

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年11月28日 (28.11.2002)

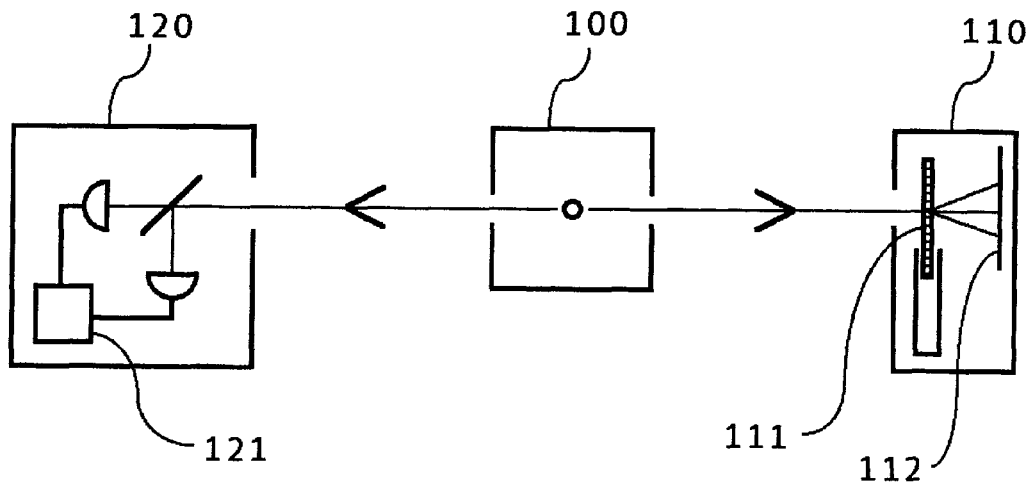
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/095987 A1

- (51) 国際特許分類⁷: **H04B 10/00** 257-0024 神奈川県 秦野市 名古屋 1 2 0 2 番地の 7 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/04873
- (22) 国際出願日: 2002年5月21日 (21.05.2002) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 松本 和実 (MATSUMOTO, Kazumi) [JP/JP]; 〒257-0024 神奈川県 秦野市 名古屋 1 2 0 2 番地の 7 Kanagawa (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): JP, US.
- (30) 優先権データ: 特願2001-151741 2001年5月21日 (21.05.2001) JP 添付公開書類: 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 有限会社ヒットデザイン (HIT DESIGN LTD.) [JP/JP]; 〒
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: QUANTUM COMMUNICATION SYSTEM, AND FORECASTING SYSTEM AND CALCULATION RESULT ANTICIPATING SYSTEM BOTH USING THE SAME

(54) 発明の名称: 量子通信システムおよびそれを用いた予知システムと計算結果先取りシステム



(57) Abstract: A quantum communication system for transmitting information at superluminal speed. A particle pair generator (100) generates a pair of particles intertwined with each other quantum-mechanically in a way that measurement of the momentum of one of the particles determines the momentum of the other and emits paired particles continuously while apportioning the particles to a transmission region and a receiving region. A transmitter (110) determines the momentum of each particle reaching the transmitting region and transmits a signal. A receiver (120) receives the signal by determining the change with time of the density fluctuation of the particle group reaching the receiving region.

[続葉有]



WO 02/095987 A1



(57) 要約:

超光速の情報伝達を可能にする量子通信システムである。

粒子対生成装置（100）は、一方の粒子の運動量の測定に応じて他方の粒子の運動量が決まるかたちで量子力学的に絡み合った状態にある粒子対を生成し、かつ、粒子対を構成する各粒子を送信領域と受信領域とに振り分けつつ粒子対を連続的に放出する。送信装置（110）は、送信領域に到達する各粒子の運動量を断続的に測定することによって信号を送信する。受信装置（120）は、受信領域に到達する各粒子から成る粒子群の密度揺らぎの時間的変化を測定することによって信号を受信する。

明 細 書

量子通信システムおよびそれを用いた予知システムと計算結果先取りシステム

技術分野

- 5 本発明は、超光速の情報伝達を可能にする量子通信システムおよびそれを用いた予知システムと計算結果先取りシステムに関する。

背景技術

- 10 物質やエネルギーの移動によって情報を伝達する通信システムの中で光を用いるものは、他の通信システムに比べて高速で情報を伝達できる利点があるので、古来のろしなどとして実用に供され、現代では無線通信システムという形で広く普及している。しかし、天文学的な距離を隔てた遠隔地間の通信では、光といえども情報伝達速度の不足が問題になる。地球から一番近い天体である月との通信について考えてみても、両者間の平均距離は384,000 kmもあるので、両者間の通話や遠隔
15 操作等に1秒以上のタイムラグが生じる。したがって、この通信速度の限界は現実の宇宙開発においてすでに深刻な障害となっている。

- 一方、気象などを予知するためにデータとアルゴリズムとに基づき予測を実行する予知システムが常用されている。しかし、このような従来の予知システムでは、適切なデータやアルゴリズムが存在しない場合予知が困難になる。
20

他方、数式の答えを得るためにアルゴリズムに基づき計算を実行する計算装置が常用されている。しかし、このような従来の計算装置では、計算量の増大に応じて計算時間が増大する。

本発明は、このような従来の技術が有する問題点に着目してなされたもので、第一に超光速の通信が可能な量子通信システムを、第二に第一の量子通信システムを利用してデータやアルゴリズムに基づくことなく予知を行う予知システムを、第三に第二の予知システムを利用してアルゴリズムに基づく計算の結果を先取りする計算結果先取りシステムをそれぞれ提供することを目的としている。

発明の開示

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、次の各項の発明に存する。

[1] 一方の粒子の運動量の測定に応じて他方の粒子の運動量が決まる相関関係によって量子力学的に絡み合った状態にある粒子対を生成する粒子対生成装置であって、前記粒子対を構成する各粒子を送信領域と受信領域とに振り分けつつ前記粒子対を連続的に放出する粒子対生成装置と、

前記送信領域に連続的に到達する各粒子の運動量を断続的に測定することを信号送信動作とする送信装置と、

前記受信領域に連続的に到達する各粒子から成る粒子群の密度揺らぎを測定することを信号受信動作とする受信装置とを有する量子通信システム。

[2] [1]に記載の粒子対生成装置が生成する粒子をボース粒子とすることによって、前記送信装置における各粒子の運動量の測定と前記受信装置における粒子群の相対的に強い密度揺らぎの測定とを対応させ、かつ、前記送信装置における各粒子の運動量の非測定と前記受信装置における粒子群の相対的に弱い密度揺らぎの測定とを対応させることを特徴とする[1]に記載の量子通信システム。

[3] [1]に記載の粒子対生成装置が生成する粒子をフェルミ粒子とすることによって、前記送信装置における各粒子の運動量の測定と前記受信装置における粒子群の相対的に弱い密度揺らぎの測定とを対応させ、かつ、前記送信装置における各粒子の運動量の非測定と前記受信装置における粒子群の相対的に強い密度揺らぎの測定とを対応させることを特徴とする[1]に記載の量子通信システム。

[4] [1]に記載の量子通信システムにおいて、前記粒子対の生成直後の共通重心が前記受信装置の方よりも前記送信装置の方に近づく運動をするように設定し、かつ、前記粒子対の生成直後の共通重心を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、前記粒子対を構成する一方の粒子がまず前記送信装置に到達し、その後もう一方の粒子が前記受信装置に到達するように設定し、かつ、前記受信装置を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、前記粒子対を構成するうちの一方の粒子がまず前記受信装置に到達し、その後もう一方の粒子が前記送信装置に到達するように設定することにより、前記受信装置を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、前記送信装置が信号を送信する前に前記受信装置が信号を受信することを特徴とする予知システム。

[5] 前記予知システムと計算装置とを有し、前記計算装置が計算した計算結果を前記送信装置によって送信できるように設定し、前記受信装置を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、前記送信装置が前記計算結果を送信する前に、前記受信装置の受信によって前記計算結果を先取りすることを特徴とする計算結果先取りシステム。

前記本発明は次のように作用する。

本発明の量子通信システムは、粒子対生成装置と送信装置と受信装置とから成る。

粒子対生成装置は、一方の粒子の運動量の測定に応じて他方の粒子の運動量が決まる相関関係によって量子力学的に絡み合った状態にある粒子対を生成するとともに、その粒子対を構成する各粒子を送信領域と受信領域とに振り分けつつ粒子対を連続的に放出する。このような粒子対生成装置による量子力学的に絡み合う粒子の分配によって、送信領域の
5 状態と受信領域の状態との間に長距離相関が成立する。

送信装置は、送信領域に到達する各粒子の運動量を断続的に測定する。この断続的な運動量の測定と上記の長距離相関とによって、受信領域に到達する粒子群は、運動量の分散が限定された粒子から成る粒子群と運動量の分散が限定されていない粒子から成る粒子群とが交互に連なる複
10 合粒子群へと整えられる。

受信装置は、粒子群を二つの経路に分けて同時計数を行う相関器等により、上記の過程を経て得られた複合粒子群の密度揺らぎを測定する。

粒子対生成装置が生成する粒子がボース粒子の場合、運動量の分散が
15 限定された粒子からなる粒子群では、不確定性原理から各粒子の位置の分散が相対的に大きくなり、複数の粒子が重なり合う状態が増えるため集群化（バンチング）が促進され、受信装置によって測定される密度揺らぎは相対的に増大する。これに対して、運動量の分散が限定されていない粒子から成る粒子群では、集群化（バンチング）が抑制され、受信装
20 置によって測定される密度揺らぎは相対的に減少する。

したがって、送信装置において運動量を断続的に測定すること、すなわち運動量の測定と非測定とを所定の時間間隔をもって交互に実施することは、受信装置において強い密度揺らぎと弱い密度揺らぎとが所定の時間間隔をもって交互に測定されることに対応する。結局、本発明の量
25 子通信システムは、送信装置において信号送信動作として運動量の断続的な測定を行い、かつ、受信装置において信号受信動作として粒子群の

密度揺らぎの時間的变化を測定することによって超光速の情報伝達を達成する。

ただし、粒子対の生成直後の共通重心を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、受信領域における粒子群の密度揺らぎの測定は、送信領域における対応する各粒子の運動量の断続的な測定の事後
5 に行うものとする。

なお、粒子対が光子対である場合は、粒子対の生成直後の共通重心を静止状態とみなす慣性系とは、光子対の生成直後における光子対を構成する二つの光子の合計運動量が0になる慣性系を意味するものとし、粒子対の生成直後の共通重心とは、光子対の生成直後における光子対を構成する二つの光子の合計運動量が0になる慣性系における光子対の生成直後の各光子を結ぶ線分の中点を意味するものとする。
10

一方、粒子対生成装置によって生成される粒子がフェルミ粒子の場合は、送信装置における各粒子の運動量の測定と受信装置における粒子群の相対的に弱い密度揺らぎの測定とが対応し、かつ、送信装置における各粒子の運動量の非測定と受信装置における粒子群の相対的に強い密度揺らぎの測定とが対応することを利用して、上記ボース粒子の場合と同様に超光速の情報伝達を達成する。
15

なお、本発明の量子通信システムによる情報伝達は、量子力学的な不確定性に起因する原理的な不確定性を持つ。
20

本発明の予知システムは、上記の量子通信システムにおいて、特殊相対性理論に基づく効果を発現せしめて予知を実現するものである。

特殊相対性理論によれば、離れた2点における事象の時間的先後関係は慣性系の選び方によって相対的に決まる。本発明の予知システムは、この同時刻の相対性を利用したものである。本発明の予知システムにおいては、粒子対の生成直後の共通重心が受信装置の方よりも送信装置の
25

方に近づく運動をするように設定している。また、粒子対の生成直後の
共通重心を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として粒子
対を構成するうちの一方の粒子がまず送信装置に到達し、その後にもう
一方の粒子が受信装置に到達するように設定し、さらに、受信装置を静
5 止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として粒子対を構成する
うちの一方の粒子がまず受信装置に到達し、その後にもう一方の粒子が
送信装置に到達するように設定している。

したがって、この設定における量子通信では、受信装置を静止状態と
みなす慣性系を時間的先後関係の基準として、送信装置が信号を送信す
10 る前に受信装置が信号を受信する。結局、受信領域において送信領域の
未来の事態を予知できることになる。

ただし、この予知システムによる予知は、量子力学的な不確定性に起
因する原理的な不確定性を持つ。したがって、この予知システムによっ
て予知を行い、かつ、その予知を覆す行為が成功したとしても、それは
15 確率的な予知という原因が予知の失敗という結果に結びついただけのこ
とであり、因果律と矛盾する予知破りが行われたということではない。

本発明の計算結果先取りシステムは、本発明の予知システムと計算装
置とを組み合わせたものであって、計算装置が計算した計算結果を送信
装置によって送信できるように設定し、受信装置を静止状態とみなす慣
20 性系を時間的先後関係の基準として、送信装置が計算結果を送信する前
に、受信装置の受信によって計算結果を先取りするものである。

ここで、計算結果の予知と言わずに計算結果の先取りと言う理由は、
本システムでは実際の計算が行われなくとも計算結果を受信することが
起こりえるからである。つまり、受信装置による計算結果の受信は、計
25 算装置による計算の完了そのものに対応しているのではなく、計算装置
による計算の完了の可能性に対応している。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の量子通信システムの概念図である。

図 2 は、本発明の量子通信システムを二つ組み合わせた量子通信システムの概念図である。

5 図 3 は、本発明の予知システムの概念図である。

図 4 は、本発明の予知システムにおける送信と受信との時間的先後関係を表す時間空間図形である。

図 5 は、本発明の量子通信システムと本発明の予知システムとを組み合わせた予知システムの概念図である。

10 図 6 は、本発明の計算結果先取りシステムの概念図である。

図 7 は、本発明の量子通信システムと本発明の計算結果先取りシステムを組み合わせた計算結果先取りシステムの概念図である。

発明を実施するための最良の形態

15 以下、図面に基づき本発明の各種の実施の形態を説明する。

図 1 は、本発明の量子通信システムの基本的な構成を示している。粒子対生成装置 100 は、一方の粒子の運動量の測定に応じて他方の粒子の運動量が決まる相関関係によって量子力学的に絡み合った状態にある粒子対を生成するとともに、その粒子対を構成する各粒子を送信領域と
20 受信領域に振り分けつつ粒子対を連続的に放出する。このような粒子対は、粒子の崩壊や光子のダウンコンバージョン等によって生成できる。

送信装置 110 は、送信領域に到達する各粒子の運動量を断続的に測定する。この図では、送信装置 110 は、回折格子 111 による回折と粒子到達位置記録板 112 による記録とによって粒子の運動量を測定す
25 る。なお、回折格子 111 は、明暗格子でも位相格子でもよく、また透過式でも反射式でもよく、さらにゾーンプレートやプリズム等の形態を

とっていてもよい。信号の送信は、回折格子 1 1 1 を信号と対応するように断続的に粒子の経路に挿入することにより行う。この回折格子 1 1 1 の断続的な挿入によって、送信領域に到達する各粒子の運動量を測定するか測定しないかの選択をする。その選択と長距離相関とによって、
5 受信領域に到達する粒子群は運動量の分散が限定された粒子から成る粒子群と運動量の分散が限定されていない粒子から成る粒子群とが交互に連なる複合粒子群へと整えられる。

粒子群がボース粒子群であれば、集群化（バンチング）により運動量の分散が限定された粒子から成る粒子群は、運動量の分散が限定されていない粒子からなる粒子群よりも密度揺らぎが大きくなる。一方、粒子群がフェルミ粒子群であれば、反集群化（アンチバンチング）により運動量の分散が限定された粒子から成る粒子群は、運動量の分散が限定されていない粒子からなる粒子群よりも密度揺らぎが小さくなる。したがって、受信装置 1 2 0 において粒子群を二つの経路に分けて同時計数を行う相関器 1 2 1 等で複合粒子群の密度揺らぎの時間的変化を測定することにより送信装置 1 1 0 によって送信された信号を受信することになる。以上のように本発明の量子通信システムは、送信装置 1 1 0 において信号送信動作として運動量の測定と非測定とを所定の時間間隔をもって交互に実施し、かつ、受信装置 1 2 0 において信号受信動作として粒子群の密度揺らぎの時間的変化を測定することによって超光速の情報伝達を達成するものである。
10
15
20

ここで、各物理量の関係について説明する。送信装置 1 1 0 において粒子の運動量を測定すると粒子の運動量の分散が約 Δp に限定されるものとする。運動量の分散が約 Δp に限定された粒子の位置の分散は運動量と位置との不確定性関係における下限値として約 ΔX になるものとする。また、送信装置 1 1 0 において粒子の運動量を測定しないとする
25

回折格子 1 1 1 を経ないで直接粒子到達位置記録板 1 1 2 へ到達する粒子に対する粒子到達位置記録板 1 1 2 による事実上の位置測定によって粒子の位置の分散が約 Δx に限定されるものとする。なお、以上の設定において一般的に $\Delta X > \Delta x$ が成立する。送信領域における粒子の運動量の断続的な測定と長距離相関とによって、受信領域に到達する粒子群は、位置の分散が約 ΔX の粒子から成る粒子群と、位置の分散が約 Δx の粒子から成る粒子群とが交互に連なる複合粒子群へと整えられる。粒子群がボース粒子群の場合、位置の分散が大きい粒子から成る粒子群は位置の分散が小さい粒子から成る粒子群よりも集群化（バンチング）が促進されて粒子群の密度揺らぎが大きくなる。一方、粒子群がフェルミ粒子群の場合、位置の分散が大きい粒子から成る粒子群は位置の分散が小さい粒子から成る粒子群よりも反集群化（アンチバンチング）が促進されて粒子群の密度揺らぎが小さくなる。したがって、送信装置 1 1 0 における運動量の断続的な測定と、受信装置 1 2 0 における密度揺らぎの時間的変化とが対応することになる。

図 2 は、本発明の量子通信システムを二つ使うことによって、双方向の超光速通信を可能としたものである。

図 3 は、本発明の量子通信システムを応用した本発明の予知システムの基本的な構成を示している。送信装置 3 1 0 より受信装置 3 2 0 に近い位置に配置した粒子対生成装置 3 0 0 は、粒子対の生成直後の共通重心が送信装置 3 1 0 に相対的に近づく運動をするように各粒子を放出する。ここで、粒子対を図 3 の 3 0 1 の位置で生成する光子対だとすると、受信装置 3 2 0 を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、光子対の一方の光子がまず受信装置 3 2 0 に到達し、その後にもう一方の光子が送信装置 3 1 0 に到達することになる。また、光子対の生成直後における光子対を構成する二つの光子の合計運動量が 0 になる慣

性系を時間的先後関係の基準として、送信装置 310 における各光子の運動量の測定が、受信装置 320 における対応する各光子からなる光子群の密度揺らぎの測定に先立って行われるように各装置の位置関係を調整する。以上のようにすれば、受信装置 320 を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、送信装置 310 の信号送信動作の前に受信装置 320 が信号を受信することになる。

図 4 は、本発明の予知システムにおける送信と受信との時間的先後関係を表した時間空間図形である。 x', ct' 座標系では、光子対の一方の光子がまず時刻 $t'1$ に送信装置 310 に到達し、その後時刻 $t'2$ にもう一方の光子が受信装置 320 に到達する。それに対して、 x, ct 座標系では、光子対の一方の光子がまず時刻 $t1$ に受信装置 320 に到達し、その後の時刻 $t2$ にもう一方の光子が送信装置 310 に到達する。したがって、 x, ct 座標系では送信装置 310 の信号送信動作の前に受信装置 320 が信号を受信することになる。なお、この情報伝達は不確定性原理に基づく原理的な不確定性を持つので x, ct 座標系で未来から過去への情報伝達ができるとしても因果律に矛盾することにはならない。また、図 3 および図 4 では、説明の便宜上粒子対生成装置が生成する粒子を光子としたが、光子以外のボース粒子やフェルミ粒子を使用した本発明の予知システムも、光子を使用したものと同様に同時刻の相対性を利用することによって成立する。

図 5 は、本発明の量子通信システムと本発明の予知システムとを組み合わせた予知システムである。すなわち、図 5 のシステムは、送信装置 110 から受信装置 120 へ至る超光速の伝送路と送信装置 310 から受信装置 320 へ至る時間を遡る伝送路とを使って情報を循環させることによって、端末 110, 320 や端末 120, 310 に位置する者がその場所で未来に起こる可能性がある事態についての情報を取得できる

ようにしたものである。なお、同様の機能を持つ予知システムは、本発明の予知システムを一对あるいは多数連結することによっても構成できる。

5 本発明の予知システムによる予知では、伏せたトランプカードの数字を開示前に予知する場合のように物理系の時間発展の可能性が量子力学的に広がりを持たない場合には予知の値を収斂させられるが、気象を予知する場合のように物理系の時間発展の可能性が量子力学的な広がりを持つ場合は予知の値が収斂せず確率的な予知になる。このように本発明の予知システムは原理的に確率的な予知を行うので、その予知を覆す行為が成功したとしても、それは確率的な予知という原因が予知の失敗と
10 いう結果に結びついただけのことであり、因果律と矛盾する予知破りが行われたことにはならない。したがって、本発明の予知システムは因果律と何ら矛盾しない。

15 図6は、本発明の予知システムを応用した本発明の計算結果先取りシステムの基本的な構成を示している。図6のシステムでは、計算装置600が計算した計算結果を送信装置310によって送信できるように設定し、受信装置320を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、送信装置310が計算結果を送信する前に、受信装置320の受信によって計算結果を先取りする。

20 図7は、図6の計算結果先取りシステムに本発明の量子通信システムを組み合わせることにより、図5の循環的な伝送路と同様な原理によって、端末110、320や端末120、310に位置する者がその場所で計算装置600の操作と計算結果の先取りとをできるようにしたものである。図7では、計算装置600を端末120、310側に設置したが、
25 計算装置600は端末110、320側に設置してもよい。また、図7の計算結果先取りシステムで使用している循環的な伝送路は、本発

明の予知システムを二つ組み合わせて構成してもよい。

5 なお、図 7 の本発明の計算結果先取りシステムは、計算結果を先取りしていない時点では計算装置 600 による計算を続行し、計算結果を先取りした時点で計算装置による計算を中止するという負のフィードバック回路として設定することもできる。この負のフィードバックでは、実
10 際に行わない計算の結果を先取りすることになるが、そのことは因果律に反することではない。その理由は、受信装置 320 による計算結果の受信は、計算装置 600 による計算の完了そのものに対応しているのではなく、計算装置 600 による計算の完了の可能性に対応しているので、
15 計算式を与えること（原因）と、計算結果を先取りすること（結果）とが、可能な因果関係を構成しているからである。

以上説明したように、本発明の量子通信システムおよびそれを用いた予知システムと計算結果先取りシステムは、量子力学や特殊相対性理論や因果律といった既知の自然法則を利用し、かつ、それらと矛盾しない
20 物理学的システムである。

産業上の利用の可能性

本発明の量子通信システムでは、量子力学的な粒子の絡み合いと、量子力学的な粒子群における集群化（バンチング）や反集群化（アンチバンチング）を利用することによって超光速の情報伝達を実現するので、
20 これを用いれば天文学的な距離を隔てた遠隔地間でもタイムラグのない通信ができる。

また、本発明の予知システムでは、本発明の量子通信システムと、特殊相対性理論における同時刻の相対性とを利用することによって予知を実現するので、データやアルゴリズムに基づいて予測を実行する機構が
25 不要であり、また、短時間で予知を取得することができる。

さらに、本発明の計算結果先取りシステムでは、本発明の予知システムと、計算装置とを利用することによって計算結果を先取りするので、アルゴリズムに基づく計算の終了を待たずに短時間で計算結果を先取りすることができる。

請 求 の 範 囲

1. 一方の粒子の運動量の測定に応じて他方の粒子の運動量が決まる相
関関係によって量子力学的に絡み合った状態にある粒子対を生成する粒
子対生成装置（100）であって、前記粒子対を構成する各粒子を送信
5 領域と受信領域とに振り分けつつ前記粒子対を連続的に放出する粒子対
生成装置（100）と、

前記送信領域に連続的に到達する各粒子の運動量を断続的に測定する
ことを信号送信動作とする送信装置（110）と、

10 前記受信領域に連続的に到達する各粒子から成る粒子群の密度揺らぎ
を測定することを信号受信動作とする受信装置（120）とを有する量
子通信システム。

2. 請求の範囲第1項に記載の粒子対生成装置（100）が生成する粒
子をボース粒子とすることによって、前記送信装置（110）における
15 各粒子の運動量の測定と前記受信装置（120）における粒子群の相対
的に強い密度揺らぎの測定とを対応させ、かつ、前記送信装置（110）
における各粒子の運動量の非測定と前記受信装置（120）における粒
子群の相対的に弱い密度揺らぎの測定とを対応させることを特徴とする
請求の範囲第1項に記載の量子通信システム。

20 3. 請求の範囲第1項に記載の粒子対生成装置（100）が生成する粒
子をフェルミ粒子とすることによって、前記送信装置（110）におけ
る各粒子の運動量の測定と前記受信装置（120）における粒子群の相
対的に弱い密度揺らぎの測定とを対応させ、かつ、前記送信装置（11
0）における各粒子の運動量の非測定と前記受信装置（120）におけ
25 る粒子群の相対的に強い密度揺らぎの測定とを対応させることを特徴と
する請求の範囲第1項に記載の量子通信システム。

4. 請求の範囲第1項に記載の量子通信システムにおいて、前記粒子対の生成直後の共通重心が前記受信装置(320)の方よりも前記送信装置(310)の方に近づく運動をするように設定し、かつ、前記粒子対の生成直後の共通重心を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、前記粒子対を構成する一方の粒子がまず前記送信装置(310)に到達し、その後もう一方の粒子が前記受信装置(320)に到達するように設定し、かつ、前記受信装置(320)を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、前記粒子対を構成するうちの一方の粒子がまず前記受信装置(320)に到達し、その後もう一方の粒子が前記送信装置(310)に到達するように設定することにより、前記受信装置(320)を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、前記送信装置(310)が信号を送信する前に前記受信装置(320)が信号を受信することを特徴とする予知システム。
5. 前記予知システムと計算装置(600)とを有し、前記計算装置(600)が計算した計算結果を前記送信装置(310)によって送信できるように設定し、前記受信装置(320)を静止状態とみなす慣性系を時間的先後関係の基準として、前記送信装置(310)が前記計算結果を送信する前に、前記受信装置(320)の受信によって前記計算結果を先取りすることを特徴とする計算結果先取りシステム。

FIG. 1

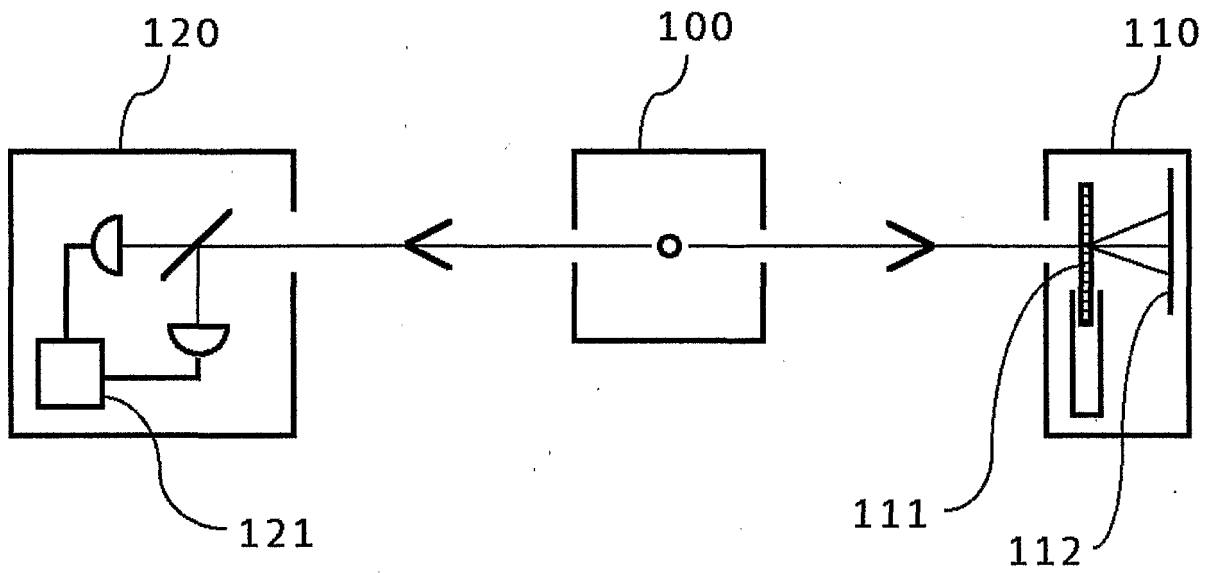


FIG. 2

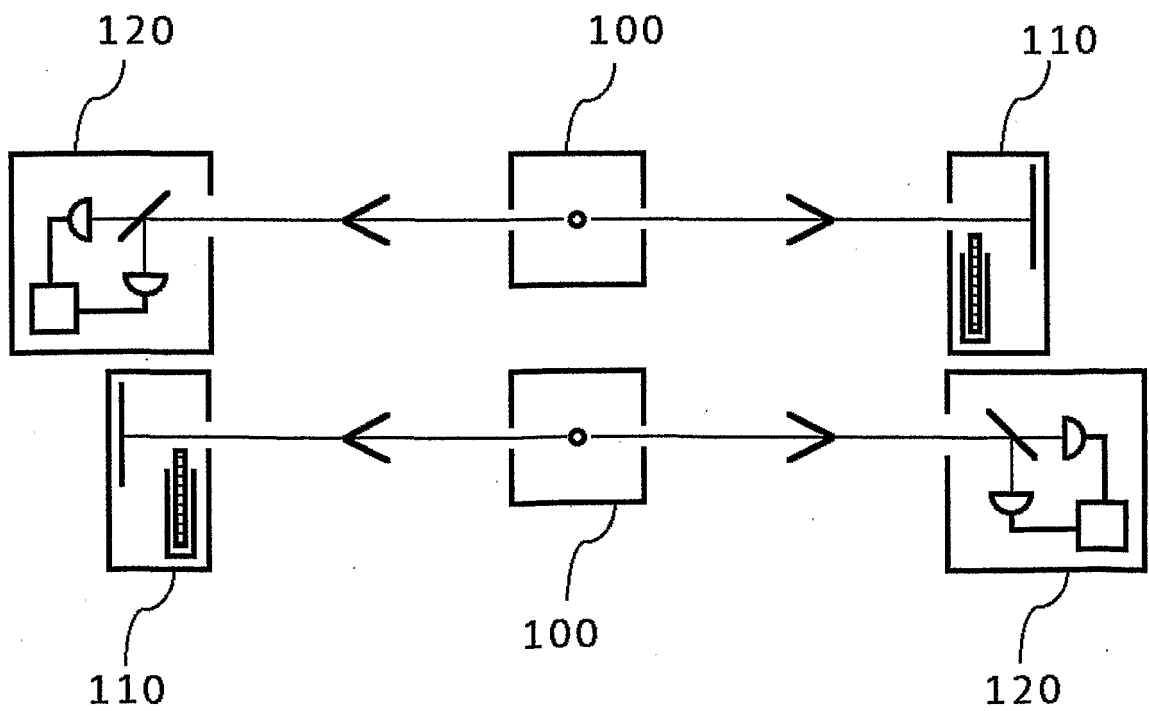


FIG. 3

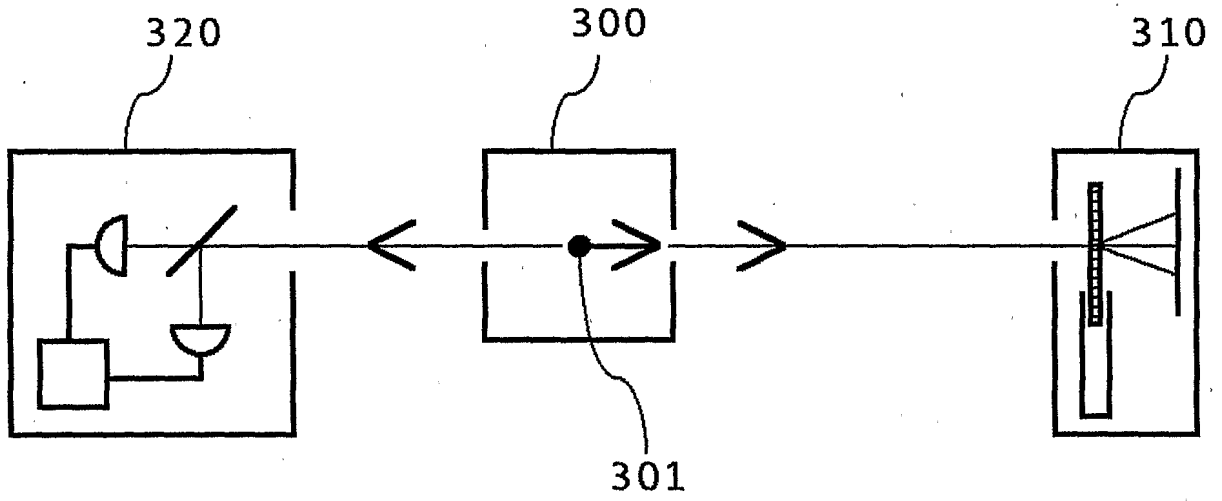


FIG. 4

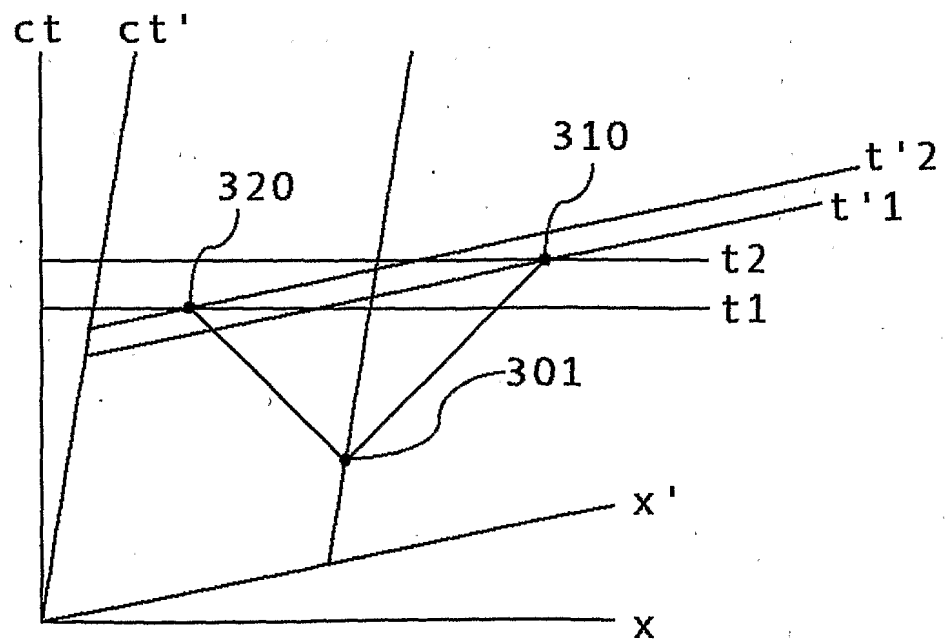


FIG. 5

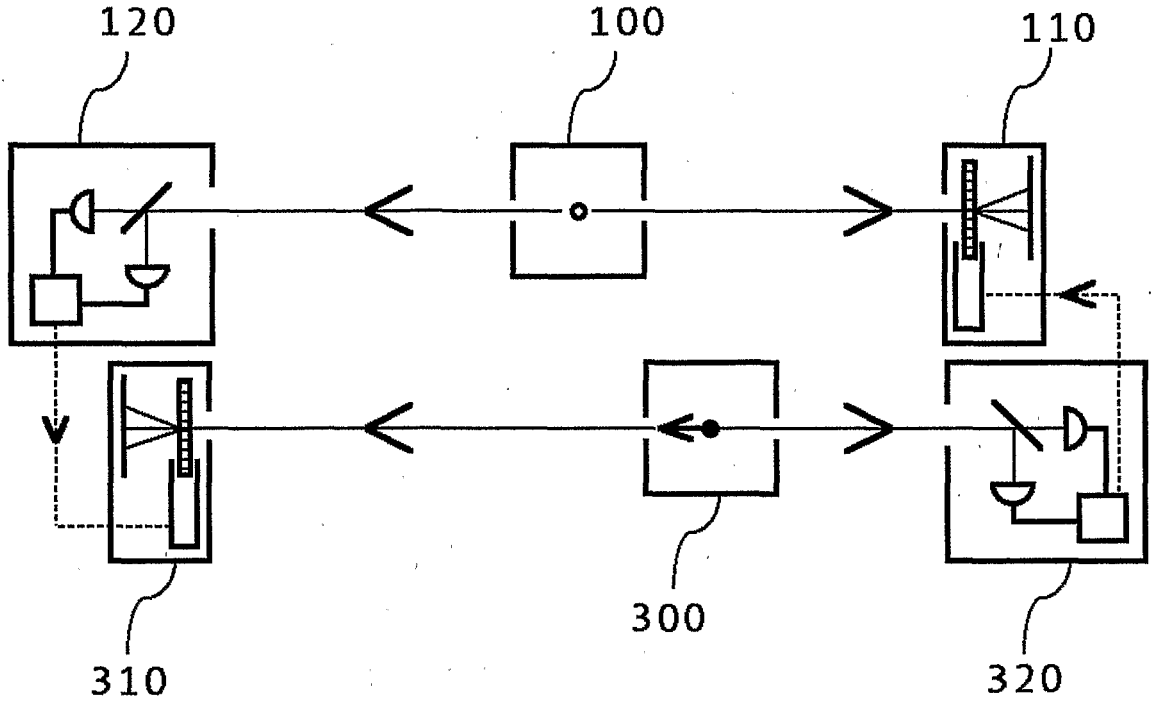


FIG. 6

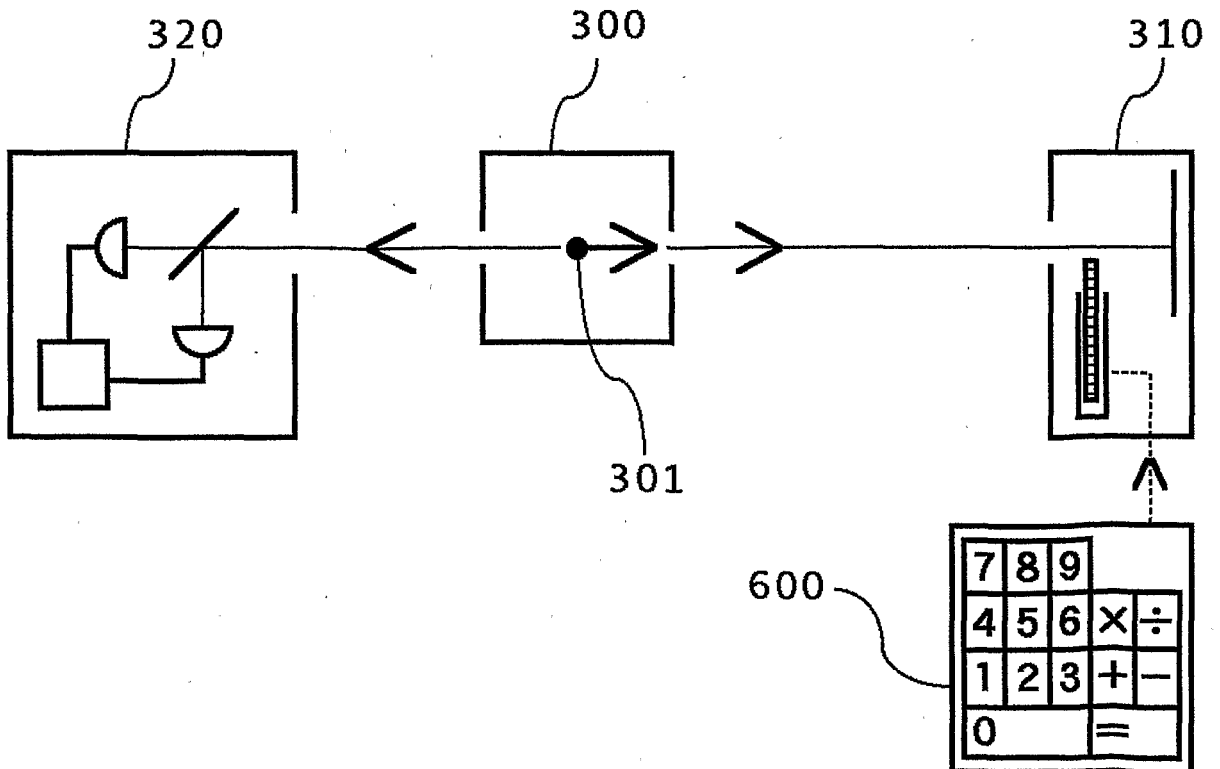
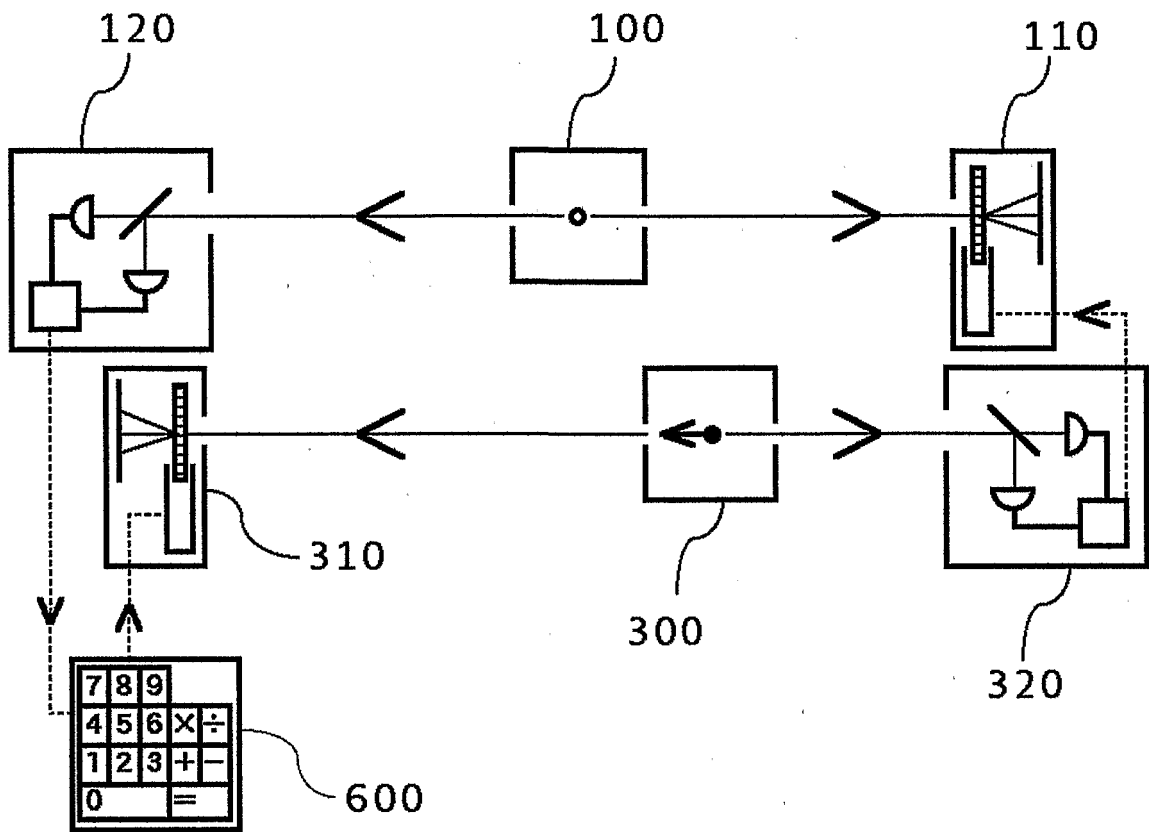


FIG.7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04873

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B10/00

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)

Int.Cl⁷ H04B10/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	P. R. Wallace, Translated by Masaya ARAMAKI, Kayoko AWAYA, Shoji SAWADA, "Ryoshiron ni Paradox wa nai Ryoshi no Image", Springer-Verlag Tokyo, 23 January, 1999 (23.01.99), section 5.1 and section 22.2 (Originally published in English: Philip R. Wallace, Paradox Lost: Images of the quantum, Springer-Verlag New York, 1996)	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"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
18 July, 2002 (18.07.02)Date of mailing of the international search report
30 July, 2002 (30.07.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04873

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Rodney Loundon, Translated by Tadanobu KOJIMA, Kazuko KOJIMA, "Hikari no Ryoshibon 2nd edition", Uchida Rokakuho, 30 June, 1998 (30.06.1998), section 6.5 (Originally published in English: Rodney Loundon, The Quantum Theory of Light, 2nd Ed., Oxford University Press, 1983)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H04B 10/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) H04B 10/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	P. R. ウォレス著, 荒牧正也, 栗屋かよ子, 沢田昭二訳, 「量子論にパラドックスはない 量子のイメージ」, シュプリンガー・フェアラーク東京, 1999年1月23日, 5.1節及び22.2節参照 (Originally published in English: Philip R. Wallace, <i>Paradox Lost: Images of the quantum</i> , Springer-Verlag New York, 1996)	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 18.07.02	国際調査報告の発送日 30.07.02	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 丸山 高政	5 J 9 5 7 0  電話番号 03-3581-1101 内線 3535

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	Rodney Loudon著, 小島忠宣, 小島和子訳, 「光の量子論 第2版」, 内田老鶴圃, 1998年6月30日, 6.5節参照 (Originally published in English: Rodney Loudon, <i>The Quantum Theory of Light</i> , 2nd Ed., Oxford University Press, 1983)	1 - 4