



(10) **DE 10 2012 203 816 A1** 2013.09.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 203 816.7**

(22) Anmeldetag: **12.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **26.09.2013**

(51) Int Cl.: **H04W 88/08 (2012.01)**

H04W 88/00 (2012.01)

(71) Anmelder:
Deutsche Telekom AG, 53113, Bonn, DE

(74) Vertreter:
**Klinski, Robert, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 80687,
München, DE**

(72) Erfinder:
**Eisenhauer, Rudolf, Dipl.-Ing., 66981,
Münchweiler, DE; Zimmermann, Arnold, Dipl.-Ing.,
53639, Königswinter, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 10 2004 031 132 A1

DE 10 2006 003 300 A1

DE 694 30 502 T2

US 2004 / 0 048 596 A1

US 2004 / 0 219 924 A1

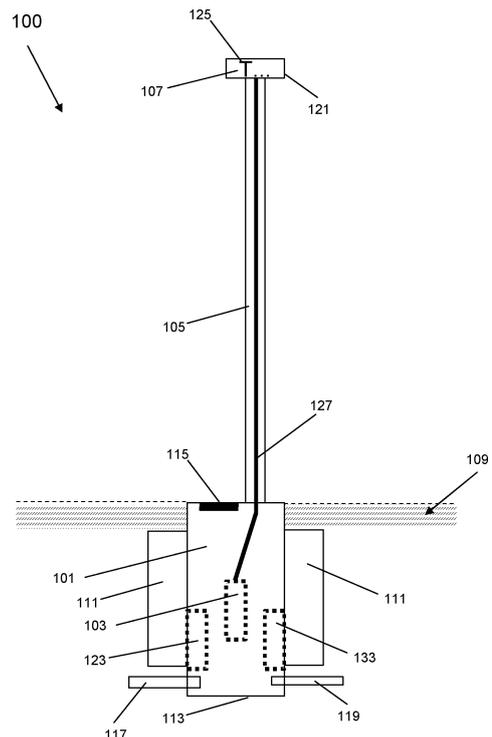
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Telekommunikationsanlage mit unterirdischem Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Telekommunikationsanlage (100) mit einem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (101), zumindest einer Wärme erzeugenden elektrischen Komponente (103), welche zur Wärmeabfuhr in dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (101) angeordnet ist, und einen sich von dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (101) aus erstreckenden Mast (105) mit einer Telekommunikationsantenne (107).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Telekommunikationsanlage mit einem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung, insbesondere eine Telekommunikationsanlage mit einer Antenne, die als WLAN HotSpot betreibbar ist.

[0002] Derzeit gibt es nur wenige Möglichkeiten, Sende-Empfangsanlagen für kleinzellige Breitbanddienste im öffentlichen Raum zu betreiben. Die beispielhaft in [Fig. 2](#) dargestellte Telestation **200**, die je nach Aufbauvariante als Telestation oder Multimedia-Station bezeichnet wird, bietet eine solche Möglichkeit. Sie besteht aus einer Säule **201**, an deren Äußeren eine Telefonbedieneinheit **203** angebracht ist mit einem Kartenlesegerät **205**, einer Münzeinzugseinheit **207** und einer Tastatur **209** mit Display **211**, einem Telefonhörer **213** und einem optionalen interaktiven Bildschirm (Screen) **215** in Kopfhöhe, der für Fahrgastinformation, e-Shop-Funktionen oder zur Ausstrahlung von Werbung verwendet werden kann. Im Kopfbereich **217** der Säule **201** ist eine Antenne integriert, die mit der Kommunikationselektronik im Inneren der Säule **201** verbunden ist. Die Telestation **200** kann mit HotSpot im Außenbereich betrieben werden.

[0003] Die Telestation **200** als wetterfeste Säule **201** im Außenbereich mit flexiblen Schutzelementen wie Dach- **219** und Seitenteilen **221** bietet ungestörtes Telefonieren. Optional kann die Telestation **200** mit einem interaktiven Screen **215** ausgestattet werden. Verfügbar sind drei unterschiedliche Varianten: eine Standversion für den Außenbereich, eine Kurzversion für das freie Aufstellen in Innenräumen und eine Wandversion für den Innenbereich.

[0004] Die Telestation **200** bietet eine Alternative zum reinen Münz- oder Kartentelefongerät. Bei der Telestation **200** handelt es sich um ein „Kombigerät“ welches Münzen, Telefonkarten, d.h. Chipkarten, sowie Kreditkarten, annehmen kann. Die Telestation **200** ist ein Gerät für ISDN-Anschlüsse und bietet die Dienste SMS, Öffentliche Telefonie, Fahrgastinformation und Werbebanner.

[0005] Der Fokus der Multimediastation **200** liegt auf breitbandigen und internetbasierten Anwendungen. Die Multimediastationen **200** sind öffentlich zugänglich, rund um die Uhr verfügbar und haben vielfältige Funktionen. Die Nutzer können Fahrplanauskünfte einholen, Stadtpläne oder Hotelführer einsehen, E-Mails versenden oder den städtischen Veranstaltungskalender aufrufen – alles über das Internet. Die Multimediastationen **200** erfüllen die Bedürfnisse nach modernen Kommunikationsmitteln genauso wie die nach bürgernaher Verwaltung. Dienstleistungen und Produkte werden umfassend präsentiert und bereitgestellt. An jeder Telestation **200** bzw. Multimedi-

astation **200** der Telekom mit dem „Hot-Spot-Aufkleber“ **223** im Kopfbereich **217** kann der Nutzer mit seinen mobilen Zugangsgeräten wie Smartphone und/oder Laptop kabellos surfen, E-Mails checken und Online-Dienste nutzen.

[0006] Die Telestation **200** dient dabei als Aufnahme, d.h. Unterbringung, für die Hardware und Zuführung für die Kommunikationsleitung und die Stromversorgung. Auf Grund der thermischen Abwärme der Komponenten und der Umgebungstemperaturen, sowie der Sonneneinstrahlung ergeben sich für die Hardware jedoch extreme Umgebungsbedingungen. Geräte, die diese Bedingungen erfüllen, müssen oft für diese extremen Umgebungstemperaturen ausgelegt sein und sind damit komplex aufgebaut und daher teuer. Die vorhandenen Unterbringungen, d.h. die bestehenden Telestationen **200**, sind in der Herstellung ebenfalls sehr aufwendig und sehr teuer, sie müssen regelmäßig gereinigt werden und sind von Vandalismus bedroht.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Telekommunikationsanlage bereitzustellen, die einfach herstellbar sowie vandalismussicher ist und sich für den Einsatz im Außenbereich eignet.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass das Erdreich, unabhängig von der Außentemperatur, oberhalb der Erdoberfläche eine nahezu konstante Temperatur aufweist, die sich gut zur Kühlung empfindlicher Elektronikkomponenten eignet. Eine Verlagerung der Elektronikkomponenten einer Telekommunikationsanlage in das Erdreich erlaubt somit eine bessere und effizientere Kühlung der Anlage, so dass sich bisher notwendige Lüfter einsparen lassen und die Temperaturanforderungen an die eingesetzten elektronischen Bauelemente weniger restriktiv sind. Die Fertigung ist damit einfacher und somit günstiger.

[0010] Außerdem ist das Erdreich weniger den Umgebungseinflüssen der Erdoberfläche wie beispielsweise Frost, Sturm, Hagel, Schnee, etc. ausgesetzt und bietet damit einen natürlichen Schutz für die empfindlichen Elektronikkomponenten der Telekommunikationsanlage. Bei entsprechend tiefem Einbau des Bodentanks in das Erdreich gewährt dies einen hinreichend sicheren Frostschutz, d.h. der Bodentank hat eine temperaturstabilisierende Wirkung auf die Elektronikkomponenten der Telekommunikationsanlage. Dies vereinfacht deren Fertigung zusätzlich, da der Einsatztemperaturbereich der elektronischen Komponenten nicht nur in Richtung hoher

Temperaturen begrenzt wird, sondern auch in Richtung tiefer Temperaturen.

[0011] Ferner gehen bei Einbau des Bodentanks ins Erdreich die durch Vandalismus verursachten Schäden deutlich zurück, denn ein Ausgraben des Bodentanks, insbesondere wenn er tief im Erdreich versenkt ist, bedeutet einen erheblichen Aufwand, der abschreckend wirkt.

[0012] Um die Erfindung im Detail zu beschreiben, werden die folgenden Abkürzungen und Bezeichnungen verwendet:

HotSpot:	öffentlicher drahtloser Internetzugangspunkt,
WLAN:	Wireless Local Area Network,
ISDN:	Integrated Services Digital Network,
POTS:	Plain Old Telephone Service,
SMS:	Short Message Service,
LTE:	Long Term Evolution,
GSM:	Global System for Mobile Communications,
UMTS:	Universal Mobile Telecommunications System,
WiFi:	Wireless Fidelity,
Picozelle:	Ausführung einer Mobilfunkzelle mit geringer Reichweite, in etwa auf ein Gebäude begrenzt,
Femtozelle:	Ausführung einer privat genutzten Funkzelle mit minimaler Reichweite, in etwa auf einen Raum begrenzt,
EVU-Netz:	Elektrisches Versorgungsunternehmens-Netz,
MTBF:	„mean time between failure“ bzw. mittlere Zeit zwischen zwei Fehlern; ist ein Kriterium für die Ausfallsicherheit.

[0013] Gemäß einem Aspekt betrifft die Erfindung eine Telekommunikationsanlage mit einem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung, zumindest einer Wärme erzeugenden elektrischen Komponente, welche zur Wärmeabfuhr in dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung angeordnet ist, und einem sich von dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung aus erstreckenden Mast mit einer Telekommunikationsantenne.

[0014] Ein Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung kann dabei je nach Einsatzort bzw. Bodentemperatur ein Bodenkühltank oder ein Bodenwärmertank bzw. Bodenfrostschtutztank sein. Steigt die Bodentemperatur an der Erdoberfläche bzw. die Temperatur am Einsatzort der Telekommunikationsanlage, insbesondere über einen für Elektronikkomponenten kritischen Stressbereich oberhalb von et-

wa 40 Grad Celsius, so steigt auch die Temperatur im Erdreich, jedoch mit einer deutlichen Verzögerung aufgrund der temperaturstabilisierenden Wirkung der Erdschichten. D.h. relativ zur Bodentemperatur an der Erdoberfläche ist die Temperatur im Erdreich geringer, der Bodentank wirkt somit als Bodenkühltank.

[0015] Sinkt die Bodentemperatur an der Erdoberfläche bzw. die Temperatur am Einsatzort der Telekommunikationsanlage, insbesondere in einen Frostbereich unterhalb von etwa 0 Grad Celsius, der einen für Elektronikkomponenten kritischen Stressbereich darstellt, so sinkt auch die Temperatur im Erdreich, jedoch mit einer deutlichen Verzögerung aufgrund der temperaturstabilisierenden Wirkung des Erdreichs. D.h., relativ zur Bodentemperatur an der Erdoberfläche ist die Temperatur im Erdreich höher, der Bodentank wirkt somit als Bodenwärmertank bzw. Bodenfrostschtutztank.

[0016] Telekommunikationsanlagen können in Form von einfachen Telestationen im Außenbereich aufgestellt sein und bieten dem Nutzer die Möglichkeit, ein Telefonat zu führen.

[0017] Üblicherweise bietet die Telestation ihre Dienste jedoch nur einem Nutzer an. Weitere Nutzer müssen sich in eine Warteschlange einreihen und darauf warten, dass der erstere Nutzer seine Nutzung beendet, bevor sie die Dienste der Telestation nutzen können. Damit lässt sich die Elektronik der Telestation einfach ausführen. Es wird nur ein einziger POTS oder ISDN Teilnehmeranschluss benötigt. Die Leistung, die er erzeugt, ist begrenzt und somit auch seine Abwärme. Bei der Multimediastation sieht es ähnlich aus, allerdings liegt der Fokus auf breitbandigen und internetbasierten Anwendungen, um die Dienste Internet, Email, SMS, Öffentliche Telefonie, Bildtelefonie, E-Card und weitere zu nutzen. Aber auch hier bietet die Multimediastation ihre Dienste nur einem Nutzer an. Weitere Nutzer müssen sich in eine Warteschlange einreihen und darauf warten dass der erstere Nutzer seine Nutzung beendet, bevor sie die Dienste der Multimediastation nutzen können. Anders sieht es bei der Hot-Spotfähigen Multimediastation aus, die über eine drahtlose Datenverbindung ihre Dienste mehreren Nutzern gleichzeitig zur Verfügung stellt. Sie ist dafür ausgelegt, dass mehrere Nutzer gleichzeitig über eine Drahtlosverbindung, beispielsweise WLAN, ihre Dienste in Anspruch nehmen können. Damit steigert sich bei dementsprechender Nutzung jedoch ihre Leistungsaufnahme, so dass ein effizientes Kühlkonzept wesentlich ist, um eine Überhitzung der Anlage zu vermeiden.

[0018] Ein solch effizientes Kühlkonzept bietet die Erfindung gemäß dem ersten Aspekt. Der Mast mit der Telekommunikationsantenne sorgt dafür, dass die Telekommunikationsanlage als HotSpot einsetz-

bar ist, und sich dafür eignet, von mehreren Nutzern gleichzeitig genutzt zu werden.

[0019] Außerdem gewährleistet die Installation der Antenne auf dem Mast eine optimale Abstrahlcharakteristik und damit bestmöglichen Empfang für eine Vielzahl von Nutzern, die sich somit nicht alle an der gleichen Stelle aufhalten müssen, sondern sich über einen großflächigen Bereich verteilt aufhalten können. Der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung, in dem die Wärme erzeugende elektrische Komponente eingebracht ist, welche für die Bereitstellung der Telekommunikationsdienste verantwortlich ist, lässt sich effizient durch das Erdreich kühlen. Damit können die bei Mehrfachnutzung erzeugten hohen Leistungen leicht über den Bodentank, der hier als Bodenkühltank wirkt, ins Erdreich abgeführt werden. Die Herstellung der elektrischen Komponenten vereinfacht sich, da elektrische Bauelemente eingesetzt werden können, die lediglich über einen geringeren Temperaturtoleranzbereich verfügen und damit günstiger sind. Durch den einfachen Aufbau und die unscheinbare Optik ist die oberirdische Anlage außerdem wenig anfällig für Vandalismus-Schäden.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform ist der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung im Erdreich verankerbar oder einbettbar. Damit ist eine stabile Aufstellung der Telekommunikationsanlage gewährleistet. Die Verankerung bzw. Einbettung im Erdreich sorgt für einen guten thermischen Kontakt zwischen den elektrischen Komponenten im Bodentank und dem Erdreich, so dass die Kontaktflächen zwischen Bodentank und dem Erdreich den Wärmeaustausch effizient bewirken. Außerdem bietet die Verankerung bzw. Einbettung im Erdreich Schutz vor Vandalismus.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform weist der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung einen oder mehrere seitlich angeordnete Bodenanker auf, insbesondere nach außen gerichtete Flügel, zur Verankerung des unterirdischen Bodentanks im Erdreich, insbesondere zur Dreh- und Kippsicherung des unterirdischen Bodentanks. Damit lässt sich die Telekommunikationsanlage stabil aufstellen und bietet Schutz vor Vandalismus.

[0022] Die nach außen gerichteten Flügel gewährleisten eine erhöhte statische Stabilität und eine bessere elektrische Erdung der elektrischen Komponenten. Die Flügel bieten nach Verfüllung der Umgebung des Bodentanks mit Erdreich ausreichende Angriffsfläche, um die erforderlichen Dreh- und Kippmomente in das umliegende Erdreich abzuleiten. Gemäß einer Ausführungsform sind die Flügel vollflächig oder gelocht ausgeführt. Gemäß einer Ausführungsform ragen die Flügel nach unten ins Erdreich, um eine noch bessere Stabilität zu gewährleisten. Gemäß ei-

ner Ausführungsform sind die Flügel am Boden des Bodentanks angebracht. Damit lässt sich die Telekommunikationsanlage an die vorhandenen die statischen und/oder elektrischen Gegebenheiten der Umgebung anpassen.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform weist der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung eine wärmeableitende Außenhülle, zum Ableiten der Wärme ins Erdreich auf. Die im Bodentank untergebrachten Geräte sind unterirdisch wesentlich geringeren Temperaturschwankungen ausgesetzt und können betriebsbedingte Abwärme an die Außenhülle, die als Wärmeableitung dient, abgeben. Durch die geringeren Temperaturschwankungen sind die technischen Einrichtungen kostengünstiger herstellbar und weisen eine höhere MTBF („mean time between failure“ d.h. mittlere Zeit zwischen zwei Fehlern), also geringere Fehlerraten und damit höhere Ausfallsicherheit auf.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform ist die Außenhülle aus einem der folgenden Materialien aufgebaut: Stahl, Aluminium, Edelstahl, Kunststoff, Beton und Verbundmaterial. Eine Außenhülle aus Stahl oder Edelstahl ist besonders stabil, so dass die Telekommunikationsanlage robust ist und in verschiedensten Erdreichen installiert werden kann. Eine Außenhülle aus Aluminium ist besonders leicht, so dass die Telekommunikationsanlage leicht transportierbar und leicht aufstellbar ist, da der Bodentank ein geringes Gewicht aufweist. Für die Erfüllung von Vorschriften zur elektrischen Sicherheit sind Kunststoff-Materialien von Vorteil, da sie auch die erforderlichen statischen Anforderungen erfüllen. Derartige Kunststoffmaterialien sind elektrisch nicht leitend, so dass es bei Berührung mit der Außenhülle zu keinem Stromfluss kommt, trotzdem weisen sie eine ausreichende thermische Leitfähigkeit auf, um die erzeugte Abwärme der elektrischen Komponenten ins Erdreich zu leiten. Verbundmaterialien bieten die Vorteile der elektrischen Isolationseigenschaft bei gleichzeitig erhöhter Stabilität gegenüber Kunststoffmaterialien.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform weist der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung eine mit einem Deckel verschließbare Serviceöffnung auf. Der verschließbare Deckel bietet Schutz gegen unbefugten Zugriff und insbesondere Vandalismus auf die technischen Einrichtungen des Bodentanks. Der Schutz gegen Vandalismus wird durch die Tatsache, dass die Anlagen nicht sichtbar angebracht sind unterstützt. Die Serviceöffnung kann auch für die Montage genutzt werden, um die elektrischen Komponenten in dem Bodentank zu montieren.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform ist der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung zur Aufnahme einer Anzahl von Wärme erzeug-

genden elektrischen Komponenten vorgesehen und umfasst für jede der Wärme erzeugenden elektrischen Komponenten ein Submodul. Der Bodentank lässt sich somit an die unterschiedlichen Anforderungen aufgrund seiner submodularen Aufbauweise anpassen. Je nach Funktion kann ein Modul z.B. für die Energieversorgung, eines für den Telekommunikationsanschluss und eines für weitere Anschlüsse zu einem Gesamtteil verbunden werden, um so eine kostengünstige und an die Anforderungen anpassbare Konstruktion zu gewährleisten. Damit können nicht erforderliche Module entfallen bzw. gegen andere ersetzt werden. Falls die Energieversorgung beispielsweise nicht aus dem Energieversorgungsunternehmens(EVU)-Netz, sondern aus Solarzellen erfolgt, kann das Modul für den Energieanschluss an das EVU-Netz gegen ein Modul zur Aufnahme eines Ladereglers und einer Solarbatterie ausgetauscht werden. Der Bodentank bietet ferner Schutz gegen unbefugten Zugriff auf die technischen Einrichtungen und enthält die Zuführungen für die Versorgung mit Energie, beispielsweise den 230V-Anschluss oder den Solarmodulanschluss, und den Telekommunikationsanschluss.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform weist die Telekommunikationsanlage zumindest eine der folgenden Wärme erzeugenden elektrischen Komponenten auf: einen Energieversorgungsanschluss, insbesondere einen Energieleitungsanschluss, einen Telekommunikationsversorgungsanschluss, insbesondere einen Netzwerkleitungsanschluss, eine Telekommunikationskomponente, insbesondere einen Router oder ein Modem, Kabelführungen für Energieleitungen und/oder Netzwerkleitungen und einen Signalverstärker. Damit ist die Telekommunikationsanlage flexibel einsetzbar und an die Anforderungen der verschiedenen Dienste anpassbar.

[0028] Gemäß einer Ausführungsform weist die Telekommunikationsanlage eine Sende-Empfangseinheit auf, welche mit der Telekommunikationsantenne gekoppelt ist, wobei die Sende-Empfangseinheit als Wärme erzeugende Komponente in dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung oder in einem an dem Mast angeordneten Antennengehäuse oder in dem Mast angeordnet ist.

[0029] Je nach technischen Anforderungen kann die Sende-/Empfangseinheit entweder sicher in dem Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung montiert werden, so dass in ihr erzeugte hohe Wärmeleistungen effizient an das Erdreich abgestrahlt werden, oder direkt neben der Antenne in einem Antennengehäuse montiert werden, um so Leitungsverluste zu minimieren, oder in dem Mast montiert werden, wenn der Platzbedarf größer ist. Mit einer geeignet dimensionierten Verbindungsleitung zwischen der Sende-/Empfangseinheit und der Antenne lassen sich Leitungsverluste ausgleichen.

[0030] Gemäß einer Ausführungsform weist der Mast ein Antennengehäuse auf, das an einem dem unterirdischen Bodentank abgewandten Ende des Mastes angeordnet ist, und die Telekommunikationsantenne ist in dem Antennengehäuse angeordnet. Das Antennengehäuse bietet Schutz für die Antenne und sein Aufbau am dem unterirdischen Bodentank abgewandten Ende des Mastes, d.h. am Kopfende des Mastes, sorgt für eine optimale Abstrahlcharakteristik. Das Antennengehäuse kann aus einem geeigneten Kunststoff bestehen, der die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen nicht behindert, oder es kann aus Metall mit geeigneten Öffnungen oder Schlitzen bestehen, durch welche sich die elektromagnetischen Wellen ungehindert ausbreiten können.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Antennengehäuse eine Lichtquelle. Damit lässt sich die Telekommunikationsanlage auch im Dunkeln leicht finden, wenn sie in der Außenumgebung aufgestellt ist. Die Lichtquelle kann auch für geeignete Beleuchtung für den Dienstanutzer sorgen, so dass dieser die Eingaben auf seiner Tastatur leichter bewerkstelligen kann. Außerdem kann die Lichtquelle zum Anbringen eines Firmenkennzeichens an der Telekommunikationsanlage genutzt werden, um dem Nutzer zu signalisieren, welche Dienste von der Telekommunikationsanlage angeboten werden. Nicht zuletzt kann die Lichtquelle zum Erzeugen von Werbebotschaften genutzt werden.

[0032] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Telekommunikationsantenne eine Sendeantenne und/oder eine Empfangsantenne. Die Telekommunikationsanlage kann damit einerseits sowohl zum Senden als auch zum Empfangen von Daten genutzt werden, andererseits besteht die Möglichkeit, nur Daten zu empfangen oder zu senden. Sende- und Empfangsantenne können in einer physikalischen Antenne realisiert sein, die sich sowohl zum Senden als auch zum Empfangen eignet.

[0033] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Telekommunikationsanlage eine Funksendeanlage, insbesondere eine der folgenden Funksendeanlagen: eine WLAN-Funksendeanlage, insbesondere einen WLAN Hot Spot; eine LTE-Funksendeanlage, insbesondere eine Picozellen- oder eine Femtozellen-Sendeanlage; eine GSM-Funksendeanlage; eine UMTS-Funksendeanlage, insbesondere eine Picozellen- oder eine Femtozellen-Sendeanlage; eine WiFi-Sendeanlage und eine Repeater-Sendeanlage. Damit bietet die Telekommunikationsanlage Kompatibilität zu einer Vielzahl von Standards für die drahtlose Datenkommunikation.

[0034] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Telekommunikationsanlage eine Telefonstation mit einem Telefon, das an dem Mast angebracht ist. Da-

mit können auch Nutzer die Telekommunikationsanlage nutzen, die kein mobiles Endgerät besitzen und nur ein Telefongespräch führen wollen. Wenn das Telefon an dem Mast angebracht ist, ist es leicht und bequem zugänglich.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform ist der Mast an dem Bodentank angeordnet und im Inneren des Mastes verläuft eine elektrische Antennenverbindungsleitung, welche im Inneren des Bodentanks elektrisch abgeschlossen ist. Mit der Antennenverbindungsleitung lassen sich Leistungsverluste zwischen der Antenne und einer im Bodentank installierten Sende-/Empfangseinrichtung ausgleichen bzw. minimieren, wenn die Verbindungsleitung geeignet dimensioniert ist und für einen elektrischen Abschluss sorgt.

[0036] Somit bietet die Telekommunikationsanlage gemäß dem oben beschriebenen Aspekt der Erfindung und den oben beschriebenen zugehörigen Ausführungsformen eine neue Unterbringung zur Aufnahme einer Sende-/Empfangsanlage, beispielsweise für WLAN, WiFi, LTE, Picozelle oder ähnliche, einschließlich Stromversorgung, Telekommunikationsversorgung und Sendeantenne im Freigelände bzw. im öffentlichen Raum unter Berücksichtigung von besonderen sicherheitstechnischen, baulichen und thermischen Belangen.

[0037] Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezug nehmend auf die beiliegende Zeichnung erläutert.

[0038] Es zeigen:

[0039] [Fig. 1](#) eine Telekommunikationsanlage gemäß einer Ausführungsform; und

[0040] [Fig. 2](#) eine Telekommunikationsanlage.

[0041] Die in [Fig. 1](#) schematisch dargestellte Telekommunikationsanlage **100** umfasst einen unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101**, in dem elektrische Komponenten **103**, **123**, **133** untergebracht sind, und einen Mast **105** mit einer Telekommunikationsantenne **107**, der sich von dem Bodentank **101** aus nach oben, d.h. aus dem Erdreich **109** heraus erstreckt. Die Telekommunikationsantenne **107** ist am Kopfende des Masts **105** angebracht, d.h. an dem Ort, der die bestmögliche Abstrahlcharakteristik für die Antenne **107** gewährleistet.

[0042] Die elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** erzeugen bei Betrieb der Telekommunikationsanlage **100** elektrische Leistung. Aufgrund des nicht idealen Wirkungsgrads wird ein Teil dieser Leistung in Verlustleistung umgesetzt und als Wärme abgestrahlt. In dem Bodentank **101**, der unter der Erdoberfläche im Erdreich **109** eingebettet ist und damit die Temperatur des umgebenden Erdreichs **109** annimmt,

wird diese Wärmeleistung besonders effizient an das umliegende Erdreich **109** abgeführt. An den meisten Aufstellorten der Telekommunikationsanlage **100** wird die Temperatur des Erdreichs **109** geringer und wesentlich konstanter sein als die Lufttemperatur oberhalb der Erdoberfläche, so dass sich das Erdreich **109** besonders gut zur Kühlung der elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** eignet, der Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101** wirkt als Bodenkühltank. Im Falle eines Einsatzes bei Frost an der Erdoberfläche eignet sich das Erdreich **109** dagegen besonders gut zur Wärmung der elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133**, der Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101** wirkt als Bodewärmertank bzw. Bodenfrostschtzttank.

[0043] In [Fig. 1](#) ist der Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101** als direkt unter der Erdoberfläche vergraben dargestellt, so dass seine Oberseite an der Erdoberfläche verläuft und eine mit einem Deckel **115** verschließbare Öffnung frei zugänglich ist. Der Bodentank **101** kann aber auch tiefer im Erdreich **109** vergraben sein, so dass nur die Öffnung an der Oberseite des Bodentanks **101** nicht mehr frei zugänglich ist, sondern bereits unterhalb der Erdoberfläche im Erdreich **109** liegt. In diesem Fall ist die Kühlung noch effizienter, da die Temperatur des Erdreichs **109** in tieferen Erdschichten niedriger und konstanter ist. Auch im Falle von Frost an der Erdoberfläche ist der Schutz hier noch effizienter, da der Frost nur bis in die oberen Erdschichten dringt, beispielsweise bis etwa einen halben Meter unterhalb der Erdoberfläche, nicht aber in tiefere Erdschichten unterhalb von beispielsweise einem halben bis einem Meter.

[0044] Der Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101** ist im Erdreich **109** eingebettet und mit Hilfe von zwei Flügeln **111**, die am Bodentank **101** angebracht sind, im Erdreich **109** verankert. Auch wenn in [Fig. 1](#) nur zwei Flügel **111** gezeigt sind, kann die Telekommunikationsanlage **100** auch jede andere Anzahl von Flügeln oder Verankerungsgliedern oder Befestigungsgliedern aufweisen, die nötig oder sinnvoll sind, um den Bodentank **101** im Erdreich **109** stabil zu befestigen, einzubetten oder zu verankern, insbesondere dreh- und kippsicher. Die Bodenanker **111** oder Flügel **111** können in jede Richtung vom Bodentank **101** ausgehend ins Erdreich **109** verlaufend angeordnet sein, d.h. insbesondere in axialer Richtung sich von dem Bodentank **101** aus erstrecken, oder schräg nach oben oder unten ins Erdreich **109** eingreifen. In [Fig. 1](#) haben die Flügel **111** eine rechteckige Form, sie können jedoch auch jede andere zweckdienliche geometrische Form aufweisen, beispielsweise fächerförmig, fingerförmig, dreieckig, trapezförmig, gezackt, zahnförmig ausgeführt sein. Die Flügel **111** können von dem Bodentank **101** aus ausfahrbar oder ausklappbar sein, um eine leichtere oder automatisch gesteuerte Einbettung des Bodentanks

101 in das Erdreich **109** zu ermöglichen. Der Bodentank **101** kann als geometrischer Körper verschiedene Formen aufweisen, beispielsweise die Form eines Zylinders, eines Quaders eines Würfels, eines Prismas. Er kann aus verschiedenen Kammern bestehen, die ihrerseits unterschiedliche geometrische Formen aufweisen. Der Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101** kann mit einem Fluid gefüllt sein, das einen besseren thermischen Übergang zwischen den in ihm angebrachten elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** und dem Erdreich **109** bewirkt.

[0045] Der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101** verfügt über eine wärmeableitende Außenhülle **113** zum Ableiten der Wärme ins Erdreich **109**. Die im Bodentank **101** untergebrachten elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** sind unterirdisch wesentlich geringeren Temperaturschwankungen ausgesetzt und können betriebsbedingte Abwärme an die Außenhülle **113**, die als Wärmeableitung dient, abgeben. Durch die geringeren Temperaturschwankungen sind die elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** kostengünstiger herstellbar und weisen eine höhere MTBF („mean time between failure“ d.h. mittlere Zeit zwischen zwei Fehlern), also geringere Fehlerraten und damit höhere Ausfallsicherheit auf.

[0046] In einer Ausführungsform des Bodentanks **101** ist die Außenhülle **113** aus Stahl, Aluminium, Edelstahl, Kunststoff oder Verbundmaterial gefertigt. Eine Außenhülle **113** aus Stahl oder Edelstahl ist besonders stabil, so dass die Telekommunikationsanlage **100** robust ist und in verschiedensten Arten von Erdreichen **109**, beispielsweise Lehm, Sand, Kies, Stein, und in verschiedenen Tiefen im Erdreich **109** installiert werden kann. Eine Außenhülle aus Aluminium ist besonders leicht und trotzdem ausreichend stabil, so dass die Telekommunikationsanlage **100** leicht transportiert werden kann und ohne Kräne oder Maschinen mit menschlicher Kraft aufgestellt werden kann, da der Bodentank **101** ein geringes Gewicht aufweist. Für die Erfüllung von Vorschriften zur elektrischen Sicherheit sind Kunststoff-Materialien, beispielsweise Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere oder thermoplastische Elastomere von Vorteil, da sie auch die erforderlichen statischen Anforderungen erfüllen. Derartige Kunststoffmaterialien sind elektrisch nicht leitend, so dass es bei Berührung mit der Außenhülle **113** zu keinem Stromfluss kommt, trotzdem weisen sie eine ausreichende thermische Leitfähigkeit auf, um die erzeugte Abwärme der elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** ins Erdreich zu abzuführen.

[0047] Auch Verbundwerkstoffe eignen sich für die Erfüllung der elektrischen Sicherheitsvorschriften und werden aufgrund ihrer überragenden Stabilitätseigenschaften bei gleichzeitig geringem Gewicht ger-

ne zum Aufbau des Bodentanks **101** verwendet. Ein solcher für den Aufbau des Bodentanks **101** eingesetzter Verbundwerkstoff oder Kompositwerkstoff ist ein Werkstoff aus zwei oder mehr verbundenen Materialien. Der Verbundwerkstoff besitzt andere Werkstoffeigenschaften als seine einzelnen Komponenten. Für die Eigenschaften der Verbundwerkstoffe sind stoffliche Eigenschaften und Geometrie der Komponenten von Bedeutung. Insbesondere spielen oft Größeneffekte eine Rolle. Die Verbindung erfolgt durch Stoff- oder Formschluss oder eine Kombination von beidem. Die Komponenten des Verbundwerkstoffs können dabei selbst wieder Verbundwerkstoffe sein. Bei Teilchen- und Faserverbundwerkstoffen sind Teilchen bzw. Fasern in eine andere Komponente des Verbundwerkstoffes, der so genannten Matrix eingebettet. In Faserverbundwerkstoffen können die Fasern in einer oder mehreren bestimmten Richtungen verlaufen bzw. Vorzugsrichtungen haben. Faserverbundwerkstoffe oder Laminate können schichtweise hergestellt werden. Schichtverbundwerkstoffe bestehen aus aufeinanderliegenden Schichten unterschiedlicher Anzahl. Der Spezialfall von drei Schichten, davon zwei identische Außenschichten, wird auch als Sandwichverbund bezeichnet. Bei Durchdringungsverbundwerkstoffen bilden die einzelnen Komponenten für sich jeweils zusammenhängende, offenporige Materialien. Sie werden zum Beispiel durch Tränken eines offenporigen gesinterten Werkstoffs, zum Beispiel einer Schaumkeramik, mit einem geschmolzenen zweiten Stoff hergestellt. Aus der stofflichen Einteilung der Werkstoffe in polymere, d.h. Kunststoffe, metallische, keramische und organische Werkstoffe ergeben sich die grundsätzlichen Kombinationsmöglichkeiten für Verbundwerkstoffe.

[0048] Dabei wird der Verbundwerkstoff, der für den Bodentank **101** mit temperaturstabilisierender Wirkung verwendet wird, so konstruiert, dass er die unterschiedlichen Vorteile der einzelnen Werkstoffe im Endwerkstoff kombiniert und die Nachteile ausschließt. So können die für den Bodentank **101** genutzten Verbundmaterialien den Vorteil der elektrischen Isolationseigenschaft bei gleichzeitig erhöhter Stabilität und extremer Leichtigkeit gegenüber einfachen Kunststoffmaterialien oder Metallen bieten. Im Einzelnen kann der Bodentank **101** aus einem der folgenden Verbundwerkstoffe aufgebaut sein: glasfaserverstärktes Glas, Metallmatrix-Verbunde (MMC), z. B. borfaserverstärktes Aluminium, Faserzement (z. B. „Eternit“), kohlefaserverstärktes Siliciumcarbid, eigenverstärkte Thermoplaste, z.B. Kunststofffasern in Kunststoffmatrix der gleichen Zusammensetzung, Stahlbeton, Faserbeton, Stahlfaserbeton, Faser-Kunststoff-Verbunde, z.B. kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK), glasfaserverstärkter Kunststoff (GfK), aramidfaserverstärkter Kunststoff (AFK), oder naturfaserverstärkter Kunststoff (NFK), Faser-Keramik-Verbunde (Ceramic Matrix Composites

(CMC), TiGr-Composit, d.h. ein Werkstoff aus Titan, Kohlenstoffasern und Epoxidharz, Glasfaserverstärktes Aluminium, d.h. ein Werkstoff aus glasfaserverstärktem Kunststoff und Aluminium und andere. Der Bodentank **101** kann aus einem der genannten Materialien alleine oder aus einer Kombination dieser Materialien hergestellt sein.

[0049] Der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101** besitzt eine mit einem Deckel **115** verschließbare Service- oder Montageöffnung. Der verschließbare Deckel **115** bietet Schutz gegen unbefugten Zugriff auf die technischen Einrichtungen, d.h. die elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** des Bodentanks. Die Serviceöffnung kann auch für die Montage genutzt werden, um die elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** in dem Bodentank **101** zu montieren. Der unterirdische Bodentank **101** nimmt die elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** auf und umfasst für jede der Wärme erzeugenden elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** ein Submodul. Damit lässt sich der Bodentank **101** an die unterschiedlichen Anforderungen aufgrund seiner submodularen Aufbauweise anpassen. Je nach Funktion kann ein Modul z.B. für die Sende-/Empfangseinrichtung **103**, eines für die Energieversorgung **123** und eines für den Telekommunikationsanschluss **133** zu einem Gesamtmodul im Bodentank **101** verbunden werden, um eine kostengünstige und an die Anforderungen anpassbare Konstruktion zu gewährleisten. Für den spezifischen Einsatz der Telekommunikationsanlage **100** gerade nicht erforderliche Module können somit entfallen bzw. gegen andere ersetzt werden.

[0050] Falls die Energieversorgung beispielsweise nicht aus dem Energieversorgungsunternehmens (EVU)-Netz, sondern aus Solarzellen erfolgt, kann das Modul für den Energieanschluss **123** an das EVU-Netz gegen ein Modul zur Aufnahme eines Ladereglers und einer Solarbatterie ausgetauscht werden. Der Bodentank **101** bietet ferner Schutz gegen unbefugten Zugriff auf die technischen Einrichtungen und enthält die Zuführungen **117**, **119** für die Versorgung mit Energie, beispielsweise den 230V-Anschluss **117** oder den Solarmodulanschluss, und den Telekommunikationsanschluss **119**. Die Versorgungsleitungen **117**, **119** können am Boden des Bodentanks **101**, d.h. unterhalb der Flügel **111**, oder am Kopfende, d.h. oberhalb der Flügel **111** oder sogar an der Oberseite, d.h. neben der Öffnung mit dem Deckel **115**, aus dem Bodentank **101** herausgeführt werden.

[0051] Die Wärme erzeugenden elektrischen Komponenten **103**, **123**, **133** umfassen einen Energieversorgungsanschluss **123**, z.B. einen Energieleitungsanschluss, zum Anschließen der im Bodentank eingebrachten elektrischen Komponenten an das EVU-Netz, einen Telekommunikationsversor-

gungsanschluss **133**, z.B. einen Netzwerkleitungsanschluss, zum Anschließen der im Bodentank **101** eingebrachten elektrischen Komponenten an ein Telekommunikationsnetz, beispielsweise ein ISDN-PO-TS- oder DSL-Netz. Ferner kann sich in dem Bodentank **101** eine Telekommunikationskomponente, beispielsweise ein Router oder ein Modem befinden. Ein Signalverstärker zum Verstärken der empfangenen und/oder zu sendenden Signale kann ebenfalls in dem Bodentank **101** untergebracht sein. In den Kabelführungen **117**, **119** für die Energie- und Telekommunikationsleitungen sind die Energieund Telekommunikationsleitungen untergebracht, die zur externen Ankopplung der elektrischen Komponenten der Telekommunikationsanlage **100** benötigt werden. Die Telekommunikationsanlage **100** ist somit flexibel einsetzbar und an die Anforderungen der verschiedenen Dienste anpassbar.

[0052] Die Telekommunikationsanlage **100** weist ferner eine Sende-Empfangseinheit **103** auf, welche mit der Telekommunikationsantenne **107** über eine in dem Mast **105** verlegte Antennenverbindungsleitung **127** gekoppelt ist. Die Sende-Empfangseinheit **103** ist in der Darstellung der [Fig. 1](#) als Wärme erzeugende Komponente in dem unterirdischen Bodentank **101** montiert, sie kann in anderen Ausführungen der Telekommunikationsanlage **100** aber auch in dem Mast **105** oder in dem Antennengehäuse **121** montiert sein. Die Art der Ausführung hängt von den technischen Anforderungen ab. So kann die Sende-/Empfangseinheit **103** beispielsweise bei Auslegung für hohe Wärmeabfuhr sicher in dem Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung **101** montiert werden, um die erzeugte Wärmeleistung effizient an das Erdreich abzustrahlen; oder wenn das Minimieren von Leitungsverlusten im Vordergrund steht, kann die Sende-/Empfangseinheit **103** direkt neben der Antenne **107** im Antennengehäuse **121** montiert werden; oder wenn der Platz im Antennengehäuse **121** nicht ausreicht, im Mast **105** montiert werden. Bei geeignet dimensionierter Verbindungsleitung **127** zwischen der Sende-/Empfangseinheit **103** und der Antenne **107**, beispielsweise bei elektrischem Abschluss mit dem Wellenwiderstand, lassen sich Leitungsverluste ausgleichen oder minimieren.

[0053] Das Antennengehäuse **121**, in dem die Telekommunikationsantenne **107** untergebracht ist, ist am oberen Ende des Mastes **105** angebracht, um so eine optimale Abstrahlcharakteristik der Antenne zu gewährleisten. Gleichzeitig bietet das Antennengehäuse **121** Schutz für die Antenne vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit, Wind, Regen, Sonneneinstrahlung und anderen. Das Antennengehäuse **121** besteht aus einem geeigneten Kunststoff, der die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen nicht behindert. Alternativ kann es aus Metall mit geeigneten Öffnungen oder Schlitzen bestehen, durch wel-

che sich die elektromagnetischen Wellen ungehindert ausbreiten können.

[0054] An dem Antennengehäuse **121** ist eine Lichtquelle **125** so angebracht, dass sie von außen sichtbar ist. Damit lässt sich die Telekommunikationsanlage **100** auch im Dunkeln leicht finden, wenn sie in der Außenumgebung aufgestellt ist. Die Lichtquelle **125** hat die Form eines großen „T“ mit vier Punkten und dient damit als Firmenlogo. Damit weist die Lichtquelle **125** gleichzeitig darauf hin, welche Dienste von der Telekommunikationsanlage **100** angeboten werden.

[0055] Die Telekommunikationsantenne **107** kann sowohl zum Senden als auch zum Empfangen genutzt werden. Alternativ kann sie aber auch nur als Sendeantenne oder nur als Empfangsantenne aufgebaut sein. Die Telekommunikationsantenne **107** eignet sich zur Kommunikation mit Drahtlosdatendiensten, beispielsweise für WLAN, LTE, UMTS, GSM, WiFi, Picozellendienste oder Femtozellendienste. Damit ist die Telekommunikationsanlage **100** als WLAN-HotSpot, LTE-HotSpot, UMTS-HotSpot, GSM-HotSpot, WiFi-HotSpot, Picozellen-HotSpot und/oder Femtozellen-HotSpot betreibbar.

[0056] In einer Ausführungsform, die nicht in [Fig. 1](#) dargestellt ist, ist an dem Mast **105** der Telekommunikationsanlage **100** eine Telefonstation mit einem Telefon angebracht, in gleicher Weise wie in [Fig. 2](#) dargestellt. Damit können auch Nutzer die Telekommunikationsanlage nutzen, die kein mobiles Endgerät besitzen und nur ein Telefongespräch führen wollen. Das an dem Mast **105** angebrachte Telefon ist leicht und bequem zugänglich.

Bezugszeichenliste

100	Telekommunikationsanlage
101	unterirdischer Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung
103	Wärme erzeugende elektrische Komponente
105	Mast
107	Telekommunikationsantenne
109	Erdreich
111	Flügel
113	Außenhülle
115	Deckel
117	Kabelführung für Energieleitungen
119	Kabelführung für Netzwerkleitungen
121	Antennengehäuse
123	Energieversorgungsanschluss
125	Lichtquelle
127	elektrische Antennenverbindungsleitung
133	Telekommunikationsversorgungsanschluss
200	Telestation, Multimediastation
201	Säule
203	Telefonbedieneinheit
205	Kartenlesegerät

207	Münzeinzugseinheit
208	Münzprüfereinheit
209	Tastatur
211	Display bzw. Anzeige
213	Telefonhörer
215	interaktiver Screen bzw. Bildschirm,
217	Kopfbereich der Säule
219	Dachteil
221	Seitenteil
223	HotSpot-Aufkleber

Patentansprüche

1. Telekommunikationsanlage (**100**), mit:
einem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (**101**);
zumindest einer Wärme erzeugenden elektrischen Komponente (**103**), welche zur Wärmeabfuhr in dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (**101**) angeordnet ist; und
einem sich von dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (**101**) aus erstreckenden Mast (**105**) mit einer Telekommunikationsantenne (**107**).

2. Telekommunikationsanlage (**100**) nach Anspruch 1, wobei der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (**101**) im Erdreich (**109**) verankerbar oder einbettbar ist.

3. Telekommunikationsanlage (**100**) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (**101**) einen oder mehrere seitlich angeordnete Bodenanker, insbesondere nach außen gerichtete Flügel (**111**), zur Verankerung des unterirdischen Bodentanks (**101**) im Erdreich (**109**), insbesondere zur Dreh- und Kippsicherung des unterirdischen Bodentanks (**101**), aufweist.

4. Telekommunikationsanlage (**100**) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (**101**) eine wärmeableitende Außenhülle (**113**) zum Ableiten der Wärme ins Erdreich (**109**) aufweist.

5. Telekommunikationsanlage (**100**) nach Anspruch 4, wobei die Außenhülle (**113**) aus einem der folgenden Materialien aufgebaut ist:
Stahl,
Aluminium,
Edelstahl,
Kunststoff, Beton und
Verbundmaterial.

6. Telekommunikationsanlage (**100**) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (**101**) eine mit einem Deckel (**115**) verschließbare Serviceöffnung aufweist.

7. Telekommunikationsanlage (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der unterirdische Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (101) zur Aufnahme einer Anzahl von Wärme erzeugenden elektrischen Komponenten (103, 123, 133) vorgesehen ist, und wobei der unterirdische Bodentank (101) für jede der Wärme erzeugenden elektrischen Komponenten (103, 123, 133) ein Submodul umfasst.

8. Telekommunikationsanlage (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, die zumindest eine der folgenden Wärme erzeugenden elektrischen Komponenten (103, 123, 133) aufweist:

Energieversorgungsanschluss (123), insbesondere Energieleitungsanschluss;

Telekommunikationsversorgungsanschluss (133), insbesondere Netzwerkleitungsanschluss;

Telekommunikationskomponente, insbesondere Router oder Modem;

Kabelführungen (117, 119) für Energieleitungen und/oder Netzwerkleitungen; Signalverstärker.

Telekommunikationsanlage (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, die ferner eine Sende-Empfangseinheit (103) aufweist, welche mit der Telekommunikationsantenne (107) gekoppelt ist, wobei die Sende-Empfangseinheit (103) als Wärme erzeugende Komponente in dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (101) oder in einem an dem Mast (105) angeordneten Antennengehäuse (121) oder in dem Mast (105) angeordnet ist.

9. Telekommunikationsanlage (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Mast (105) ein Antennengehäuse (121) aufweist, das an einem dem unterirdischen Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (101) abgewandten Ende des Mastes (105) angeordnet ist, und wobei die Telekommunikationsantenne (107) in dem Antennengehäuse (121) angeordnet ist.

10. Telekommunikationsanlage (100) nach Anspruch 10, wobei das Antennengehäuse (121) eine Lichtquelle (125) umfasst.

11. Telekommunikationsanlage (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Telekommunikationsantenne (107) eine Sendeantenne und/oder eine Empfangsantenne umfasst.

12. Telekommunikationsanlage (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, die eine Funksendeanlage, insbesondere eine der folgenden Funksendeanlagen, umfasst:

eine WLAN-Funksendeanlage, insbesondere WLAN Hot Spot;

eine LTE-Funksendeanlage, insbesondere Picozelle- oder Femtozelle-Sendeanlage;

eine GSM-Funksendeanlage;

eine UMTS-Funksendeanlage, insbesondere Picozelle- oder Femtozelle-Sendeanlage;
WiFi-Sendeanlage;
Repeater-Sendeanlage.

13. Telekommunikationsanlage (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, die eine Telefonstation mit einem Telefon, das an dem Mast (105) angebracht ist, umfasst.

14. Telekommunikationsanlage (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Mast (105) an dem Bodentank mit temperaturstabilisierender Wirkung (101) angeordnet ist, und wobei im Inneren des Mastes (105) eine elektrische Antennenverbindungsleitung (127) verläuft, welche im Inneren des Bodentanks (101) elektrisch abgeschlossen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

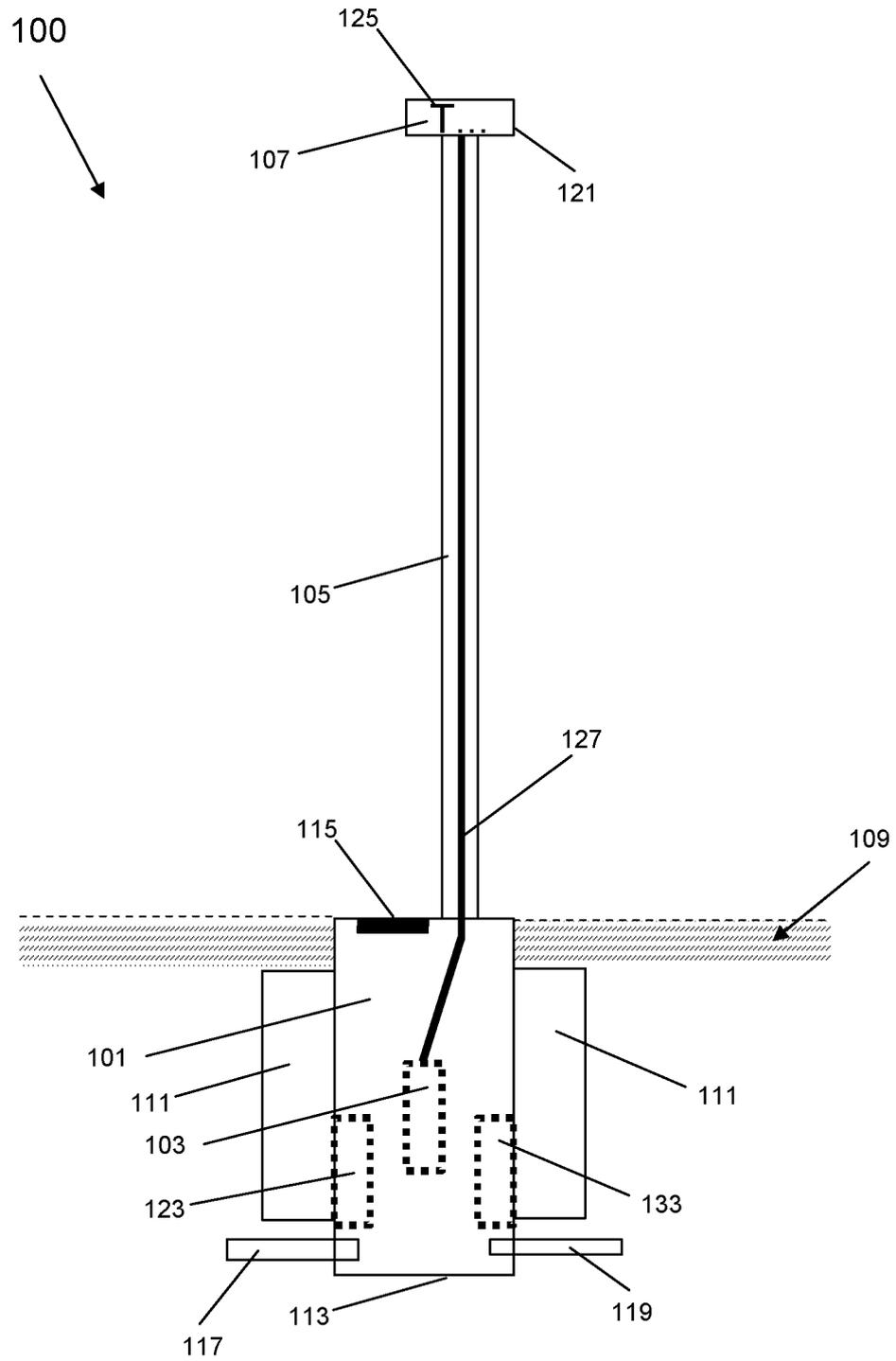


Fig. 1

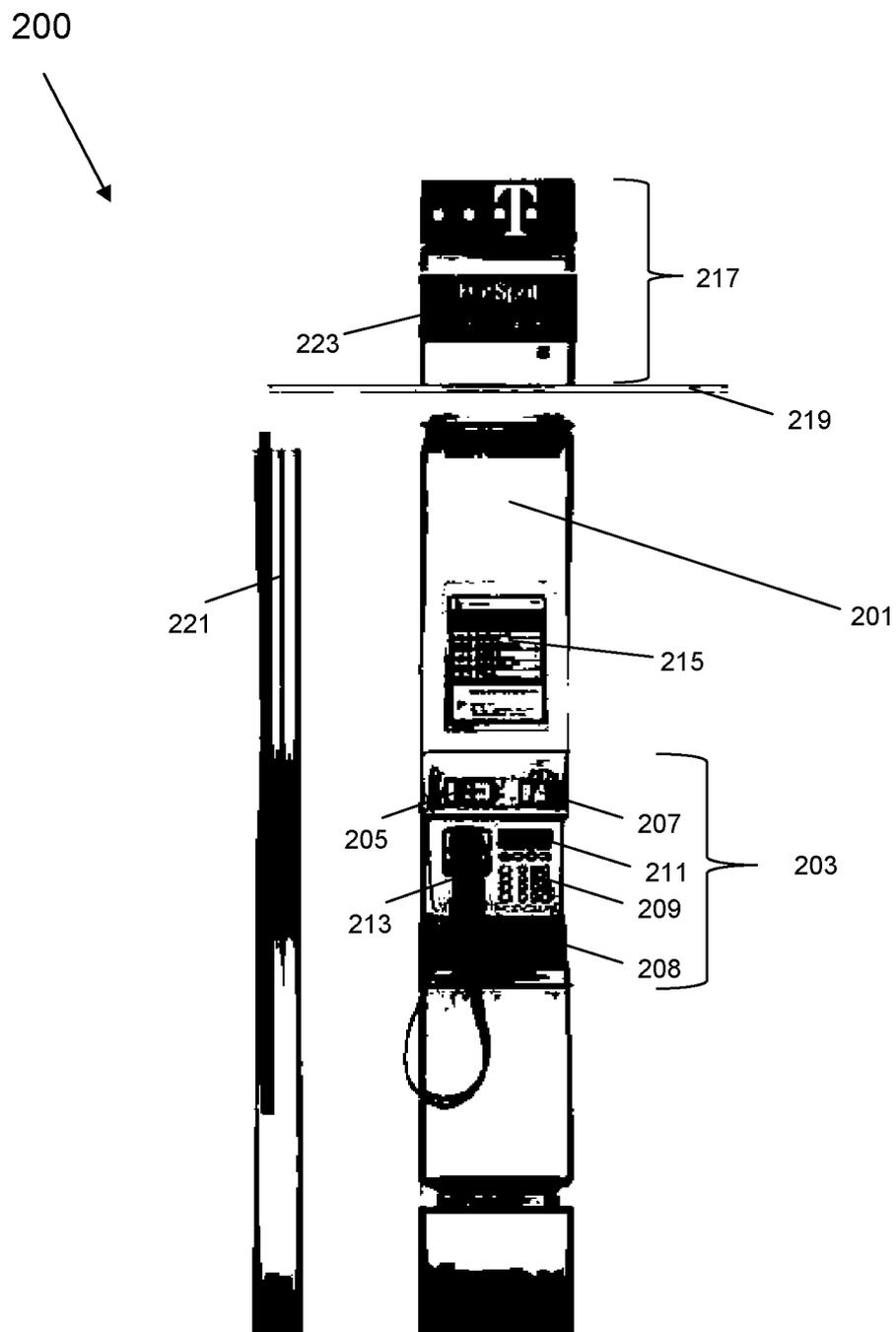


Fig. 2