの試験方法。

**【請求項 11】**

少なくとも一つの送受信手段 ( T R X ) と、少なくとも一つの周辺機器 ( E S L ) とを備え、前記周辺機器は、前記の送受信手段 ( T R X ) に対して、認識信号 ( A C K ) を送ることにより、前記送受信手段 ( T R X ) からのメッセージに応答可能な、ローカルエリア

50

ネットワークにおける信号電力マージンを試験するシステムであって、当該システムは、ノミナルの電力状況と、電力マージンが減じられる場合に、システムに相当するシミュレートされた状況との間で、相対的な信号電力レベルを切り替えるプログラム可能な制御装置と、

前記周辺装置（ESL）からの認識（ACK）が、送受信手段（TRX）によって受信されたか否かを登録する記録ユニット（CC）と、

を備えることを特徴とする信号電力マージンの試験システム。

【請求項12】

前記ローカルエリアネットワーク（LAN）は、販売店環境用の電子棚札システムであり、前記周辺機器は、電子棚札（ESL）であることを特徴とする請求項11に記載の信号電力マージンの試験システム。

10

【請求項13】

前記各周辺機器（ESL）には、固有の識別子が関連付けられていることを特徴とする請求項11に記載の信号電力マージンの試験システム。

【請求項14】

電力マージンテストに失敗した周辺機器を提示するエラーリスト生成手段を含むことを特徴とする請求項11に記載の信号電力マージンの試験システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、無線通信システム全般に係り、特に、小売店の環境下で使用される電子棚札システム（ESL：Electronic Shelf Labeling）のための無線ローカルエリアネットワーク（LAN）や周辺装置における信号の電力マージンをチェックする装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、電子価格用システムのための無線システムは、急速に人気を獲得している。数百店のスーパーマーケットでは、今日、そのようなシステムを使用している。これらのシステムは全て、インフラストラクチャに接続された無線インフラストラクチャ及び周辺装置（例えば、電子棚札、ESL等）からなる無線通信やネットワークを備えている。多くの場合、何万もの無線周辺装置（例えばESL）がこれらのシステムの中で使用され、且つ、接続に過酷な条件下で用いられている。そのようなシステムに対する極端なコスト要請、周辺装置の消費電力とサイズの制約により、電力効率的にも高い必要条件が設定される。これについて、過剰な設備（例えば、強力すぎるトランスミッターを備えることによりイニシャルコストを増大させるなど）や、安定した通信範囲を保証できない、最低条件を下回るインフラストラクチャ（例えば、そのトランスミッターが通信するように設定された全ての装置に確実に到達しない信号強度の低性能なトランスミッターを備えるなど）は、動作不良や維持費の増大につながることから、導入を回避することが常に重要である。システムが構築された後に、弱い信号強度による不調を修正するため、周辺装置或いは通信インフラストラクチャを調整したり或いは調節したりすることは、不適當である。例えば、このシステムの一部が停止した場合、いくつかの周辺装置において、いくつかの商品について、不正確な古い価格が設定されることとなり、その修正に、コストがかかり、且つ時間を要するため、妥当ではない。導入されたシステム環境を再構築することは、例えば、小売店が、季節のキャンペーン或いは他の事情に際し、通信インフラストラクチャと周辺装置の間の無線リンクを確立するための負荷が大きくなる。

30

40

【0003】

今日、上述したようなシステムにおける電力レベルのテストとして、数種類の方法が開発されている。その最も簡単な方法としては、

1) 各周辺装置への機能的な通信テストを行い、結果を記録するもの

2) 信号の強さレベルを記録するために、周辺の位置及び通信インフラストラクチャ位

50

置で信号強度の測定器を使用するものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述した第1の方法では、通信が確立されたことを「GO」で示し、「NO GO」により通信が確立されなかったことを示すというように、単に「GO/NO GO」という回答を得るに過ぎないという問題がある。すなわち、信号強度のマージンに関する情報は得られない。信号強度のマージンは、信号強度の変化を扱うための調整や、時間的管理、構成のために必要である。これは、特有のとき、例えばシステムの顧客受入れ試験では、100%の通信を示すシステムであっても、再整理或いはインストール環境の操作の後に、いくつかの周辺装置と通信ができない可能性があることを意味する。

10

【0005】

前記第2の方法では、この方法が非常に時間を消費し、また、通信インフラストラクチャ及び周辺装置中の部品の性能に基づく、異なるばらつき（例えば、構成要素の種類や製造誤差）を考慮しなければならないという問題がある。

【0006】

電子柵システムにおいて、無線通信インフラストラクチャ中で接続している数送受信手段（TRX）は、約10000以上の柵札と通信する。

【0007】

【課題を解決するための手段】

20

そこで、本発明は、コストの効率化を図るシステム設計方法の観点に基づいて、周辺装置を可及的に単純化するとともに、TRXにおける技術的な諸問題を解決すべくなされたものである。本発明の装置及びシステムによれば、電力レベル及び検出レベルを（TRX）中で操作することにより、単純な周辺機器を製造することができる。なお、周辺装置中及び（又は）周辺装置の出力電力中の検出レベルのような他のパラメータ調節など、発明の目的を実現するために、種々の追加をすることができる。さらに、信号強度の測定、及びその測定結果の通信インフラストラクチャシステムへの報告、電力マージンの計算の方法は、本発明の範囲内である。ここで、「信号の電力マージン」の表現は、実際の信号強度と、トランスミッター部品から通信リンクの受信部品に信号を送信するのに必要とされる最小の信号強度との間の比率を意味する。信号の電力マージンは、要求された最小の信号に対するパーセンテージで通常表現される。

30

【0008】

例えば、最小要求信号が100で、実際の信号が120である場合、電力マージンは、 $[120/100 = 1.2]$ 、つまり20%となる。

【0009】

また、本発明は、無線システムにおいて、信号レベル及び検出レベルを操作することにより、また、構成装置、再構築/移動周辺装置/通信インフラストラクチャユニット等の寿命を現実の状況下においてエミュレートする方法により、電力マージン（つまり頑健性）を測定することを含む。

【0010】

40

本発明による方法の創造性のある特徴は、クレーム1に述べられる。本発明に係る方法は、送受信手段及び周辺装置を含む無線LANにおける信号の電力マージンをテストする方法であって、電力マージンが低減されるようなシステムに相当する状況がシミュレートされ、前記LAN中の少なくとも1つの送受信手段に対し、送信受信パラメータ（適宜、「送信電力パラメータ」と総称する）を設定すること；前記送受信手段から前記の周辺装置にメッセージを送信すること；また、前記周辺装置からの認識信号が送受信手段によって受信されたか否かを登録することを含む。

【0011】

本発明は、従来システムに関連した問題を受けずに、システムの導入後において、無線システムの適切な頑健性を保証するためのシステムを提供するものである。本発明に係る

50

システムはクレーム 11 で定義される。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下の本発明の実施形態に関する図面及び記述により、本発明は、オペレーション、その構成及び方法、その目的及び利点とともに、制限されることなく理解される。

【0013】

以下の記述は、この技術分野における当業者が本発明を製造し、使用することを可能にするために提供され、本発明の発明者によって熟考された最良の形態である。なお、本発明の総括的な原理は、無線通信を組込む任意のシステムでの、電力マージンの試験や、適切な電力マージンの保証によって定義され、当業者は、容易且つ明白な様々な修正を加えることができる。

10

【0014】

ここで、「送信電力パラメータ」とは、送信信号の電力レベルや、受信部における信号の検出しきい値レベル、周辺装置からの認識メッセージの信号電力レベル、システムユニットで送受信される信号電力（或いは強度）の相対的なレベルを調節するためのパラメータなど、システムで使用するすべてのパラメータを意味するものとする。

【0015】

本発明は、図 1 及び関連するシーケンスの説明を考慮することにより最適に理解することができる。TRX は、無線通信インフラストラクチャ 1 の一部であり、無線データ（ジグザグ矢印によって示される）を受信し、送信することができる。これは、通信制御装置 CC によってコントロールされる。TRX には、無線通信システムにおける物理的なリンクのため、赤外線信号、無線周波数信号或いは他の技術を使用することができる。送信部  $TX_{TRX}$  及び（又は）受信部  $RX_{TRX}$  におけるレシーバ感度  $D$ （検出レベル）の信号電力  $P$  は、調節することができる。A（B）、C、... N は、TRX が通信するために設けられた無線通信インフラストラクチャ中の周辺装置である。これらの周辺装置 A ~ N は、例えば、店舗に設置された ESL の電子棚札のうちのいくつか、或いは全てとすることができる。周辺装置 A ~ N のそれぞれは、少なくとも 1 つの受信ユニット  $RX_n$  や、送信ユニット  $TX_n$ （点線で示される）を備えている。

20

【0016】

電力マージンテストを行う際、TRX による最初の参照送信とともに、送信電力（ $P_{nomin}$ ）の形式的設定、及び検出しきい値（ $D_{nomin}$ ）の形式的設定が行われる。次いで、周辺装置 A、B、C、N のそれぞれに対して、順次送信がなされ、周辺装置 A、B、C、N から受信された回答が記録される。回答が全ての周辺装置から受信されれば、送信電力は全ての周辺の A ~ N に到達するのに十分であるが、無線通信インフラストラクチャ 1 中の信号電力マージンは未知である。次のステップで、電力レベルは、システムにおいて所要の電力マージンに対応する予め定められた値（ $P_{reduced}$ ）に減じられる。周辺装置 A ~ N の全てへの送信は、このより低い電力レベル  $P_{reduced}$  で繰り返されるとともに、この送信の周辺装置からの回答結果が記録される。アドレスされた周辺装置が全て回答した場合、下りリンクにおける電力マージンは、 $P_{nomin} / P_{reduced}$  以上となる。

30

40

【0017】

アドレスされた周辺装置のうち 1 つ以上が返答しなかった場合、その電力マージンは、 $P_{nomin} / P_{reduced}$  よりも小さいこととなる。システムは、通信不能な周辺装置のリストを作成し、これらを、新しいものと取り替えることができる。

【0018】

上述した構成による方法では、下りリンクに対する電力マージンテストについて言及したが、以下に述べるステップにより、上りリンクについても同様の効果を得ることができる。

【0019】

1) 全ての周辺装置から順次、参照送信を行い、TRX 検出レベルを  $D_{nomin}$  に

50

設定する。

【0020】

2) 全ての参照送信がTRXによって検知された場合、予め定められた値によってTRXにおける検出レベルをシステムで要求される電力マージンに相当する  $D_{increase}$  に増加させる。

【0021】

(シーケンス記述)

(1) 電力マージン参照試験

第1に、トランスミッター電力を  $P_{nominal}$  設定し、システムは周辺装置Aにテストメッセージを送信する。メッセージが正確に受信された場合、Aは認識信号(ACK)を送り返す。所定の期間にACKがない場合、その周辺装置について不定応答(NOACK)を記録する。これに代えて、新しいテストメッセージを送信し、ACKを待つようにしてもよい。この手順は、所要の回数、繰り返される。ACKが確認された際、或いは、NOACKが記録された際、システムは、次に導入された全ての周辺装置について同様の手順を行う。

10

【0022】

このプロセス、すなわち、ノミナル状態の送信電力モードにおける、システム機能のテストが100%の機能性で成功したとの確認は、下記のステップのシーケンスで概略的に例証することができる。

【0023】

20

1. トランスミッター電力設定 =  $> P_{nominal}$

2. TRX =  $> A$

3. A =  $> TRX$ ; ACK受信

4. TRX =  $> B$

5. B =  $> TRX$ ; ACK受信

6. TRX =  $> C$

7. C =  $TRX$ ; ACK受信

8. Nまで繰り返す

このように、有効に電力マージンテストが実行され、新しいトランスミッター電力が設定された際、上記シーケンスにより、システムが無線接続を行うことができる機能的なユニットに関する情報を得ることができる。

30

【0024】

例えば、3デシベルの電力マージンが得られたときには、電力マージンテストでの出力電力は50%に低減される。

【0025】

(2) 電力マージンテスト

上記と同様な手順を実行することにより、電力を低減し、周辺装置が(ノミナルに関して)100%機能的でない状況をシミュレートすることができる。

【0026】

1. トランスミッター電力設定 =  $/ P_{reduced}$

40

2. TRX =  $> A$

3. A =  $> TRX$ ; ACK受信

4. TRX =  $> B$

5. B =  $> TRX$ ; ACK受信

6. TRX =  $> C$

7. C =  $TRX$ ; ACK受信

8. Nまで繰り返す

第2の送信による結果が、第1の送信による結果と一致する場合、電力マージン  $> P_{nominal} / P_{reduced}$  となる。この場合、送信電力パラメータがトランスミッター電力として操作される。

50

## 【0027】

上記の手順は、下りリンク電力の操作に基づく。しかしながら、上りリンクのテストにも適用可能である。実施形態の第1変更例としては、図2に概略的に例示したように、TRXにおけるACK信号用の検出しきい値は増加され、その結果、より弱く送信されたACK信号をシミュレートする。これについては、次のシーケンスで例証することができる。

## 【0028】

1. TRXの検出しきい値設定 =  $T_{increased}$
2. TRX = > A
3. A = > TRX ; ACK検出
4. TRX = > B
5. B = > TRX ; ACK検出
6. TRX = > C
7. C = TRX ; ACK検出
8. Nまで繰り返す

10

この場合、送信電力パラメータがACK信号用の検出しきい値となる。

## 【0029】

別の実施形態は、図3に概略的に図示したように、ESLはより多くの「知能」を含む。すなわち、TRXからの電力低減メッセージに応じて、TRXに送信されるACK信号電力を低減するための手段を設ける。この方法によれば、ESLの性能の実質的な削減をシミュレートすることができる。もちろん、テストが行われた後に、電力をノミナル状態にリセットするための手段を設けてもよい。これについては、TRXから電力リセットメッセージ、或いは単に予め設定された時間遅延の後のリセットによって実施することができる。この場合、送信電力パラメータは認識信号中の信号電力とする。

20

## 【0030】

本発明のさらなる実施形態では、インフラストラクチャテストツール (ISTT) が提供される。これは、ベースステーションと通信する多数のユニット (ESLのような) を含むインフラストラクチャ装置の試験用のツールである。

## 【0031】

ISTTの主な目的は、インフラストラクチャ中の全てのユニットと通信し、装置の通信リンクの性能を点検することである。

30

## 【0032】

テストツールは、多くの可能な方法でインフラストラクチャに接続することができる。図4にその一例を示す。

## 【0033】

(通信リンク検定関数)

通信リンクテストは、店舗環境中の上下リンクの適用範囲を調査するテスト方法である。テストツールは、認識 (ACK) パルスを送る特有のテストPLにフレームを送る。ACK又はNOACKは、全ての送受信手段 (TRX) によって検知される。テストツールはACK情報を評価し、テストPLまで新しいフレームを送る。テストPLに送信された全てのフレームは、以下の情報により、ディスプレイを更新する。

40

## 【0034】

1. カウンタにより、いくつのACKが受信されたかを表示する。

## 【0035】

2. 2状態の切り替えを示すトグルシンボル。送られたフレーム毎のトグル切り替え。

## 【0036】

3. どの送受信手段 (TRX) が最も強いACKを受信したか。

## 【0037】

4. いくつのTRXがACKを受信しているか。

## 【0038】

前記ACKカウンタ (項目1) は、0~99までをカウントし、0から再スタートする。

50

カウンタは、有効な上りリンク信号 (ACK) の存在を表示する。カウンタは、TRX に対する上りリンクが最小の必要条件以下となっているテスト PL で、カウントを停止する。

【0039】

PL がフレームを受信する限り、ダウンリンクトグル (項目 2) の切り替えが行われる。ダウンリンクが PL に対して最小の必要条件以下となったとき、切り替えを停止する。

【0040】

Item 3 は、最後のフレームが送信されたとき、最も強い ACK を受信した TRX を表示する。1 つ以上の TRX が同様な強さを受信している場合、最も高い数値を備えた TRX が表示される。Item 4 は、いくつの TRX が最後のフレームの ACK を受信したかを表示する。この値は、適用範囲が「過剰」(例えば、小さな TRX グリッドに対して) であるかどうかを検知するために使用される。

10

【0041】

「下りリンクレベル設定」及び「上りリンクレベル設定」のオプションが設けられている。これらのオプションによれば、TRX 下りリンク出力及び上りリンク感度を低減すること、すなわち、通信リンクテストの実行時に、より貧弱なリンクを作ることができる。

【0042】

「リンクマージンの検出」オプションが設けられている。この機能は、要修正位置にある PL や、最も低い下りリンク出力や PL に確立されたリンクを備えた TRX における最低の上りリンク感度の I S T T 探索に使用する。これらのレベルが見つかる場合、結果は、PC モニタ上に、リンクレベルセッティングとして示される。(この「リンクマージン検出」機能では、PL のディスプレイを使用しない。)

20

通信リンクテストは、テストの間にファイルへのデータを記録することができる。テストツールはログファイルを作成する。データがログファイルに収集された際、テストツールは、送信された各フレームの後に、ACK レベルを記録する TRX に問い合わせを行う。

【0043】

なお、発明は、電子棚札システムに関して記述されたが、当業者において、信号強度電力マージンがコントロールされることが重要な任意の無線通信システムのためにそれを実施することができることは明白である。

【図面の簡単な説明】

30

【図 1】

通信インフラストラクチャユニット、及び、本発明の電力マージンテストシステムを備えた周辺装置に対して通信する無線通信と共に、無線通信システムの概要図である。

【図 2】

本発明の電力マージンテストシステムの実施形態を示す概要図である。

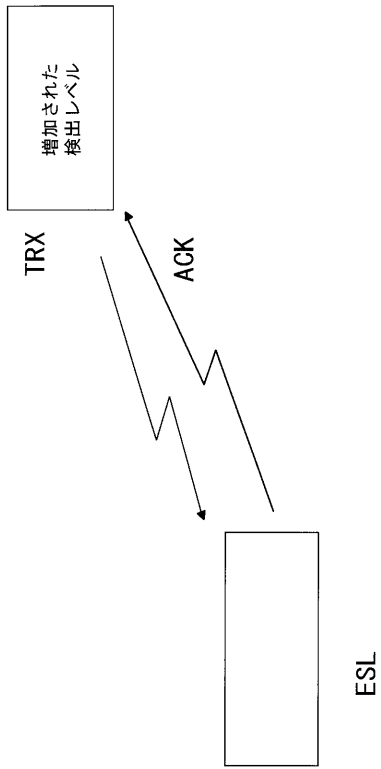
【図 3】

他の実施形態の概要図である。

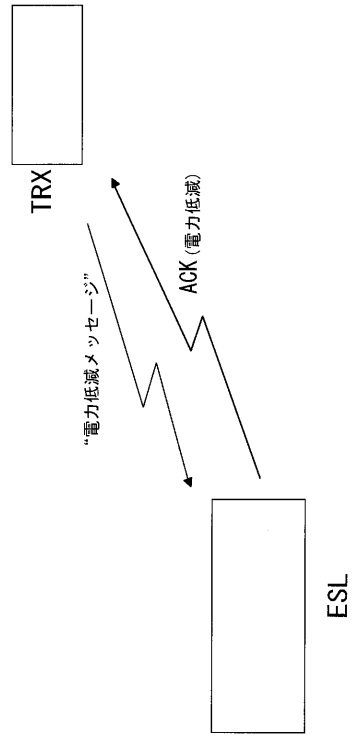
【図 4】

インフラストラクチャテストツール (I S T T) の説明図である。

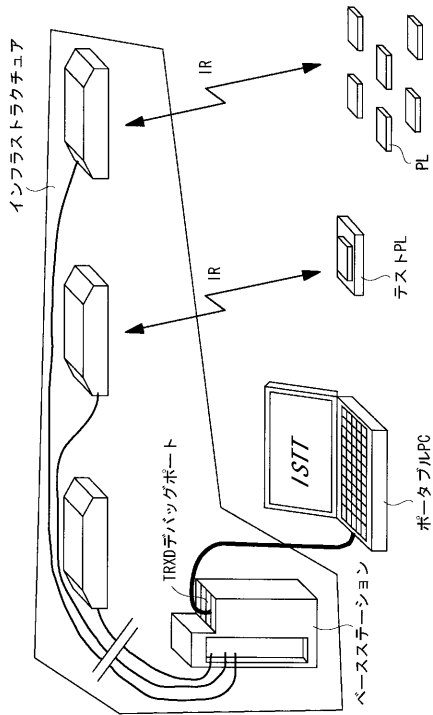
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【国際公開パンフレット】

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

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
14 March 2002 (14.03.2002)

PCT

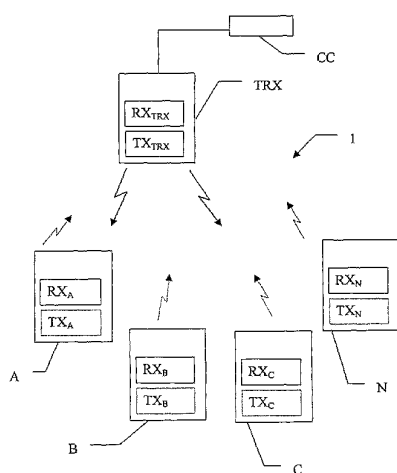
(10) International Publication Number  
WO 02/21704 A2

- (51) International Patent Classification: H04B
- (72) Inventor; and
- (75) Inventor/Applicant (for US only): NILSSON, Björn [SE/SE]; Box 1087, S-740 21 Järlåsa (SE).
- (21) International Application Number: PCT/SE01/01903
- (74) Agent: DR LUDWIG BRANN PATENTBYRÅ AB; Box 1344, S-751 43 Uppsala (SE).
- (22) International Filing Date: 6 September 2001 (06.09.2001)
- (74) Agent: DR LUDWIG BRANN PATENTBYRÅ AB; Box 1344, S-751 43 Uppsala (SE).
- (25) Filing Language: English
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, CZ (utility model), DE, DE (utility model), DK, DK (utility model), DM, DZ, EC, EE, EE (utility model), ES, FI, FI (utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 0603202-9 8 September 2000 (08.09.2000) SE  
60/246,433 3 November 2000 (03.11.2000) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): PRICER AB [SE/SE]; Kristallen, S-754 51 Uppsala (SE).

[Continued on next page]

(54) Title: POWER MARGIN CONTROL

WO 02/21704 A2



(57) Abstract: A method of testing signal power margin in a wireless local area network (LAN). A peripheral unit is capable of responding to a message from said transceiver unit (TRX) by sending an acknowledgement signal (ACK) back to said transceiver unit (TRX). A situation in the network where the acknowledgement signal (ACK) power is reduced is simulated. Then, a message to said peripheral (ESL) is sent from said transceiver (TRX). It is registered whether or not an acknowledgement (ACK) from said peripheral (ESL) is received by the transceiver unit (TRX). A signal power margin test system for a local area network (LAN). A peripheral unit is capable of responding to a message from a transceiver unit (TRX) by sending an acknowledgement signal (ACK) back to said transceiver unit (TRX). The system comprises a control unit programmable to switch the relative signal power levels between a nominal power situation, and a simulated situation that corresponds to a system where the power margin is reduced.

WO 02/21704 A2



**(84) Designated States (regional):** ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (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.*

**Declaration under Rule 4.17:**

— of inventorship (Rule 4.17(iv)) for US only

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

1

## POWER MARGIN CONTROL

**Field of the Invention.**

5 This invention relates generally to wireless communication systems, and more specifically to wireless Local Area Networks (LAN) and peripherals used for Electronic Shelf Labelling (ESL) in retail environments, and to devices and methods for checking signal power margins in such systems.

**10 Description of related art.**

Wireless systems, for example, systems for electronic pricing are rapidly gaining popularity. Several hundred supermarkets are using such systems today. These systems all have a wireless communication network, which consists of a wireless infrastructure and peripherals (e.g. Electronic Shelf Labels, ESLs) connected to the infrastructure. Often several tens of thousands of wireless peripherals (e.g. ESLs) are used in these systems and this puts extreme requirements on connectivity. The extreme cost-pressure on such systems, and also the power and size constraints on the peripherals, set high requirements for power-efficient installations. It is equally important not to overinstall (e.g. have transmitters that are too powerful and therefore result in an increased initial cost) the systems in order to secure a good communication-coverage, as it is to avoid under-dimensioning the infrastructure (e.g. have transmitters which are too weak, which results in a signal-strength which does not reliably reach all the devices which the transmitter is intended to communicate with), which leads to malfunctions and increased maintenance costs. Tailoring or adjustments to peripherals or the communication infrastructure after a system has been placed in operation to correct malfunctions due to low signal-strengths is undesirable. This is due to cost and up-time reasons because if part of this system is down then some peripherals could, for example, have uncorrected, out-of-date pricing for certain items, which naturally is unacceptable. Restructuring of the environment where the system is installed, for example a retail store, due to seasonal-campaigns or other reasons can also stress the conditions for establishing a wireless link between the communication infrastructure and the peripherals.

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

2

There are a few different ways known today for testing the power-levels in such systems. The most straightforward ways are to:

1) perform a functional communication-test to each peripheral and record the results; 2) use a signal-strength meter at the peripheral positions and communication infrastructure positions, to record the signal-strength levels.

The disadvantage with the first method is that it just gives the answer "GO/NO GO", where "GO" means that communication was established and "NO GO" means that no communication was established. No information about the signal-strength margin is obtained. A signal-strength margin is needed in order to be able to handle signal-strength variations due to rearrangements of, and ageing of, components, etc. This means, for example, that a system that shows 100 % communication at a specific time, for example, at the customer acceptance test for such a system, may, after a rearrangement or manipulation of the installation environment, fail to communicate with some peripherals.

The disadvantages with the second method are that this method is very time-consuming, and that it does not take into consideration the different variations (e.g. due to component variations and manufacturing tolerances) in performance of the units in the communication infrastructure and the peripherals.

In systems for electronic shelf labelling, a few transceiver units (TRX) connected in the wireless communication infrastructure communicate with perhaps more than 10 000 label units.

25

#### **Summary of the Invention**

Therefore, the invention is based on the insight that the most cost-efficient way of designing such systems is to keep the peripherals as simple as possible, and to solve any technical problems in the (TRX) instead. In devices and systems in accordance with the present invention, power-levels and detection-levels can be manipulated in the TRX, in order to be

30

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

3

able to produce a simple peripheral unit. However, there are a few different additional possibilities for realising the objective of the invention, namely by adjusting other parameters, such as, the detection-level in the peripheral and/or the output power of the peripheral. A method of measuring the signal-strength and reporting this back to the communication infrastructure system, and then calculating the power margin there is, also within the scope of the present invention. By the expression "signal power margin" we mean the ratio between the actual signal power and the minimum signal power that is required to be able to transmit the signal from the transmitter part to the receiver part of a communication link. The signal power margin is normally expressed in percentage of the minimum required signal.

For example if the minimum required signal is 100 and the actual signal is 120 the power margin is  $[120/100=1,2]$  i.e. 20%.

The present invention therefore comprises measuring the power margin (i.e. the robustness) in wireless systems, by the manipulation of signal-levels and detection levels, and in this way emulating a real-life situation with ageing of components and rearranging/relocating peripherals/communication infrastructure units etc., in such a system.

The inventive features of the method according to the present invention are set forth in claim 1. The inventive method of testing signal power margin in a wireless local area network comprising transceivers and peripherals, comprises setting transmission and/or receiving parameters (herein collectively referred to as "transmission power parameters") in at least one transceiver unit in said local area network such that a situation is simulated that corresponds to a system where the power margin is reduced; sending a message to said peripheral from said transceiver; and registering whether or not an acknowledgement from said peripheral is received by the transceiver unit.

In a further aspect of the present invention there is provided a system for ensuring adequate robustness in a wireless system after the installation of such a system, which system does not suffer from the problems associated with prior art systems. A system according to the invention is defined in claim 11.

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

4

**Brief description of the drawings**

The present invention, both as to its organisation and way of operation, together with further objects and advantages, may best be understood by reference to the following non-limiting descriptions of embodiments of the present invention, taken in connection with the accompanying drawings, of which:

Figure 1 is a schematic view of a wireless communication system, with communication infrastructure units, and wireless communicating peripherals, having a power margin test system in accordance with the present invention.

Figure 2 is a schematic illustration an embodiment of a power margin test system in accordance with the present invention;

Figure 3 is a schematic illustration of a further embodiment;

Figure 4 illustrates an InfraStructure Test Tool (ISTT); and

**Detailed description of preferred embodiments**

The following description is provided to enable any person skilled in the art to make and use the invention and sets forth the best modes contemplated by the inventor of carrying out his invention. Various modifications, however, will remain readily apparent to those skilled in the art, since the generic principles of the present invention have been defined herein especially to provide methods for testing power margins and ensuring suitable power margins in any system incorporating wireless communication.

As used herein the expression "transmission power parameter" shall mean any parameter in the system that can be used to control the level of power in transmitted signals, the signal detection threshold level in a receiver, the signal power level in acknowledgment messages

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

5

from peripherals, or any other parameter that can be used to adjust the relative levels of transmitted and received signal power (or strength) in the system units.

The present invention can best be understood by first considering Fig. 1, and the related  
5 sequence description. TRX is a part of a wireless communication infrastructure 1 and is able to receive and transmit wireless data (shown by zigzag arrows). It is controlled by a communication controller CC. TRX could use infrared signals and/or radio frequency signals or other techniques for the physical link in the wireless communication system. The signal-power P for the transmitting part TX<sub>TRX</sub> and/or the receiver sensitivity D (detection level) in  
10 the receiver part RX<sub>TRX</sub> can be adjusted. A, B, C, ..., N are peripherals in the wireless communication infrastructure which TRX is intended to communicate with. These peripherals could be, for example, some or all of the electronic shelf labels, ESL's A-N in shop. Peripherals A-N, each have at least a receiver unit RX<sub>n</sub>, but preferably also a transmitting unit TX<sub>n</sub> (shown in dotted lines).

15 When performing the power margin-test, first a reference transmission by TRX is made, with a nominal setting of transmission power ( $P_{\text{nominal}}$ ) and a nominal setting of detection threshold level ( $D_{\text{nominal}}$ ). Then a transmission is made to each of the peripherals A, B, C, ..., N in turn and any replies received from the peripherals A, B, C, ..., N are recorded. If a reply is received  
20 from every peripheral, then the transmission power is sufficient to reach every peripheral A, B, C, ..., N but the signal-strength power margin in the wireless communication infrastructure 1 is unknown. In the next step, the power-level is reduced to a predefined value ( $P_{\text{reduced}}$ ) corresponding to the desired power margin in the system. The transmissions to all of the peripherals A-N are repeated, but now with this lower power level  $P_{\text{reduced}}$ , and the results of  
25 the answers from the peripherals for this transmission are recorded. If all the addressed peripherals replied then the power margin in the down-link is greater than or equal to the ratio  $P_{\text{nominal}}/P_{\text{reduced}}$ .

If one or more addressed peripheral did not reply then the power margin is less than the  $P_{\text{nominal}}/P_{\text{reduced}}$ . The system will create a list of those peripherals that failed, and these can  
30 then be replaced by new ones.

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

6

The method described above constitutes a power margin test for the down-link, but could equally well be conducted on the up-link, by following the steps of:

1) make reference transmissions from all the peripherals in turn, with the TRX detection level set to  $D_{\text{nominal}}$ ;

2) if all the reference transmissions are detected by TRX then increase the detection level in TRX by a predefined value to  $D_{\text{increased}}$  which corresponds to the power margin that is wanted in the system.

10

#### Sequence description

##### 1. Power margin reference test;

15 First the transmitter power is set to  $P_{\text{nominal}}$ . Then the system transmits a test message to peripheral A. If the message is correctly received, A sends back an acknowledgement (ACK). If there is no ACK within a set period of time, a no acknowledgement (NOACK) is recorded for this peripheral. Alternatively, a new test message is sent, and an ACK is waited for. This procedure could be repeated a desired number of times. When ACK has been verified or a

20 NOACK has been recorded, the system goes on to perform the same procedure for all installed peripherals.

This process can be schematically illustrated with the sequence of steps below, which represents a successful testing with 100% functionality, i.e. the system function is verified in

25 the nominal transmission power mode.

1. Set transmitter power  $\Rightarrow P_{\text{nominal}}$
2. TRX  $\Rightarrow$  A
3. A  $\Rightarrow$  TRX ; ACK received
- 30 4. TRX  $\Rightarrow$  B
5. B  $\Rightarrow$  TRX; ACK received

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

7

6. TRX => C
7. C = TRX; ACK received
8. And so on...until, and including N

5 Thus, this sequence gives information about functional units where the system is able to make a wireless connection. When the actual power margin test is performed, a new transmitter power should be set.

As an example, if one should like to have 3 dB power margin, the output power in the power margin test should be reduced by 50 %.

## 2. Power margin test

15 The same procedure as above is run but with the power reduced so as to simulate a situation where the peripherals are not 100% functional (relative the nominal).

1. Set transmitter power =  $P_{reduced}$
2. TRX => A
3. A => TRX ; ACK received
- 20 4. TRX => B
5. B=> TRX; ACK received
6. TRX => C
7. C = TRX; ACK received
8. And so on...until and including N

25

If the results from the second transmission are identical with the results from the first transmission, the power margin in this case is  $> P_{nominal} / P_{reduced}$ . Thus, in this case the transmission power parameter that is manipulated is the transmitter power.

30

The above procedure is based on manipulation of the down link power. However, it is equally possible to use the up link for the test. In a first embodiment of this variant, schematically

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

8

illustrated in Fig. 2, the detection threshold for the ACK signal in the TRX is increased, thereby simulating a weaker transmitted ACK signal. This can be illustrated with the following sequence:

- 5 1. Set detection threshold in TRX =  $T_{\text{increased}}$
2. TRX => A
3. A => TRX ; ACK detected
4. TRX => B
5. B => TRX; ACK detected
- 10 6. TRX => C
7. C = TRX; ACK detected
8. And so on....until and including N

Thus, in this case the transmission power parameter is the detection threshold for the ACK  
15 signal.

In an another embodiment, schematically illustrated in Fig. 3, the ESL will contain more "intelligence". Namely, there will be means for reducing the power of the ACK signal to be transmitted to the TRX, in response to a REDUCE POWER message from the TRX. In this  
20 way, a factual reduction of the performance of the ESL can be simulated. Of course there will be means for resetting the power to nominal after the test has been performed. This could be done by a further RESET POWER message from the TRX, or simply a reset after a predetermined time delay. In this case the transmission power parameter is the signal power in the acknowledgement signal.

25 In a further embodiment of the invention there is provided an infrastructure test tool (ISTT). This is a tool for testing of infrastructure installations comprising a number of units (such as ESL's) communicating with a base station.

30 The main purpose with ISTT is to communicate with all units in the infrastructure and to verify the communication link performance of an installation.

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

9

The test tool can be connected to the infrastructure in a number of possible ways. One example is shown in Fig. 4.

#### Communication link Test Function

5

Communication link test is a test method to investigate the coverage of the down and up link in a store environment. The test tool sends a frame to a specific test PL which will send an acknowledgement (ACK) pulse. ACK or no ACK is detected by all Transceivers (TRX's).

10 The test tool evaluates the ACK information and sends a new frame down to the test PL. All frames sent to the test PL updates the display with the following information:

1. A counter that shows how many ACKs that was received.
2. A symbol that toggles between two states. Toggles for each frame that was sent.
- 15 3. Which Transceiver (TRX) that receives the strongest ACK.
4. How many TRX'es that are receiving ACK.

The ACK counter (item 1.) counts from 0 to 99 and starts over on 0 again. The counter shows if there exists a valid up link signal (ACK). The counter stops to count on the test PL when the up link gets below the minimum requirements for the TRX.

20

The Down link toggler (item 2.) is toggling as long as the PL receives frames. When downlink gets below the minimum requirements for the PL, the toggling stops.

Item 3. shows which TRX that received the strongest ACK when last frame was sent. If more than one TRX have the same strength, the TRX with the highest number will be displayed.

25 Item 4. shows how many TRX that received an ACK for last frame. This value is used for detecting whether the coverage is "too good" (i.e. to small TRX grid).

There is an option 'Set Down Link Level' and an option 'Set Up Link Level'. With these options the TRX down link output and up link sensitivity can be reduced, i. e. making a poorer link when running the Communication link Test.

30

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

10

There is an option 'Find Link Margins'. When using this function the PL shall be in a fixed position and ISTT searches for the lowest down link output and lowest up link sensitivity in TRX with link established to the PL. When these levels are found the result is presented as link level settings on the PC monitor. (The function 'Find Link Margins' do not use the display of the PL.)

5

The Communication link test can record data to a file during the test. The test tool creates a log file. When data is collected to the log file, the test tool has to ask the recording TRX for the ACK levels after each transmitted frame.

10

Although the invention has been described with reference to an electronic shelf labelling system, it should be apparent to the skilled man that it can be implemented for any wireless communication system, where it is important that the signal-strength power margin be controlled.

15

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

11

## CLAIMS:

1. A method of testing signal power margin in a wireless local area network (LAN) for at least one transceiver unit (TRX), and at least one peripheral unit (ESL) in said local area network (LAN), wherein each at least one peripheral unit is capable of responding to a message from said transceiver unit (TRX) by sending an acknowledgement signal (ACK) back to said transceiver unit (TRX), and wherein the system function at nominal signal power has been verified, the method comprising:
- 10           simulating a situation in the network where the acknowledgement signal (ACK) power is reduced, by manipulating a transmission power parameter in the system;
- sending a message to said peripheral (ESL) from said transceiver (TRX); and
- 15           registering whether or not an acknowledgement (ACK) from said peripheral (ESL) is received by the transceiver unit (TRX).
2. The method as claimed in claim 1, wherein the simulation is performed by manipulating the transmission power and/or the signal detection threshold in the transceiver unit(s) (TRX), and/or in the peripheral(s) (ESL).
- 20           3. The method as claimed in claim 1, wherein the transmission power in the transceiver (TRX) is set such that the message is sent at lower power than nominal.
- 25           4. The method as claimed in claim 1, wherein the detection threshold level in said transceiver unit (TRX) is increased.
5. The method as claimed in claim 1, wherein the message contains an instruction to the peripheral unit (ESL) to reduce its signal power for the acknowledgement (ACK).
- 30

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

12

6. The method as claimed in claim 5, wherein the signal power for acknowledgment (ACK) is reset.

7. The method as claimed in claim 6, wherein said resetting is made by sending a  
5 RESET POWER instruction from the transceiver (TRX) to the peripheral (ESL).

8. The method as claimed in claim 6, wherein said resetting is made automatically after a predetermined time delay.

10 9. The method as claimed in claim 1, comprising increasing the detection threshold of the transceiver (TRX) for detecting an acknowledgement signal (ACK) from the peripheral (ESL).

10. The method as claimed in claim 1, wherein the local area network (LAN) is an  
15 electronic shelf labelling system for retail environments, and wherein the peripheral units are electronic shelf labels (ESL).

11. A signal power margin test system for a local area network (LAN), comprising at least one transceiver unit (TRX) and at least one peripheral unit (ESL), wherein each at  
20 least one peripheral unit is capable of responding to a message from said transceiver unit (TRX) by sending an acknowledgement signal (ACK) back to said transceiver unit (TRX), the test system comprising

a control unit programmable to switch the relative signal power levels between a  
25 nominal power situation, and a simulated situation that corresponds to a system where the power margin is reduced; and

a recording unit (CC) capable of registering whether or not an acknowledgement (ACK) from said peripheral (ESL) is received by the transceiver unit (TRX).

30

WO 02/21704

PCT/SE01/01903

13

12. The system as claimed in claim 11, wherein the local area network (LAN) is an electronic shelf labelling system for retail environments, and wherein the peripheral units are electronic shelf labels (ESL).

5 13. The system as claimed in claim 11, wherein each peripheral unit (ESL) has a unique identifier associated therewith.

14. The system as claimed in claim 11, comprising an error list generator for the presentation of peripheral units that failed in the power margin test.

10

---

1/4

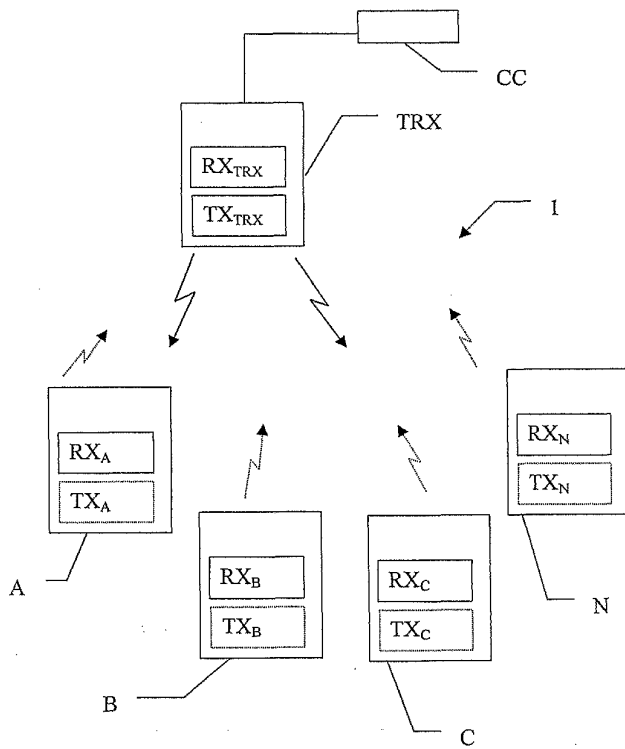


Fig. 1

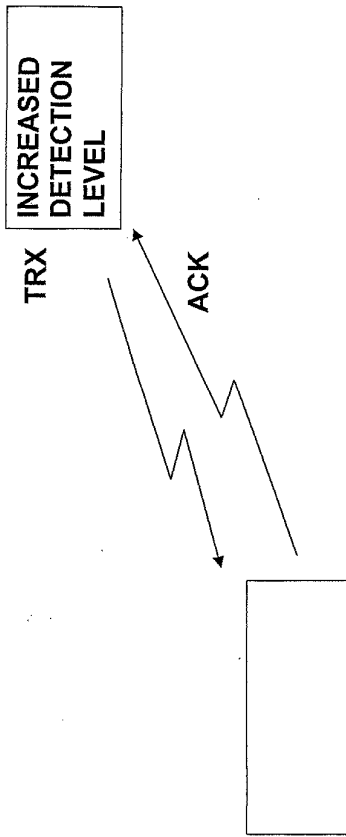


Fig. 2

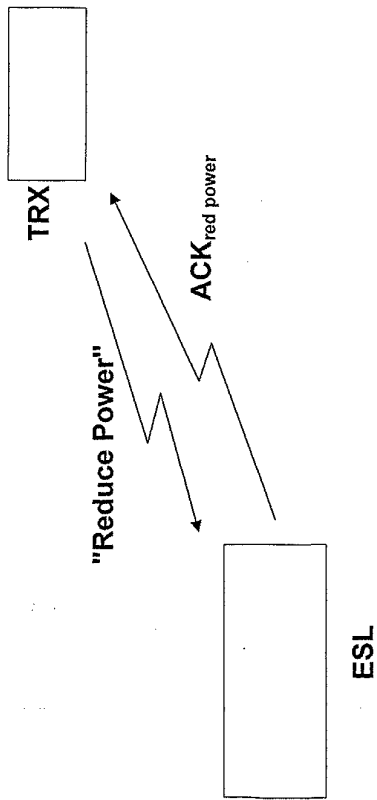


Fig. 3

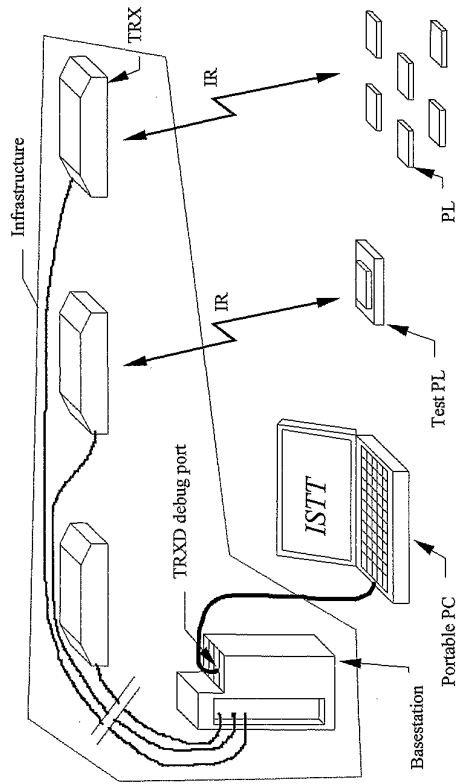


Fig. 4

【国際公開パンフレット(コレクトバージョン)】

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

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
14 March 2002 (14.03.2002)

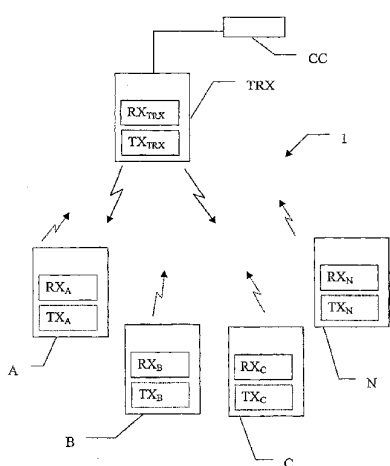
PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/021704 A3

- (51) International Patent Classification: H04L 12/28, I/14
- (21) International Application Number: PCT/SE01/01903
- (22) International Filing Date: 6 September 2001 (06.09.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:  
0005202-9 8 September 2000 (08.09.2000) SE  
50/246,433 3 November 2000 (03.11.2000) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): PRICER AB [SE/SE]; Bergkillavägen 20-22, S-192 79 Sollentuna (SE).
- (72) Inventor; and  
(75) Inventor/Applicant (for US only): NILSSON, Björn [SE/SE]; Box 1087, S-740 21 Järlåsa (SE).
- (74) Agent: DR LUDWIG BRANN PATENTBYRÅ AB; Box 1344, S-751 43 Uppsala (SE).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), DE (utility model), DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI (utility model), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NG, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK (utility model), SK, SL, TL, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Continued on next page]

(54) Title: POWER MARGIN CONTROL



(57) Abstract: A method of testing signal power margin in a wireless local area network (LAN). A peripheral unit is capable of responding to a message from said transceiver unit (TRX) by sending an acknowledgement signal (ACK) back to said transceiver unit (TRX). A situation in the network where the acknowledgement signal (ACK) power is reduced is simulated. Then, a message to said peripheral (ESL) is sent from said transceiver (TRX). It is registered whether or not an acknowledgement (ACK) from said peripheral (ESL) is received by the transceiver unit (TRX). A signal power margin test system for a local area network (LAN). A peripheral unit is capable of responding to a message from a transceiver unit (TRX) by sending an acknowledgement signal (ACK) back to said transceiver unit (TRX). The system comprises a control unit programmable to switch the relative signal power levels between a nominal power situation, and a simulated situation that corresponds to a system where the power margin is reduced.



WO 02/021704 A3

---

**WO 02/021704 A3** 

**(84) Designated States (regional):** ARIPO patent (GH, GM, KI, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Declaration under Rule 4.17:**  
— of inventorship (Rule 4.17(iv)) for US only

**Published:**  
— with international search report

**(88) Date of publication of the international search report:**  
12 September 2003

*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.*

## 【手続補正書】

【提出日】平成15年4月25日(2003.4.25)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

少なくとも一つの送受信手段(TRX)のための無線ローカルエリアネットワーク(LAN)と、前記ローカルエリアネットワーク(LAN)中の少なくとも一つの周辺機器(ESL)とを備え、前記周辺機器は、前記の送受信手段(TRX)に対し、認識信号(ACK)を送ることにより、前記送受信手段(TRX)からのメッセージに応答可能であり、ノミナル状態の信号電力に係るシステム機能を点検するシステムにおける信号電力マージンを試験する方法であって、当該方法は、システム中の送信電力パラメータを操作することにより、認識信号(ACK)電力が低減されたネットワークの状況をシミュレートし、前記送受信手段(TRX)から前記周辺装置(ESL)にメッセージを送信し、前記周辺装置(ESL)からの認識(ACK)が送受信手段(TRX)によって受信されたか否かを登録し、前記ローカルエリアネットワーク(LAN)は、販売店環境用の電子棚札システムであり、前記周辺機器は、電子棚札(ESL)であることを特徴とする信号電力マージンの試験方法。

## 【請求項2】

前記シミュレーションは、送受信手段(TRX)中、及び(又は)周辺装置(ESL)中の、送信電力及び(又は)信号検出しきい値の操作により実行されることを特徴とする請求項1に記載の信号電力マージンの試験方法。

## 【請求項3】

前記送受信手段(TRX)中の送信電力は、前記メッセージが、ノミナル状態より低い電力で送信されるように設定されることを特徴とする請求項1に記載の信号電力マージンの試験方法。

## 【請求項4】

前記の送受信手段(TRX)中の前記検出しきい値は増加されることを特徴とする請求項1に記載の信号電力マージンの試験方法。

## 【請求項5】

前記メッセージは、周辺機器(ESL)に対し、認識(ACK)の信号電力を低減させる命令を含むことを特徴とする請求項1に記載の信号電力マージンの試験方法。

## 【請求項6】

前記認識(ACK)の信号電力は、リセットされることを特徴とする請求項5に記載の信号電力マージンの試験方法。

## 【請求項7】

前記のリセットは、送受信手段(TRX)から周辺装置(ESL)に対し、電力リセット命令を送ることによりなされることを特徴とする請求項6に記載の信号電力マージンの試験方法。

## 【請求項8】

前記のリセットは、予め設定された時間遅延の後に自動的になされることを特徴とする請求項6に記載の信号電力マージンの試験方法。

## 【請求項9】

前記周辺装置(ESL)からの認識信号(ACK)を検出するために、前記送受信手段(TRX)の検出しきい値を増加させることを含むことを特徴とする請求項1に記載の信号

電力マージンの試験方法。

【請求項 10】

少なくとも一つの送受信手段（TRX）と、少なくとも一つの周辺機器（ESL）とを備え、前記周辺機器は、前記の送受信手段（TRX）に対して、認識信号（ACK）を送ることにより、前記送受信手段（TRX）からのメッセージに応答可能な、ローカルエリアネットワークにおける信号電力マージンを試験するシステムであって、当該システムは、ノミナルの電力状況と、電力マージンが減じられる場合に、システムに相当するシミュレートされた状況との間で、相対的な信号電力レベルを切り替えるプログラム可能な制御装置と、

前記周辺装置（ESL）からの認識（ACK）が、送受信手段（TRX）によって受信されたか否かを登録する記録ユニット（CC）とを備え、

前記ローカルエリアネットワーク（LAN）は、販売店環境用の電子棚札システムであり、前記周辺機器は、電子棚札（ESL）である

ことを特徴とする信号電力マージンの試験システム。

【請求項 11】

前記各周辺機器（ESL）には、固有の識別子が関連付けられていることを特徴とする請求項 10 に記載の信号電力マージンの試験システム。

【請求項 12】

電力マージンテストに失敗した周辺機器を提示するエラーリスト生成手段を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の信号電力マージンの試験システム。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SE 01/01903
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC: H04L 12/28, H04L 1/14 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI DATA, EPO INTERNAL		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6028851 A (PERSSON, A.H. ET AL.), 22 February 2000 (22.02.00), column 4, line 40 - line 58 ---	1-9,11,13,14
A	US 5551066 A (STILLMAN, R.A. ET AL.), 27 August 1996 (27.08.96), column 19, line 60 - column 20, line 6 ---	1-9,11,13,14
A	EP 0913957 A1 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 6 May 1999 (06.05.99), column 3, line 52 - column 4, line 17 ---	1-9,11,13,14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"B" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered in view of one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
20 November 2001	04-12-2001	
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86	Authorized officer Kristoffer Ogebjær/LR Telephone No. +46 8 782 25 00	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/SE 01/01903

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 0004650 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)), 27 January 2000 (27.01.00), claims --	1-14
A	WO 9963679 A1 (MOTOROLA INC.), 9 December 1999 (09.12.99), claims --	1-14
A	WO 9523389 A1 (PRICER AB), 31 August 1995 (31.08.95), the whole document --	10,12
P,X	EP 1050977 A2 (LUCENT TECHNOLOGIES INC.), 8 November 2000 (08.11.00), abstract, claims -- -----	11,13,14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

06/11/01

PCT/SE 01/01903

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6028851 A	22/02/00	AU 9287498 A	23/04/99
		BR 9812836 A	08/08/00
		CN 1271504 T	25/10/00
		EP 1016280 A	12/07/00
		WO 9917582 A	08/04/99
US 5551066 A	27/08/96	AU 7055594 A	03/01/95
		BR 9405417 A	08/09/99
		CA 2141613 A	22/12/94
		CZ 9500580 A	12/07/95
		EP 0654196 A	24/05/95
		FI 950527 A	29/03/95
		HU 71564 A	28/12/95
		HU 9500671 D	00/00/00
		PL 307357 A	15/05/95
		US 5530701 A	25/06/96
		WO 9429986 A	22/12/94
		EP 0913957 A1	06/05/99
AU 8958498 A	03/06/99		
BR 9804043 A	14/12/99		
CN 1221264 A	30/06/99		
JP 11205223 A	30/07/99		
US 6292471 B	18/09/01		
WO 0004650 A1	27/01/00	AU 5539499 A	07/02/00
		BR 9912108 A	02/05/01
		CN 1309845 T	22/08/01
WO 9963679 A1	09/12/99	AT 102047 T	15/03/94
		AU 4220599 A	13/12/99
		DE 3789239 D,T	16/06/94
		DK 172974 B	25/10/99
		DK 374388 A	05/09/88
		EP 1082413 A	14/03/01
		FI 20002620 A	29/11/00
		FR 2779311 A,B	03/12/99
		KR 9603377 B	09/03/96
		NO 176995 B,C	27/03/95
		NO 882983 D	00/00/00
		SE 0004308 A	29/01/01
		US 5991618 A	23/11/99
		WO 9961601 A	02/12/99
		WO 9523389 A1	31/08/95
SE 502430 C	16/10/95		
SE 9400625 A	24/08/95		
EP 1050977 A2	08/11/00	AU 3131900 A	09/11/00
		BR 0002134 A	13/03/01
		JP 2001007764 A	12/01/01

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1998)

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

Fターム(参考) 5K042 CA02 DA16 EA01 EA09 FA29