



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105722461 B

(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201480061484.9

专利权人 J·费特尔 B·席尔沃特

(22)申请日 2014.09.26

(72)发明人 P·勒尔 J·费特尔

(65)同一申请的已公布的文献号

B·席尔沃特

申请公布号 CN 105722461 A

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(43)申请公布日 2016.06.29

代理人 侯鸣慧

(30)优先权数据

102013219432.3 2013.09.26 DE

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.05.10

A61B 5/15(2006.01)

A61B 5/157(2006.01)

A61M 5/158(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/002615 2014.09.26

A61K 9/00(2006.01)

A61M 37/00(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/043754 DE 2015.04.02

A61M 5/142(2006.01)

A61B 5/151(2006.01)

(73)专利权人 P·勒尔

地址 德国布伦瑞克

审查员 王铖媛

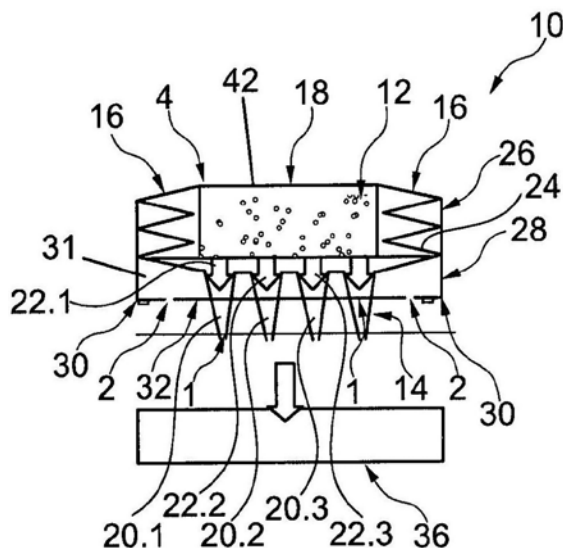
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

采血装置

(57)摘要

本发明涉及一种采血装置(10),包括药液(12),该药液含有血小板聚集抑制剂;微针场(14),该微针场具有多个微针(20),多个微针(20)构造用于将药液(12)释放到患者的皮肤(34)中;和负压发生装置(16),该负压发生装置与多个微针(20)连接,以致血液(46)可通过微针(20)被吸出皮肤(34)。根据本发明,药液(12)含有止痛剂,药液(12)设置在血液容器(18)中并且负压发生装置(16)与血液容器(18)连接,以致可通过在血液容器(18)中产生过压使药液(12)经由微针(20)释放出并且可通过产生负压将血液(46)吸入血液容器(18)中。



1. 采血装置(10),包括:
 - (a) 药液(12),该药液含有血小板聚集抑制剂;
 - (b) 微针场(14),该微针场具有多个微针(20),
 - (c) 多个微针(20)构造用于将药液(12)释放到患者的皮肤(34)中;和
 - (d) 负压发生装置(16),该负压发生装置与多个微针(20)连接,以致血液(46)能通过微针(20)被吸出皮肤(34);其特征在於,
 - (e) 所述药液(12)含有止痛剂,
 - (f) 所述药液(12)设置在血液容器(18)中并且
 - (g) 负压发生装置(16)与血液容器(18)连接,以致通过在血液容器(18)中产生过压能使药液(12)经由微针(20)释放出并且通过产生负压能将血液(46)吸入血液容器(18)中。
2. 根据权利要求1的采血装置(10),其特征在於,所述负压发生装置(16)具有激活装置(26),借助该激活装置能激活负压发生装置(16)以便产生负压。
3. 根据权利要求1的采血装置(10),其特征在於,设有压力面(42),这样设置该压力面,使得能通过向压力面(42)施加力(F)来将药液(12)置于压力(p_{18})之下,并且这样设置激活装置(26),使得能通过向压力面(42)施加力(F)来激活负压发生装置(16)。
4. 根据权利要求1的采血装置(10),其特征在於,设有固定装置(28),借助该固定装置采血装置(10)能够可分离地固定在患者的皮肤(34)上。
5. 根据权利要求1的采血装置(10),其特征在於,
 - 一 设有用于使采血装置(10)贴靠到患者皮肤(34)上的贴靠面(32)以及设有压缩元件(31),该压缩元件能通过压力(p_{18})从未压缩状态进入被压缩状态中,
 - 一 并且当压缩元件(31)处于被压缩状态中时,微针(20)至少以1毫米突出于贴靠面(32)。
6. 根据权利要求5的采血装置(10),其特征在於,当压缩元件(31)处于未压缩状态中时,微针(20)不突出于贴靠面(32)。
7. 根据权利要求5的采血装置(10),其特征在於,设有固定装置(28),借助该固定装置采血装置(10)能够可分离地固定在患者的皮肤(34)上。
8. 根据权利要求7的采血装置(10),其特征在於,所述固定装置(28)包括绑带,借助该绑带采血装置(10)可形锁合地固定在患者身上。
9. 根据权利要求1的采血装置(10),其特征在於,所述微针(20)构造得如此之长,以致于当采血装置(10)设置在患者的皮肤(34)上并且向压力面(42)施加压力(p_{18})时,微针侵入皮肤(34)至少0.7毫米。
10. 根据权利要求1的采血装置(10),其特征在於,
 - 一 设置有粘贴元件(30),该粘贴元件包围吸气区域,
 - 一 其中,采血装置(10)具有负压室(50),该负压室朝向吸气区域开口,使得采血装置(10)能借助存在于负压室(50)中的负压牢固地吸附于患者的皮肤(34)上。
11. 根据权利要求4的采血装置(10),其特征在於,所述固定装置(28)具有可扩张的的绑带。
12. 根据权利要求11的采血装置(10),其特征在於,所述可扩张的绑带是可充气的绑

带。

13. 根据权利要求12的采血装置(10), 其特征在于, 采血装置(10)能如此相对于可充气的绑带设置, 使得能通过绑带的扩张向采血装置(10)施加压力(p_{18}), 以致于药液(12)能通过微针场(14)释放, 在此采血装置(10)包括

(a) 压力发生单元, 该压力发生单元与绑带连接以便施加过压, 和

(b) 控制单元, 该控制单元构造用于自动实施包括下述步骤的方法:

(i) 控制所述压力发生单元, 使得该压力发生单元以药剂释放压力加载绑带, 在此这样选择药剂释放压力(p_{18}), 使得药液(12)通过微针(20)释放出, 并且

(ii) 控制所述压力发生单元, 使得该压力发生单元以采血压力加载绑带, 在此这样选择采血压力, 使得血液(46)能通过微针(20)被吸出。

14. 根据权利要求1至13之一的采血装置, 其特征在于, 所述药液(12)含有血管扩张的物质。

15. 根据权利要求1至13之一的采血装置, 其特征在于, 所述药液(12)含有至少一种抗凝血剂。

采血装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1前序部分的采血装置。

背景技术

[0002] 在许多情况下需要从患者身上采血，患者可以是人类患者或动物。通常为此穿刺静脉并采血，或者用针刺出伤口、如针刺指尖，以致血液向外流出毛细管，随后收集该血液。这种方法例如为糖尿病患者所用，他们需要定期检测其血糖水平。

[0003] 静脉采血的缺点在于它较为疼痛并且只能通过经过培训的医务人员来进行，以避免较大的损伤。针刺例如指尖的缺点在于仅能获得少量血液，该血液还可通过与皮肤表面的接触而被污染。此外不利的是，许多人惧怕在自己身上添加流血的伤口。

[0004] 同类型的采血装置由DE 60225859 T2公开。该文献所描述系统的缺点在于，采集特别大量的血液是疼痛的。

[0005] WO 02/091922 A1也公开了一种同类型的采血装置，该采血装置包括用于从皮肤吸取血液的隔膜泵。但该采血装置的缺点也在于它会引起疼痛。

[0006] US 2012/0271125 A1公开了一种用于释放药物到皮肤中和/或用于从皮肤采集液体的装置。通过微针场格外高的加速在抽血时降低了痛感。但仍不能完全消除痛感。

发明内容

[0007] 本发明所基于的任务在于更低痛感地抽血。

[0008] 本发明通过同类型的、具有权利要求1特征的采血装置解决了所述任务。

[0009] 本发明的优点在于，通过使用微针场很可能使至少一个微针、但尤其是多个微针碰到真皮中的毛细管或皮下组织中的血管。出于该原因，可构造直径小的微针，以致于微针穿刺皮下组织仅引起较少的疼痛。

[0010] 由于药液中包含止痛剂，微针场可这样刺入皮肤，使得微针首先仅穿刺疼痛不敏感的表皮。通过释放止痛剂便可消除位于表皮下方的皮层中的痛感。因此根据本发明的一种优选实施方式规定，等到直至止痛剂至少基本上消除痛感，之后再微针如此深地刺入皮肤中，以致于至少一个微针碰到至少一个引导血液的毛细管上。然后可借助负压发生装置将血液吸出毛细管。因此，当使用止痛剂时，可实现至少基本上无痛的采血。

[0011] 疼痛不敏感的表皮的厚度根据年龄、性别和体区变化。因此，必须为每个人选择适合的采血装置。因此，根据本发明也可涉及成套工具，该成套工具包括至少两个、但尤其是多个采血装置，并且具有最大侵入深度的采血装置的侵入深度、即微针最大程度突出于贴靠面的长度至少大于具有最小侵入深度的采血装置的侵入深度的10%、尤其是至少20%。

[0012] 由于微针具有极小的直径，因此在特定应用中可考虑不使用止痛剂。例如当应在疼痛不太敏感的位置上、如大腿或背部上采血时，这可以是有利的。

[0013] 除了止痛剂外，血小板聚集抑制剂也存在于药液中。血小板聚集抑制剂可防止血液凝结，使得在必须从患者身上移除采血装置之前，可一直等到采集足够多的血液。但在特

定应用中可考虑不使用血小板聚集抑制剂,这例如适用于在血液被抽出身体后立即与微芯片接触的情况,所述微芯片在血液因凝结而变得不可分析之前进行希望的分析。

[0014] 特别有利的是,药液既包含血小板聚集抑制剂又包含止痛剂。在此情况下,基于血小板聚集抑制剂的存在血液采集没有时间压力,因此可一直等到止痛剂至少基本上消除痛感。这允许低痛感甚至无痛地采集足够量的血液。

[0015] 在本说明书的范畴中,采血装置是指构造用于采血的装置。尤其是负压发生装置和微针场至少间接地彼此连接,以致可用一只手握持和施用采血装置。

[0016] 药液尤其是可理解为在借助采血装置从患者身上采血之前存在于采血装置中的液体。药液是采血装置的一部分。

[0017] 止痛剂可理解为暂时减少、尤其是消除痛感的化学物质。例如作为止痛剂可考虑甲哌卡因(Meivacain)。止痛剂可以是局部麻醉剂、如氨基酰胺或氨基酯、或镇痛药。

[0018] 微针场尤其是可理解为微针阵列,这些微针在位置上如此密集地相互设置,使得它们——例如通过以一只手移动采血装置——可共同刺入患者皮肤。例如这样构造微针场,使得微针场可被一个假想的、直径为10厘米、尤其是5厘米、但优选3厘米的圆包围。优选微针场具有至少10个微针、尤其是至少25个微针。通过这种方式确保至少一个微针很可能碰到毛细管,可从该毛细管采集血液。

[0019] 微针是指外径最大为200 μm 、尤其是最大为100 μm 的针。微针由这样的材料制成,其韧性十足从而避免折断。

[0020] 负压发生装置尤其是指这样的装置,该装置在被激活后自动产生负压和/或施加到微针场上。换言之,尤其是这样构造负压发生装置,使得其在被激活后在无外部帮助的情况下维持负压。这优选通过机械装置进行,尤其是采血装置仅包括无源构件。无源构件是指仅转换所存储的机械能、而不是化学能或电能的构件。优选负压发生装置不包括旋转构件。

[0021] 优选药液设置在不含空气的容器中。因此可通过向该容器施加压力使药液流出容器并且经由微针释放到患者皮肤中,并且在此无需担心空气进入患者身体中。当然,完全可能存在少量空气。重要的是,该空气量如此至少,以致于它们不会危及患者并且危及采血。

[0022] 采血装置包括血液容器,该血液容器与多个微针连接,以致血液可通过微针被吸入血液容器中。可能但并非必须的是,微针场的所有微针与血液容器连接。也可想到,微针与装有药液的药液容器连接。因此药液可通过微针释放到皮肤中。

[0023] 此外,在此情况下除了微针外也可存在外径较大的针,这些针与血液容器连接。在此情况下,止痛剂首先可通过微针释放到皮肤中。一旦止痛剂起作用,直径较大的针就可无痛地刺入皮肤中。这种采血装置的优点在于,通过采血针、即可将血液吸入血液容器中的针的较大直径可流出更多的血流。通过这种方式可采集特别多的血液或可在较短的时间内采集预规定量的血液。虽然在采血以及止痛剂失效后必须忍受比仅使用微针时更强的痛感,但如果优点、即采集更多的血液或可在更短的时间内采集占主导地位,则忍受所述缺点是有意义的。

[0024] 药液设置在血液容器中。由此可通过微针首先将药液释放到患者皮肤中并且随后通过相同的微针将血液吸入血液容器中。这种采血装置在结构上特别简单。此外有利的是,负压发生装置与血液容器连接,以致可通过在血液容器中产生过压使药液经由微针释放出并且可通过在血液容器中产生负压将血液吸入血液容器中。

[0025] 有利的是,负压发生装置具有激活装置,借助该激活装置可激活负压发生装置以便产生负压。例如激活装置可构造用于损坏具有真空的真空容器和血液容器之间的壁。替代或附加地,负压发生装置可具有预紧的弹簧并且激活装置使该弹簧保持在预紧位置中,通过至少部分损坏激活装置释放弹簧并且产生真空。

[0026] 优选采血装置设有压力面,这样设置该压力面,使得可通过向压力面施加压力来将药液置于压力之下。由此尤其是使药液通过微针释放出。特别有利的是,这样构造压力面,使得可用一个手指或多个手指来操作该压力面。

[0027] 特别有利的是,这样设置激活装置,使得可通过向压力面施加压力来激活压力发生装置。尤其是可通过按压沿患者皮肤方向延伸的压力面来激活激活装置。在此情况下,向压力面施加压力足以首先使药液通过微针释放到患者的皮肤中并且激活负压发生装置。在按压一次压力面后,采血装置可保持在患者的皮肤上,在那里采血装置自动采血无需介入。

[0028] 根据一种优选实施方式,采血装置具有固定装置,借助该固定装置采血装置能够可分离地固定在患者的皮肤上。

[0029] 例如采血装置具有粘贴元件,借助该粘贴元件采血装置可——尤其是气密地——粘附于皮肤上。采血装置可气密地粘附于皮肤上这一特征尤其是可理解为如此少的空气被允许通过,以致于采血装置可借助负压保持在皮肤上。通过这种方式可构造具有相对弱的粘合剂以及相对小的粘接面积的粘贴元件,因为负压辅助采血装置在皮肤上的固定。但采血装置也可在不施加负压的情况下借助固定装置保持在患者的皮肤上。

[0030] 有利的是,粘贴元件包括泡沫,该泡沫优选是非回弹的。这尤其可理解为当泡沫被压缩时,在30秒内即使不持续施加力该泡沫也最多具有其原始厚度的70%。通过这种方式微针可侵入皮肤中,且无需施加较大力来将采血装置保持在其位置上。

[0031] 泡沫可含有胶粘剂,该胶粘剂设置在泡沫的孔中。有利的是,粘贴元件被可移除的保护罩覆盖。

[0032] 优选采血装置具有用于使采血装置贴靠到患者皮肤上的贴靠面并具有压缩元件,该压缩元件可通过压力从未压缩状态进入被压缩状态中,并且当压缩元件处于被压缩状态中时,微针至少以0.7毫米、尤其是1毫米突出于贴靠面。有利的是,当压缩元件处于未压缩状态中时,微针不突出于贴靠面。在此情况下,在施用采血装置时微针不可见或几乎不可见。根据一种优选实施方式,压缩元件可由泡沫材料制成、尤其是由粘贴元件的泡沫材料制成。

[0033] 当微针至少以0.7毫米突出于压缩元件时,即当侵入深度至少为0.7毫米时,可从婴儿或六十岁人身体的不同部位、如鱼际或指尖的皮下组织的血管中采血。而在体力工作者的情况下,侵入深度应大于0.7毫米、例如为1毫米。但可在这人身体的许多部位上采血。

[0034] 贴靠面是指在未向采血装置施加压力时采血装置贴靠在患者皮肤上的表面。贴靠面例如是粘贴元件的表面。

[0035] 替代或附加地,采血装置可具有绑带,借助该绑带采血装置可形锁合地固定在患者身上。绑带尤其是涉及可充气的绑带,从而借助该绑带也可测量血压。

[0036] 有利的是,微针构造得如此之长,以致于当设置采血装置并且向压力面施加压力时微针可以至少1.5毫米、尤其是至少2毫米刺入皮肤中。真皮具有约1.5毫米厚度,因此在侵入深度大于1.5毫米时很可能碰到引导血液的毛细管或血管。

[0037] 根据一种优选实施方式, 粘贴元件围出吸气区域并且采血装置具有负压室, 该负压室朝向吸气区域敞开, 使得采血装置可借助存在于负压室中的负压牢固地吸附于患者的皮肤上。负压室例如可具有弹簧, 该弹簧被激活装置保持在预紧位置中, 当压力被施加到压力面上时, 激活装置释放预紧的弹簧。但激活装置也可以其它方式被激活。当固定装置具有绑带时可省却负压室, 因为采血装置可借助绑带相对于患者的身体固定。

[0038] 有利的是, 微针场与药剂容器可分离地构造。在此情况下, 在采血完毕后可移除微针场, 以防止危险。优选微针场可无需工具地并且尤其是无需剪切地分离、即例如通过卡锁、粘接或穿孔与药剂容器连接。可能但并非必须的是, 微针场直接与药剂容器连接, 但也可存在间接连接。

[0039] 根据一种优选实施方式, 在血液容器中设有微芯片, 借助该微芯片可定量和/或定性地检测血液的至少一种特性。微芯片尤其是可构造用于实施一种基因测试。

[0040] 优选微芯片具有能量转换单元, 借助该能量转换单元可将辐射能转换成电能。例如能量转换单元包括线圈, 使得可通过施加外部电交变磁场在微芯片中引起电流。也可通过用光照射来读取微芯片。

[0041] 优选固定装置具有可扩张的、尤其是可充气的绑带, 采血装置可固定在该绑带上, 在此采血装置这样相对于可充气的绑带设置, 使得可通过绑带的扩张向采血装置施加压力, 以致于药液可通过微针场释放出。换言之, 通过对绑带充气可使药剂释放到患者皮肤中。随后在接下来的步骤中, 例如可通过减小绑带中的压力由负压发生装置将血液吸入血液容器中。

[0042] 根据一种优选实施方式, 采血装置包括压力发生单元, 该压力发生单元与绑带连接以便施加过压, 还包括控制单元, 其构造用于自动实施包括下述步骤的方法: (i) 控制压力发生单元, 使得该压力发生单元以药剂释放压力加载绑带, 在此这样选择药剂释放压力, 使得药液通过微针释放出, 并且在此之后 (ii) 控制压力发生单元, 使得该压力发生单元以采血压力加载绑带, 在此这样选择采血压力, 使得血液可通过微针被吸出。在此情况下, 只需将采血装置正确固定于患者的身体、如肢体上。随后控制单元自动实施所有用于从患者身上采血所需的步骤。在采血之后只需取下绑带并且获取血样。不需要专业医疗人员。

[0043] 特别优选控制单元构造用于附加地实施控制压力发生单元的步骤, 使得该压力发生单元向绑带施加初始压力, 在此这样选择该初始压力, 使得压缩元件进入被压缩状态中。特别有利的是, 微针在未压缩状态中不突出于压缩元件。换言之, 采血装置可在患者看不到或感觉不到针的情况下被定位于患者身上。通过施加上述不同的压力可以以低痛感或无痛的方式进行采血。

[0044] 根据一种优选实施方式, 药液含有至少一种血管扩张的物质、如 β -阻断剂或钙拮抗剂。

[0045] 根据一种优选实施方式, 药液含有至少一种抗凝血剂。抗凝血剂是指抑制血液凝结的物质。抗凝血剂可以是直接或间接的抗凝血剂。抗凝血剂例如是水蛭素、阿哌沙班、达比加群、利伐沙班以及维生素K拮抗剂和肝素。

[0046] 因此, 药液尤其是含有抗凝血剂、血小板聚集抑制剂、血管扩张剂和局部麻醉剂或镇痛剂。

附图说明

- [0047] 下面参考附图详细说明本发明。附图如下：
- [0048] 图1为根据本发明的采血装置的示意性横截面；
- [0049] 图2为根据图1的采血装置的底视图；
- [0050] 图3为释放药液后的采血装置；
- [0051] 图4为采血时的采血装置；
- [0052] 图5为采血后的采血装置；
- [0053] 图6以部分图6a至6f示意性示出借助采血装置的采血；
- [0054] 图7为根据本发明第二种实施方式的采血装置在吸入血液后的示意性横截面图；
- 以及
- [0055] 图8为移除微针场后的根据图7的采血装置。

具体实施方式

[0056] 图1示出根据本发明的采血装置10，该采血装置包括药液12、微针场14和负压发生装置16。药液12具有例如小于75微升、尤其是小于50微升的体积 V_{12} 。在当前情况下存在25微升的药液。药液含有例如肝素形式的血小板聚集抑制剂和/或止痛剂、如1%甲哌卡因(Meavirin)。但也可使用其它局部麻醉剂。

[0057] 药液设置在容器18中，该容器在当前情况下还用作血液容器。但药液12也可设置在一个单独的药液容器中，该容器不同时构成血液容器。

[0058] 微针场14包括多个微针20.1、20.2、...，所有微针在当前情况下与血液容器18通过通道22.1、22.2、...连接。在本实施例中总共有25个微针，但也可使用更多或更少的微针。

[0059] 负压发生装置16包括至少一个弹簧24，该弹簧例如可由塑料或金属制成。弹簧24通过激活装置26保持在预紧状态中，因此它不能伸长。

[0060] 采血装置10包括固定装置28，该固定装置在所实施方式中具有粘贴元件30。该粘贴元件在当前由至少部分浸有胶粘剂的、泡沫体形式的压缩元件31构成。压缩元件31至少也围绕微针场14设置。

[0061] 在固定装置28上构造有贴靠面32，该贴靠面在当前情况下设置在远离容器18的一侧上。借助贴靠面32采血装置10在使用情况下与患者的皮肤34接触。图1还示出保护罩36，这样构造该保护罩，使得在装有保护罩36时微针场14不露出。

[0062] 图1还示出采血装置10具有压力面42，该压力面在本实施例中构造在容器18上。

[0063] 图2示出采血装置10的底视图。可以看出，粘贴元件30构造成环形的。粘贴构件30包围吸气室38，在吸气室中在使用采血装置时可产生负压，如在下面所说明的。如图2所示，粘贴元件30具有中断部40.1、40.2、...，使得空气能够以小的体积流流入吸气室38中。

[0064] 图2还示出，少量药液保留在容器18中。在后面的步骤(如下所述)中流入血液容器18的血液通过包含在药液12中的肝素防止凝血。

[0065] 图3示出这样的状态，即当力F被施加到压力面42上后，药液12通过微针20(无后缀的附图标记表示所有相应的元件)释放到皮肤34的皮下组织44中。在向压力面42上施加力F时，激活装置26通过断裂被激活。为此激活装置26例如具有未示出的规定断裂位置。

[0066] 图3还示出，在向压力面42上施加力F时，微针场14的微针20以侵入深度T突出于贴

靠面32,该力如此之大,以致于药液12以与麻醉相关的量被释放。侵入深度在0.6和1.5毫米之间并且与压缩元件31的挠性有关。

[0067] 图4示出这样的状态,在其中弹簧24从其预紧位置回弹到其伸长的位置中。在此在血液容器18中产生负压 p_{18} 。通过该负压血液46从示意性示出的毛细管48被吸入血液容器18中。

[0068] 此外,通过弹簧24的扩张(该弹簧例如是螺旋弹簧)在负压室50中产生负压 p_{50} 。负压室50经由开口52与吸气室38连接。由此采血装置10被吸附于皮肤34上并且与皮肤牢固地连接。有利的是,可设置阀或喷嘴54,从而空气可流入负压室50中并且确保压力面42进一步远离皮肤34,以便在血液容器18中维持负压 p_{18} 。

[0069] 图5示出微针场14(参见图4)已被移除的状态,血液46现处于血液容器18中并且可被分析。

[0070] 图6以部分图6a至6f在另一种示例中示出采血装置10的作用方式。可以看出,血液容器18由柔性塑料容器制成。

[0071] 图7示出一种替代实施方式,该实施方式包括微芯片56。该微芯片可设置在血液容器18的远离微针场14的一侧上。如图8所示,可通过旋转血液容器18使血液与微芯片56接触。借助感应线圈58通过施加外部交变磁场为微芯片56供电。

[0072] 附图标记列表

- [0073] 10 采血装置
- [0074] 12 药液
- [0075] 14 微针场
- [0076] 16 负压发生装置
- [0077] 18 容器、血液容器
- [0078] 20 微针
- [0079] 22 通道
- [0080] 24 弹簧
- [0081] 26 激活装置
- [0082] 28 固定装置
- [0083] 30 粘贴元件
- [0084] 31 压缩元件
- [0085] 32 贴靠面
- [0086] 34 皮肤
- [0087] 36 保护罩
- [0088] 38 吸气室
- [0089] 40 中断部
- [0090] 42 压力面
- [0091] 44 皮下组织
- [0092] 46 血液
- [0093] 48 毛细管
- [0094] 50 负压室

[0095]	52	开口
[0096]	54	阀
[0097]	56	微芯片
[0098]	58	感应线圈
[0099]	F	力
[0100]	p ₁₈	压力
[0101]	p ₅₀	压力
[0102]	T	侵入深度
[0103]	V ₁₂	体积

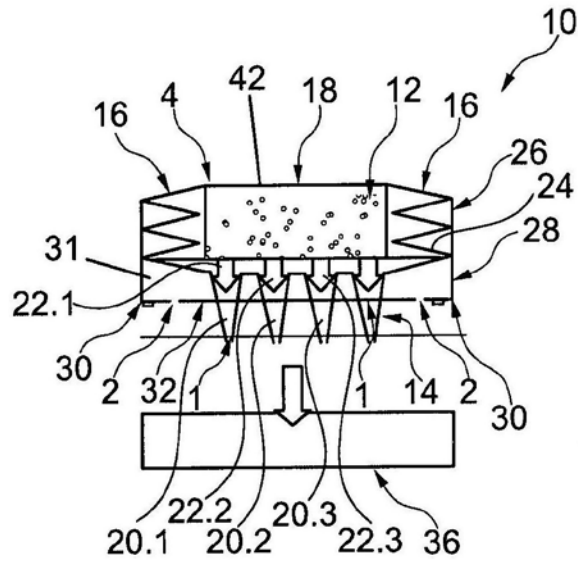


图1

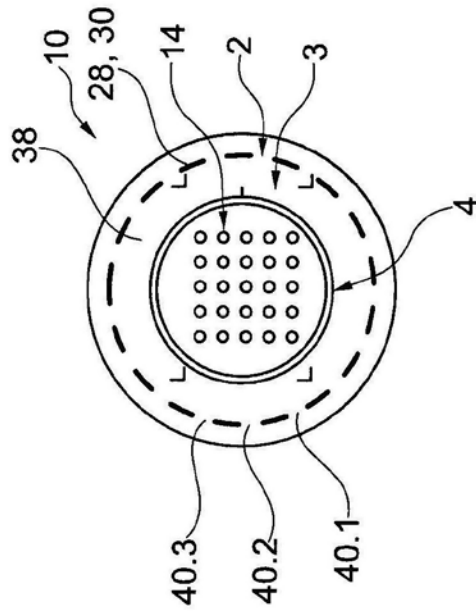


图2

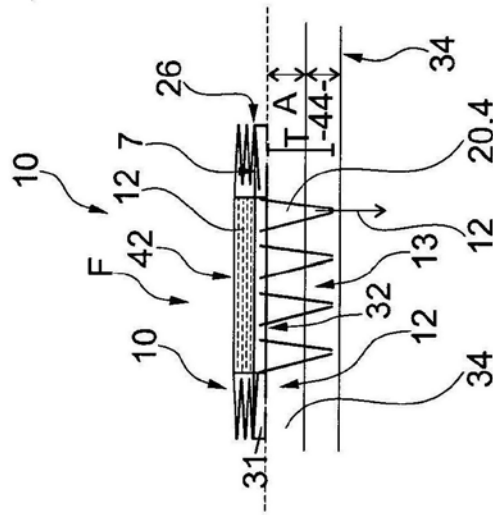


图3

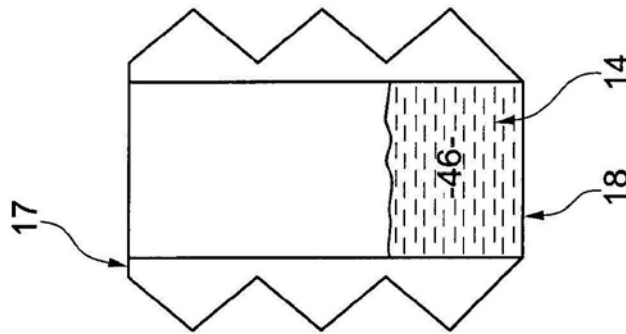


图5

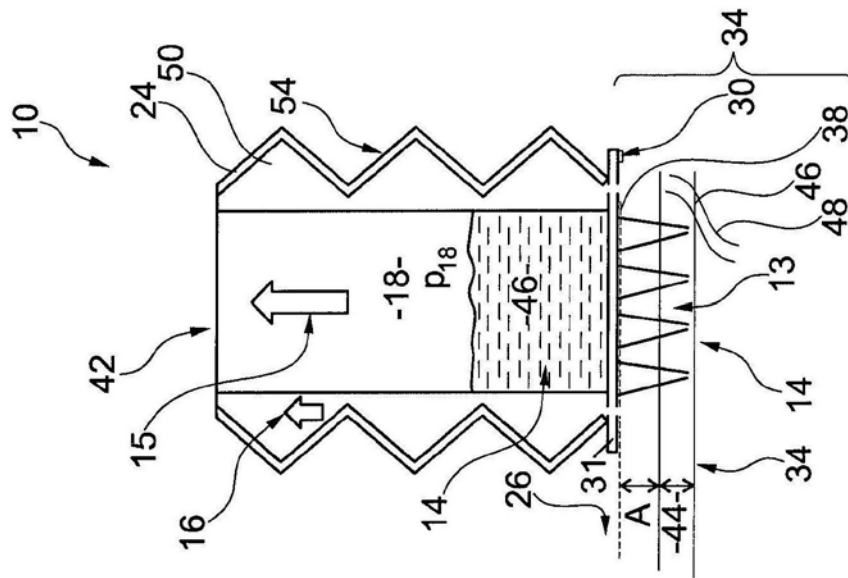


图4

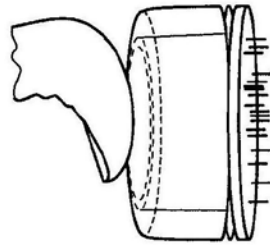
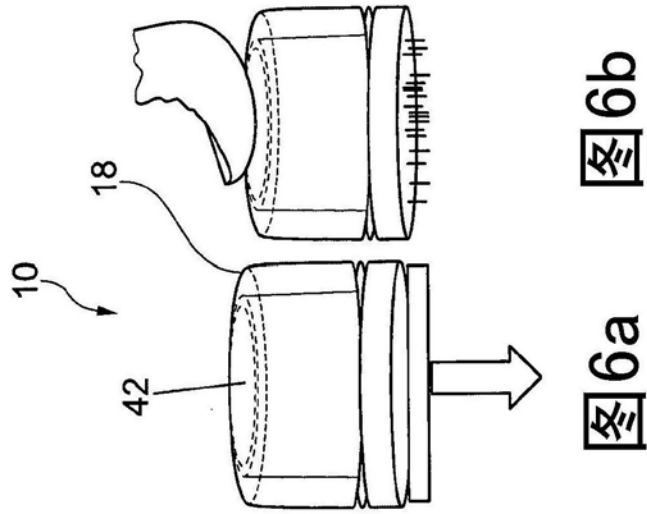
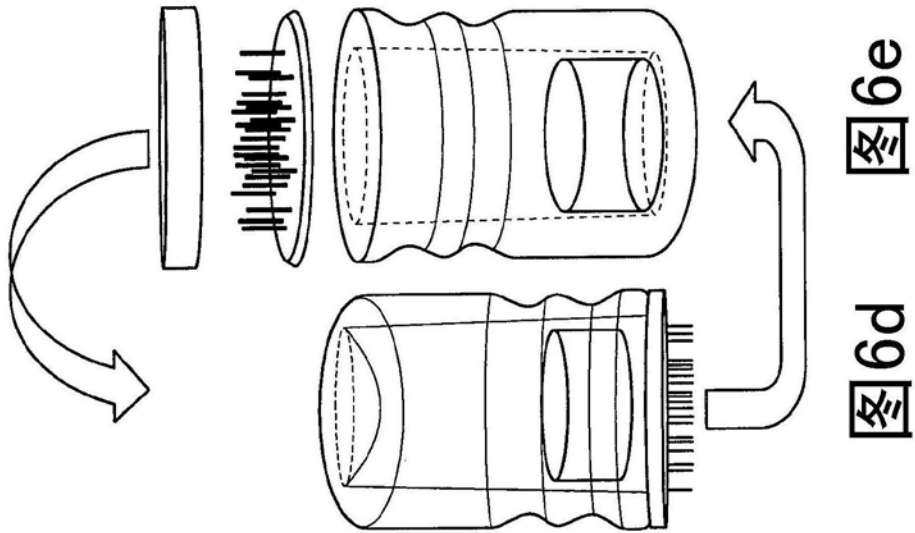


图6c



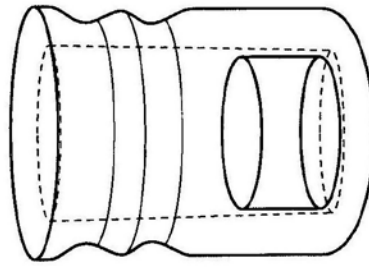


图6f

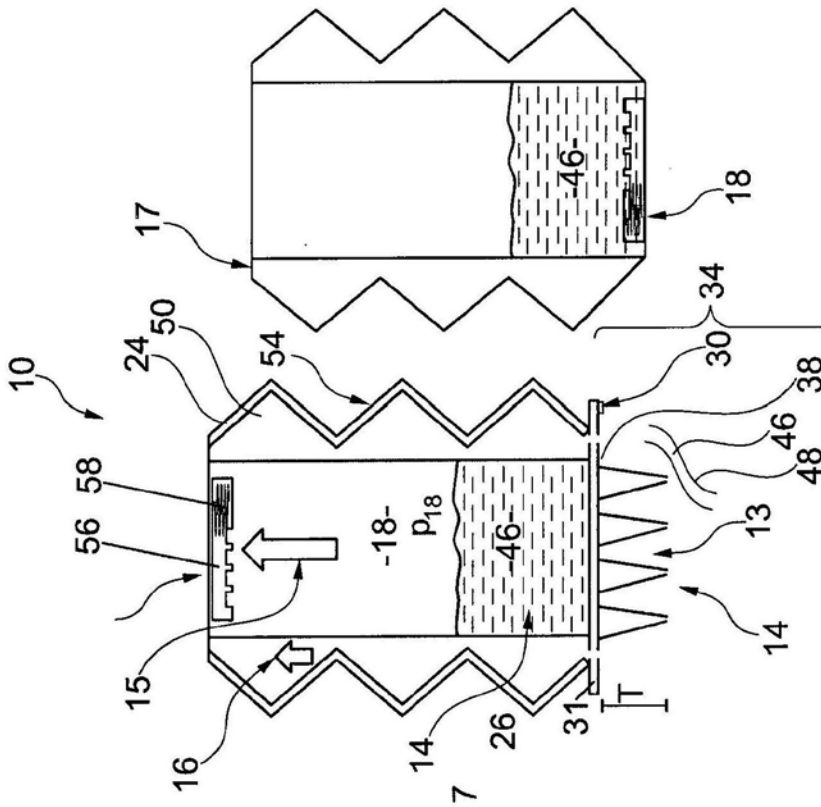


图8

图7