【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第１部門第２区分
【発行日】平成16年10月28日(2004.10.28)

【公開番号】特開2001-333983(P2001-333983A)
【公開日】平成13年12月4日(2001.12.4)
【出願番号】特願2000-156142(P2000-156142)
【国際特許分類第７版】
　Ａ６１Ｍ　16/10
　Ｃ０１Ｂ　13/02
　Ｃ２５Ｂ　 1/04
【ＦＩ】
　Ａ６１Ｍ　16/10　　Ａ
　Ｃ０１Ｂ　13/02　　Ｚ
　Ｃ２５Ｂ　 1/04

【手続補正書】
【提出日】平成15年10月21日(2003.10.21)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の名称】酸素供給システム
【特許請求の範囲】
【請求項１】水を貯蔵する水貯蔵装置（２）と、該水貯蔵装置（２）から供給された水を電気分解する水電解装置（８）とを備え、該水電解装置（８）で生成された酸素を呼吸用気体として用いることを特徴とする酸素供給システム。
【請求項２】前記水電解装置（８）で生成された水素を用いて発電を行い、該電力を水電解装置（８）に給電する発電装置（１８）をさらに備えてなる請求項１記載の酸素供給システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、酸素供給システム、より詳しくは、在宅酸素療法に用いられる酸素供給システムに関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、呼吸器疾患患者に対する在宅酸素療法が提唱され、この在宅酸素療法に用いられる酸素供給システムとしては、（１）酸素ボンベ、液体酸素などを使用する方式、（２）空気をゼオライトなどの吸着体で処理し、濃縮酸素を得る方式、いわゆる吸着型酸素濃縮装置を使用する方式、（３）金属酸化物製又はセラミック製の酸素イオン透過性膜を用いて、酸素を発生させて濃縮させる方式、いわゆる膜型酸素濃縮装置を使用する方式が知られている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、（１）の方式にあっては、酸素の消費に伴ってボンベを定期的に交換しなければならず、患者に多大な負担を強いることとなる。（２）の方式にあっては、空気を吸着する際に水分も吸着するため、乾燥した濃縮酸素が得られ、このまま患者に供給すると、患者の鼻腔粘膜が乾燥し、苦痛を誘発させるという欠点がある。しかも、酸素以外に

も不純物ガスが発生して、患者に悪影響を及ぼすおそれがある。さらに、この方式では、加圧吸着及び減圧脱離を繰り返すため、弁の開閉音、減圧音が騒音の原因となっていた。（３）の方式にあっては、酸素ガスと同時に水分も濃縮されるため、特別な加湿を必要としないが、得られる酸素濃度が４０％程度と比較的小さいため大多数の患者の要求に堪えられない。また、この方式では、膜を７００℃程度にまで加熱しないと酸素が発生しないため、酸素が発生するまで時間を要していたが、このため、瞬時に酸素を必要とする場合には別途貯留タンクや酸素吸着カラム等を設けなければならず、装置が複雑化してコスト高の原因となっていた。

【０００４】

そこで、本発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたもので、従来と全く異なる構成を採用することにより、コスト効果的で適度に湿潤な酸素を供給でき、騒音の少ない在宅酸素療法用の酸素供給システムを提供することを課題とする。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、水を貯蔵する水貯蔵装置２と、該水貯蔵装置２から供給された水を電気分解する水電解装置８とを備え、該水電解装置８で生成された酸素を呼吸用気体として用いることを特徴とする。

【０００６】

上記構成からなる酸素供給システムによれば、水貯蔵装置２から供給された水が、水電解装置８において酸素と水素とに電気分解される。かかる酸素は、純度が高く（約９９．９％）、水電解装置８において電解されなかった残存水によって適度に加湿された状態にあるため、呼吸用気体として好適に利用することができる。また、水電解に伴う温度上昇により蒸気圧が上がり、その結果、酸素の加湿が促進されるという効果もある。

【０００７】

また、本発明に係る酸素供給システムは、請求項２記載の如く、水電解装置８で生成された水素を用いて発電を行い、該電力を水電解装置８に給電する発電装置１８をさらに備えてなるものがより好ましい。

【０００８】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について図面を参酌しつつ説明する。

【０００９】

図１は、本実施形態に係る酸素供給システムを示す系統図である。図２は、電解セルの詳細を示す系統図である。図３は、燃料電池の概略構成を示す説明図である。図１に示す酸素供給システム１は、在宅酸素療法用として、呼吸器疾患患者（対象者）に酸素を供給するために開発されたもので、気水分離タンク２と、純水の電気分解をなし得る水電解装置８と、該水電解装置８に電力を給電する電源装置１６とを備えている。

【００１０】

一例として水電解装置８は、純水の電気分解をなし得る電解セル１０１からなる水電解装置であり、該電解セル１０１は、図２に示す如く、固体電解質膜１００１と、該固体電解質膜１００１の両側に設けられた電極板（陽極側電極板１００２，陰極側電極板１００３）と、固体電解質膜１００１と電極板１００２，１００３との間に設けられた給電体（陽極側給電体１００４，陰極側給電体１００５）等を用いて構成され、固体電解質膜１００１と陽極側電極板１００２とで挟まれた空間からなる陽極室１００６と、固体電解質膜１００１と陰極側電極板１００３とで挟まれた空間からなる陰極室１００７とが形成されている。

【００１１】

前記電解セル１０１の陽極室１００６及び陰極室１００７には、それぞれ端子９，９が設けられている（図１参照）。そこで、端子９に電源装置１６を接続し、給電すれば、陽極室１００６側（アノード）では、

$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

なる反応が起こって酸素ガスが発生する。この反応によって陽極室１００６側で発生した水素イオンは、少量の水と共に固体電解質膜１００１を透過して陰極室１００７（カソード）に至り、陰極室１００７側では、

$4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2$

なる反応が起こって水素ガスが発生する。

【００１２】

そして、陽極側電極板１００２には、純水供給孔１００２ａと、酸素抽出孔１００２ｂとが形成されており、純水供給孔１００２ａを介して、電解セル１０１外部から陽極室１００６に対して純水が供給され、酸素抽出孔１００２ｂを介して、陽極室１００６にて生成された酸素が電解セル１０１外部に抽出される。陰極側電極板１００３には、水素抽出孔１００３ｂが形成されており、この水素抽出孔１００３ｂを介して、陰極室１００７にて生成された水素が電解セル１０１外部に抽出される。

【００１３】

ここで、図１に戻り、前記気水分離タンク２から、貯蔵された純水を陽極室１００６に供給する純水供給配管３が接続され、陽極室１００６から、生成された酸素を気水分離タンク２に供給する酸素供給配管４が接続され、気水分離タンク２から、液分（純水）が分離された酸素を患者に供給する酸素用配管５が接続されている。尚、６は、気水分離タンク２内に純水を補充すべく、該気水分離タンク２に接続された純水補充配管である。

【００１４】

このようにして、気水分離タンク２内には、酸素が貯蔵される（本実施形態においては、酸素の生成量は、３～５リットル／ｍｉｎ）。そして、前記酸素用配管５には、流量調整バルブ１０、流量計１１が配設されており、患者にとって好適な呼吸用気体が供給されるようになっている。

【００１５】

前記電源装置１６は、外部直流電源１７と、酸素及び水素の化学反応を利用して電力を発生する燃料電池１８とからなる。外部直流電源１７には、結線１２が接続され、燃料電池１８には、結線１３が接続され、水電解装置８の端子９，９に接続された結線１４に配設された切替スイッチ１５により、外部直流電源１７及び燃料電池１８の何れか一方と水電解装置８と接続することができる。尚、外部直流電源１７及び燃料電池１８の何れか一方でなく、両者を並列にして水電解装置８と接続するものであってもよい。

【００１６】

ここで、前記電解セル１０１の陰極室１００７から、生成された水素（本実施形態においては、水素の生成量は、６～１０リットル／ｍｉｎ）を燃料電池１８に供給する水素供給配管１９が接続されている。

【００１７】

前記燃料電池１８は、図３に示す如く、最も実用化が進んでいる、いわゆるリン酸型の燃料電池１８であり、プラスの電極板（空気極）１５０とマイナスの電極板（燃料極）１５１とがリン酸電解質膜１５２を挟んだ構造となっている。燃料極１５１側では、水素供給配管２３から供給された水素ガスが、

$2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$

なる反応を起こして水素イオンと電子を発生する。そして、発生した水素イオンはリン酸電解質膜を透過して空気極１５０に至り、空気極１５０側では、この水素イオンと、酸素供給配管２１から供給された酸素ガスと、燃料極１５１から結線１５３を通じて送られてきた電子とが、

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$

なる反応を起こす。これらの反応によって発電が行なわれ、水電解装置８に電力供給が可能となる。

【００１８】

尚、２０は、燃料電池１８で生成された水を排出するためのドレン配管であり、２１は、燃料電池１８に酸素を供給するための酸素供給配管である。２０は、生成された水をその

まま廃棄するようにしてもよく、また、ポンプを配設させた状態で前記純水補充配管６に接続し、燃料電池１８で生成された水を気水分離タンク２に供給するようにしてもよい。

【００１９】

以上の如く、本実施形態に係る酸素供給システムによれば、純水や生成された酸素を送給するためのポンプや、酸素を加湿するための加湿器が不要となり、極めて簡潔な構成にして患者に酸素を提供することができる。また、電力の一部を燃料電池１８から賄うようにしたため、コストパフォーマンスにも優れている。

【００２０】

また、上記実施形態における電解セル１０１は、純度約９９．９％の酸素を生成するため、濃縮処理が不要である。さらに、生成された酸素は、湿分を有し、不純物ガスを含まないため、酸素療法に適した呼吸用気体を患者に提供することができる。

【００２１】

さらに、燃料電池１８で生成された水をポンプ等で送給して、気水分離タンク２に送るようにすれば、純水を補充する手間が無くなり、メンテナンス性を向上させることができる。

【００２２】

尚、本発明に係る酸素供給システムは、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【００２３】

例えば、純水が入手できない場合には、蒸留水であってもよい。

【００２４】

また、上記実施形態においては、固体電解質膜１０の両側に、第一電極板１００２と第二電極板１００３とが設けられ、電極板１００２，１００３は、それぞれ単極式電極として構成されている。しかし、電極板としては、複極式電極板を用いることもできる。すなわち、陽極側電極板においては、固体電解質膜に近接する面が陽極となって、他面が陰極となり、また、陰極側電極板においては、固体電解質膜に近接する面が陰極となって、他面が陽極となる構成が好ましい。このような複極式電極板を用いた電解セルであれば、複数個直列的に配設して、より高い処理能力を実現可能な電解装置を得ることが可能となる。また、単極式の電解セルを複数個並列に並べて使用することも可能である。

【００２５】

また、燃料電池１８としては、リン酸型に限らず、溶融炭酸塩型、固体電解質型、固体高分子型、アルカリ型等、公知の燃料電池を採用することができ、また、燃料電池以外にも、水素エンジン発電機等、水素を燃料とする発電装置を採用することができる。そして、電源装置としては、家庭用電源でもよい。

【００２６】

【発明の効果】

以上の如く、本発明に係る酸素供給システムは、水を貯蔵する水貯蔵装置と、該水貯蔵装置から供給された水を電気分解する水電解装置とを備え、水電解装置で生成された、純度が高く、適度に加湿された酸素を呼吸用気体として用いるものであるため、患者に対して好適な在宅酸素療法を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施形態に係る酸素供給システムの系統図を示す。

【図２】同実施形態の電解セルの概略構成説明図を示す。

【図３】同実施形態の燃料電池の概略構成説明図を示す。

【符号の説明】

１…酸素供給システム、２…気水分離タンク（純水貯蔵装置）、３…純水供給配管（第一の配管）、４…酸素供給配管（第二の配管）、５…酸素用配管（第三の配管）、６…純水補充配管（第四の配管）、８…水電解装置、１０…流量調整バルブ、１１…流量計、１６…電源装置、１７…外部直流電源、１８…燃料電池、１９…水素供給配管（第五の配管）、２０…ドレン配管（第四の配管）、１０１…電解セル、１００１…固体電解質膜、１０

０６…陽極室、１００７…陰極室