



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 380 214** (13) **C1**

(51) МПК
B25D 9/04 (2006.01)
E21C 37/24 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008143037/02, 29.10.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.10.2008

(45) Опубликовано: 27.01.2010 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2062692 C1, 27.06.1996. RU 2259478
C2, 27.08.2005. SU 1147560 A1, 30.03.1985. RU
2191105 C1, 20.10.2002. DE 546489 A,
14.03.1932.

Адрес для переписки:
630008, г.Новосибирск, ул. Ленинградская,
113, НГАСУ (Сибстрин), отдел ПЛР

(72) Автор(ы):

Абраменков Денис Дмитриевич (RU),
Абраменков Дмитрий Эдуардович (RU),
Абраменков Эдуард Александрович (RU),
Иржанский Евгений Владиславович (RU),
Кутумов Алексей Анатольевич (RU),
Пузанков Илья Владимирович (RU),
Чубаров Павел Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Новосибирский
государственный
архитектурно-строительный университет
(Сибстрин) (RU)

(54) ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ МОЛОТОК С ДРОССЕЛЬНЫМ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЕМ

(57) Реферат:

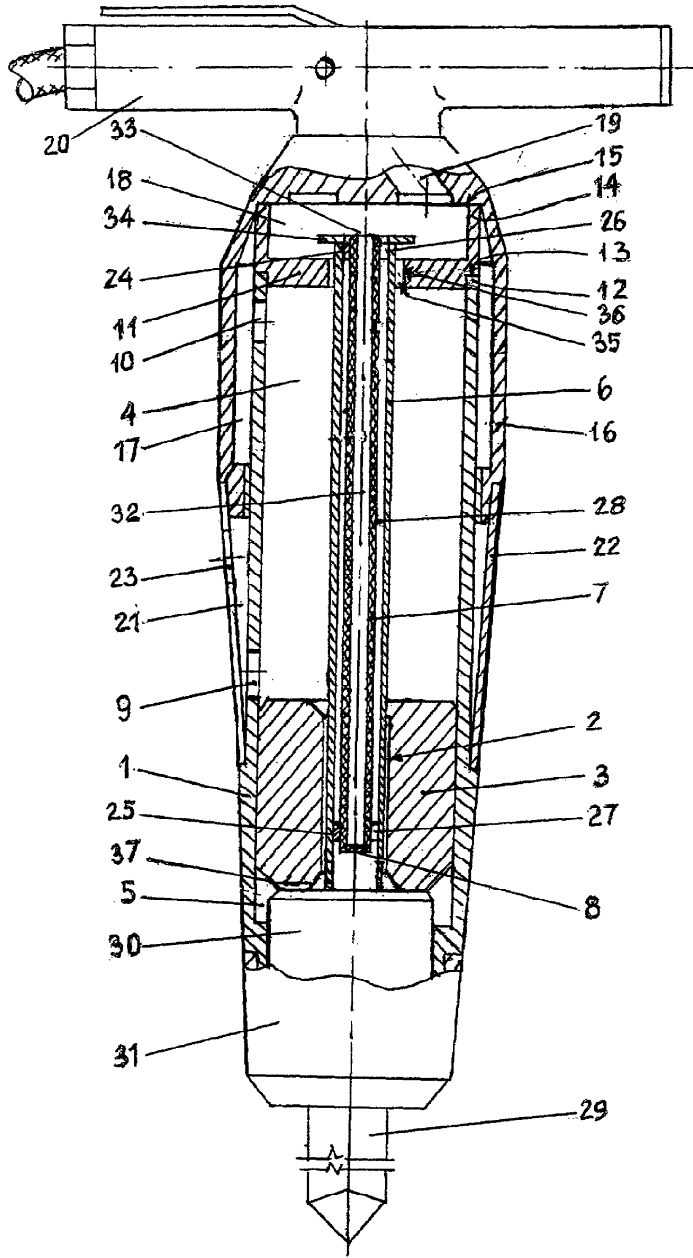
Изобретение относится к строительной технике и предназначено для разрушения крепких материалов искусственного и естественного происхождения.

Пневматический молоток содержит сетевую камеру, рукоятку, полый цилиндр, размещенный в нем ударник с центральным каналом, разделяющий полость упомянутого цилиндра на камеры холостого и рабочего ходов, трубку, пропущенную через центральный канал ударника и соединяющую сетевую камеру с камерой холостого хода, и рабочий инструмент с хвостиком. На торце цилиндра со стороны камеры рабочего хода установлена неподвижная крышка с центральным сквозным отверстием для проведения через нее трубки. Боковые поверхности трубки и центрального сквозного

отверстия в крышке образуют дроссельный канал, соединяющий сетевую камеру с камерой рабочего хода. Камера рабочего хода сообщена посредством перепускного канала с аккумуляционной камерой. В боковой стенке цилиндра выполнен радиальный выпускной канал. В центральной трубке коаксиально ей с кольцевым зазором установлена дополнительная трубка. Дополнительная трубка выполнена из эластичного материала с закрытым торцом со стороны камеры холостого хода и закреплена элементами закрепления относительно центральной трубки с обеспечением сообщения сетевой камеры с камерой холостого хода посредством кольцевого зазора. В результате обеспечивается снижение непроизводительного расхода воздуха. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 380 214 C1

RU 2 380 214 C1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
B25D 9/04 (2006.01)
E21C 37/24 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008143037/02, 29.10.2008**

(24) Effective date for property rights:
29.10.2008

(45) Date of publication: **27.01.2010 Bull. 3**

Mail address:
**630008, g.Novosibirsk, ul. Leningradskaja, 113,
NGASU (Sibstrin), otdel PLR**

(72) Inventor(s):

**Abramkov Denis Dmitrievich (RU),
Abramkov Dmitrij Ehduardovich (RU),
Abramkov Ehduard Aleksandrovich (RU),
Irzhanskij Evgenij Vladislavovich (RU),
Kutumov Aleksej Anatol'evich (RU),
Puzankov Il'ja Vladimirovich (RU),
Chubarov Pavel Valer'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Novosibirskij gosudarstvennyj arkhitekturno-
stroitel'nyj universitet (Sibstrin) (RU)**

(54) PNEUMATIC HAMMER WITH THROTTLING AIR DISTRIBUTION

(57) Abstract:

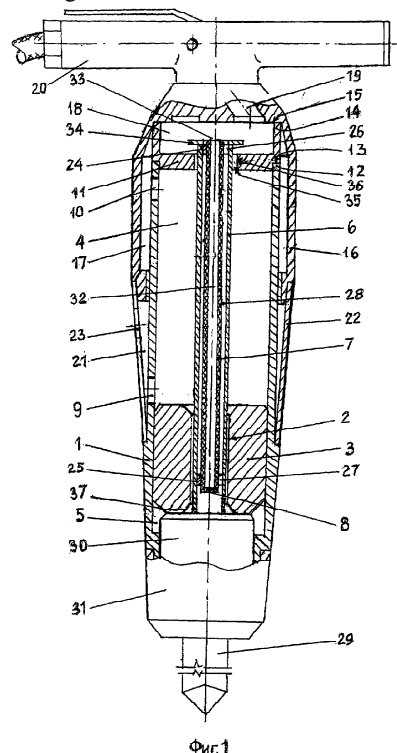
FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: invention is related to construction equipment and is intended for destruction of hard materials with manmade and natural origin. Pneumatic hammer comprises network camera, handle, hollow cylinder, striker arranged in it with central channel, which separates cavity of specified cylinder into chambers of idle stroke and working stroke, tube pulled through central channel of striker and connecting network camera with idle stroke chamber, and working tool with tail. At cylinder end on the side of working stroke chamber there is fixed cover installed with central through opening for tube insertion through it. Side surfaces of tube and central through hole in cover produce throttling channel, which connects network camera with chamber of working stroke. Chamber of working stroke communicates by means of relief channel to accumulation chamber. Radial outlet channel is arranged in cylinder side wall. In central tube, coaxially to it, there is additional tube installed with annular gap. Additional tube is made of elastic material with closed end on the side of idle stroke chamber and is fixed by fastening elements relative to central tube with provision of network camera communication to chamber of idle

stroke by means of annular gap.

EFFECT: invention provides for reduction of inefficient air flow.

2 cl, 2 dwg



Фиг. 1

RU 2 380 214 C1

RU 2 380 214 C1

Изобретение относится к области строительных и горных машин ударного действия и может быть использовано при создании ручных пневматических молотков для машиностроения, а также тяжелых пневмоударных машин для разрушения скальных пород и мерзлых грунтов.

Известен погружной пневмоударник (см., например, а.с. СССР 470608, М. кл. E21C 3/24, 1975 г.), включающий цилиндр, разделенный ударником на камеры рабочего и холостого ходов, трубку с системой продольных управляемых и продувочных каналов, а также радиальных каналов, отсекающие кромки которых при взаимодействии с боковой поверхностью центрального сквозного канала и выточки в ударнике периодически сообщают указанные камеры с сетью сжатого воздуха, причем трубка установлена в канале хвостовика рабочего инструмента уплотненно.

Недостатком такого и подобных ему пневмоударных механизмов является специфическая зависимость длины ударника от величины его хода: длина более чем в 2 раза превышает ход ударника. Такие механизмы характеризуются большой массой ударника, значительными габаритами по длине, повышенной вибрацией цилиндра и для ручных пневмоударных машин практически неприемлемы. Существенным недостатком конструктивного технического решения таких механизмов является обязательность уплотнения неподвижных посадок трубки относительно цилиндра и хвостовика рабочего инструмента, а также подвижных посадок ударника относительно трубки и цилиндра. Поскольку с "одной установки" технологически не представляется возможным обрабатывать одновременно все детали (цилиндр, трубку, хвостовик и ударник), то практически невозможно осуществить уплотненные подвижные посадки без перекосов, "закусываний", что ухудшает энергетические характеристики механизма и машины в целом.

Известен также пневматический молоток (см., например, патент RU 2062692, М. кл. B25D 9/04, 17/12; E21C 3/24, 1996 г.) - прототип, включающий сетевую камеру с впускным каналом, рукоятку с устройством включения подачи сжатого воздуха в сетевую камеру, полый цилиндр, размещенный в нем ударник с центральным каналом и разделяющий полость цилиндра на камеры холостого и рабочего ходов, пропущенную через центральный канал ударника трубку, соединяющую сетевую камеру с камерой холостого хода через постоянно открытый впускной дроссельный канал, установленную на одном торце цилиндра со стороны камеры рабочего хода крышки с буртиком и центральным сквозным отверстием для проведения через нее трубки, постоянно открытый впускной в камеру рабочего хода дроссельный канал, соединяющий сетевую камеру с камерой рабочего хода, сообщенную с последней аккумуляционную камеру посредством перепускного канала, радиальный выпускной канал, выполненный в боковой стенке цилиндра, и рабочий инструмент с хвостовиком, установленным в другом торце цилиндра, на буртике крышки установлен своим днищем стакан, кольцевая аккумуляционная камера образована стенкой стакана и внешней боковой поверхностью цилиндра, перепускной канал выполнен в стенке цилиндра на уровне камеры рабочего хода в виде радиального канала, трубка выполнена с возможностью осевого и радиального перемещения относительно центрального сквозного отверстия крышки, а постоянно открытый впускной в камеру рабочего хода дроссельный канал выполнен в виде кольцевого канала с возможностью изменения формы его поперечного сечения, образованного боковыми поверхностями трубки и центрального сквозного отверстия в крышке (см. также варианты).

Указанное устройство, как содержащее наибольшее количество существенных признаков по отношению к предлагаемому, принято в качестве прототипа.

Основной недостаток прототипа: постоянно открытый дроссельный канал впуска воздуха в камеру холостого хода, что приводит к повышенному непроизводительному расходу воздуха в период холостого хода ударника.

Недостатки прототипа и ему подобных машин ударного действия с центральной трубкой можно исключить, если дроссельный канал впуска в трубке на период холостого хода ударника перекрыть, используя эластичный элемент для сужения и полного перекрытия проходного сечения.

Сущность предлагаемого технического решения пневматического молота заключается в следующем.

Пневматический молоток с дроссельным воздухораспределением, включающий сетевую камеру с впускным каналом, рукоятку с устройством включения подачи сжатого воздуха в сетевую камеру, полый цилиндр, размещенный в нем ударник с центральным каналом и разделяющий полость цилиндра на камеры холостого и рабочего ходов, пропущенную через центральный канал ударника трубку, соединяющую сетевую камеру с камерой холостого хода, уставленную на торце цилиндра со стороны камеры рабочего хода, неподвижную крышку с центральным сквозным отверстием для проведения через нее трубки, постоянно открытым впускной в камеру рабочего хода дроссельный канал, выполненный в виде кольцевого канала с возможностью изменения формы поперечного сечения, образованных боковыми поверхностями трубки и центрального сквозного отверстия в крышке, соединяющий сетевую камеру с камерой рабочего хода, сообщенную с последней кольцевую аккумуляционную камеру посредством радиального перепускного канала, радиальный выпускной канал, выполненный в боковой стенке цилиндра, и рабочий инструмент с хвостовиком, причем в центральной трубке коаксиально ей установлена с кольцевым зазором дополнительная трубка из эластичного материала с закрытым торцом со стороны камеры холостого хода и закреплена элементами закрепления относительно центральной трубки с сообщением посредством кольцевого зазора, сетевой камеры и камеры холостого хода.

Целесообразно элементы закрепления выполнить в виде кольцевых дисков со сквозными калиброванными отверстиями для пропуски воздуха.

Предлагаемое техническое решение поясняется чертежами.

На фиг.1 показан молоток с частичным продольным разрезом с трубкой, установленной с возможностью перемещения в продольном и радиальном направлениях относительно центрального сквозного отверстия в неподвижной крышке, со сквозным каналом в виде зазора между коаксиально установленными основной трубкой и дополнительной трубкой из эластичного материала, соответствующим положению ударника в конце рабочего и начале его холостого хода. На фиг.2 показан молоток с частичным продольным разрезом без рукоятки в положении ударника в конце холостого и начале рабочего хода.

Пневматический молоток с дроссельным воздухораспределением (см. фиг.1, 2) содержит полый цилиндр 1 с центральным сквозным каналом 2, с размещенным в нем ударником 3, разделяющим полость цилиндра 1 на камеры рабочего 4 и холостого 5 ходов, центральную трубку 6 с установленной в ней коаксиально с зазором дополнительную трубку 7 из эластичного материала с закрытым торцом 8 со стороны камеры 5 холостого хода. Полый цилиндр 1 содержит радиальный выпускной канал 9, радиальный перепускной канал 10, крышку 11 с опирающимся на торец 12 цилиндра

кольцевым буртиком 13 и буртиком 14, упирающимся в дно 15 стакана 16.

5 Стакан 16 до упора в буртик 14 навинчивается на цилиндр 1 и образует кольцевую аккумуляционную камеру 17, постоянно сообщенную с камерой 4 посредством радиального перепускного канала 10. Между дном 15 и стаканом 16, и крышкой 11

10 образована сетевая камера 18, сообщенная с сетью сжатого воздуха посредством впускного канала 19 в рукоятке 20 с устройством включения подачи воздуха. Радиальный выпускной канал 9 сообщает периодически камеры 4 и 5 с выпускной камерой 21, образованной между цилиндром 1 и воздухоотбойным кольцом 22, снабженным выпускным каналом 23, посредством которого камера 21 сообщена с атмосферой. Дополнительная трубка 7 из эластичного материала закреплена элементами в виде кольцевых дисков 24 и 25 закрепления относительно центральной трубки 6 с выполненными вдоль оси трубки сквозными калиброванными

15 отверстиями 26 и 27 для пропуска воздуха из сетевой камеры 18 посредством кольцевого зазора 28 между трубками 6 и 7 в камеру 5 холостого хода. Рабочий инструмент 29 с хвостовиком 30 удерживается относительно цилиндра 1 колпаком 31. В трубке 7 образована камера 32, постоянно сообщенная каналом 33 с сетевой камерой 18. Трубка 6 со стороны камеры 18 снабжена буртиком 34 с возможностью

20 опирания на крышку 11. Кольцевой дроссельный канал 35 образован зазором между трубкой 6 и стенкой сквозного отверстия 36 в крышке 11 и сообщает постоянно сетевую камеру 18 и камеру 4 рабочего хода между собой. Неплотности при опирании ударника 3 на хвостовик 30 или радиальный паз 37 на ударнике обеспечивает пропуск воздуха в камеру 5.

25 Пневматический молоток с дроссельным воздухом распределением работает следующим образом. При нажатии молотком до упора в обрабатываемую среду и инструмент 29 его хвостовик 30 выталкивает трубки 6 и 7 в сетевую камеру 18 и при включении рукоятки с пусковым устройством подачи воздух из сети поступает по

30 впускному каналу 19 в сетевую камеру 18. Из камеры 18 воздух поступает одновременно: по кольцевому дроссельному каналу 35, образованному зазором между трубкой 6 и стенкой сквозного отверстия 36 в крышке 11, камеру 4 рабочего хода и сообщенную с ней постоянно перепускным каналом 10, аккумуляционную камеру 17; по каналу 33 в камеру 32 со стенками из эластичного материала, закрытую

35 торцом 8 со стороны камеры 5 холостого хода; по сквозным калиброванным отверстием 26 в кольцевом диске 24, далее посредством кольцевого зазора 28 между трубками 6 и 7 и сквозным калиброванным отверстием 27 в кольцевом диске 25, и посредством неплотностей прилегания торцов ударника 3 и хвостовика 30 или паза 37

40 в камеру 5 холостого хода. При этом, поскольку камера 4 сообщена радиальным выпускным каналом 9 с выпускной камерой 21, образованной между цилиндром 1 и воздухоотбойным кольцом 22 с выпускным каналом 23, то давление воздуха в камере 4 будет близко к атмосферному, так как проходное сечение каналов 9 и 23 существенно большее, в сравнении с проходным сечением кольцевого дроссельного

45 канала 35. За счет давления воздуха эластичные стенки камеры 32 начнут раздвигаться, перекрывая кольцевой зазор 28, и натекаемый воздух в камеру 5 создает противодействие, что обуславливает большие силы давления на эластичную стенку трубки 7 со стороны зазора 28, поскольку наружная площадь трубки больше ее

50 внутренней площади, под действием которых зазор 28 остается открытым для пропуска воздуха из камеры 18 в камеру 5 холостого хода. Под действием возрастающего давления воздуха со стороны камеры 5 ударник 3 начнет свое движение в сторону крышки 11, совершая холостой ход.

Перемещаясь, ударник 3 перекрывает радиальный выпускной канал 9, вследствие чего давление воздуха в камере 4 и сообщенной с ней радиальным перепускным каналом 10 в камере 17 будет повышаться за счет сжатия отсеченного в ней воздуха и воздуха, поступающего через кольцевой дроссельный канал 35.

5 Давление воздуха в камере 5 понижается несмотря на его поступление из сетевой камеры 18 посредством калиброванного отверстия 26, зазора 28 и калиброванного отверстия 27.

10 При перемещении ударник 3 откроет радиальный выпускной канал 9 и из камеры 5 произойдет выпуск отработавшего воздуха в камеру 21 и далее через выпускной канал 23 в атмосферу. Несмотря на поступление воздуха в камеру 5 из камеры 18, давление воздуха в камере 5 установится близким атмосферному. При этом давление воздуха на наружную боковую поверхность эластичной трубки 7 снизится и, при
15 большем давлении воздуха на внутреннюю боковую поверхность трубки со стороны камеры 32, поперечный кольцевой размер трубки увеличится и перекроет проходное сечение зазора 28 между трубками 6 и 7 (см. фиг.2), в результате чего поступление воздуха в камеру 5 прекратится.

20 Ударник 3 под действием импульса, приобретенного со стороны камеры 5, будет продолжать перемещаться, сжимая воздух в камере 4 с одновременным перепуском посредством радиального перепускного канала 10 в аккумуляционную камеру 17. Это будет способствовать более плавному повышению давления в камере 4, большему ходу ударника 3, меньшему давлению на крышку 11 и, как следствие, меньшей силе отдачи и меньшей амплитуде колебания цилиндра 1 и в целом молотка.

25 Исчерпав импульс давления холостого хода, ударник остановится и сразу же под действием давления воздуха со стороны камер 4 и 17 начнет перемещение в сторону хвостовика 30 инструмента 29, совершая рабочий ход. Давление воздуха в камере 4 будет поддерживаться расчетным благодаря поступлению через кольцевой
30 дроссельный канал 35 из сетевой камеры 18 и его перепуску через каналы 10 из камеры 17.

Перемещаясь, ударник 3 перекроет радиальный выпускной канал 9 и в камере 5 начнется процесс сжатия отсеченного в ней воздуха с повышением давления, которое передается через калиброванное отверстие 27 в зазор 28 между трубками 6 и 7.

35 Продолжая перемещение к хвостовику 30, ударник 3 обеспечивает максимально возможное расчетное давление воздуха в камере 5, которое воздействует на большую наружную поверхность эластичной трубки 7, обеспечивая при этом большую силу давления, нежели действующая сила давления на внутреннюю поверхность
40 эластичной трубки со стороны камеры 32. Это обуславливает открытие проходного сечения кольцевого зазора 28 между трубками 6 и 7 и поступление воздуха из сетевой камеры 18 по калиброванному отверстию 26 кольцевого диска 25, в камеру 5 холостого хода. К этому моменту времени ударник 3, преодолев противодействие воздуха со стороны камеры 5 холостого хода, наносит удар по хвостовику 30
45 инструмента 29. После этого описанный процесс будет повторяться с той лишь разницей, что движение ударника при холостом ходе будет осуществляться за счет приобретенного импульса давления и импульса отскока от хвостовика.

50 Таким образом, применение эластичной трубки 7 при взаимодействии с трубкой 6 под действием разности сил давлений воздуха со стороны камеры 32 на ее внутреннюю и наружную поверхности со стороны кольцевого зазора 28 позволяет осуществить перекрытие проходного сечения впуска воздуха из сетевой камеры 18 в камеру 5 холостого хода. Отмеченное обеспечивает исключение непроизводительного

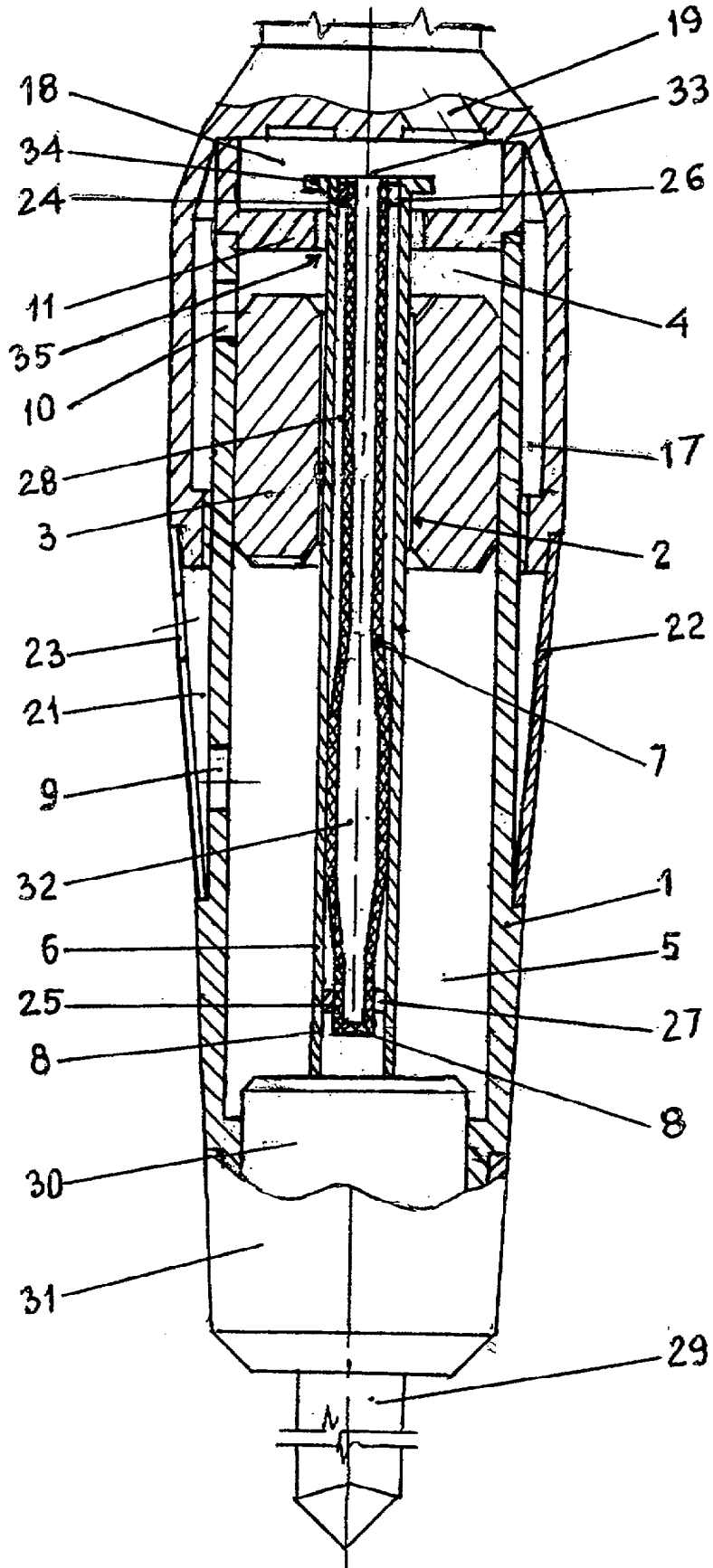
расхода воздуха из сети камерой 5 холостого хода в период ее сообщения с атмосферой.

Дополнительный положительный эффект следует ожидать при этом от сохранения повышенного давления воздуха в камере 18, а следовательно, его использования в этот период времени со стороны камеры 4 рабочего хода, в которую воздух из сетевой камеры 18 поступает посредством кольцевого дроссельного канала 35, имея улучшенные характеристики, в сравнении с расходом при одновременном впуске в камеры 4 и 5.

Формула изобретения

1. Пневматический молоток с дроссельным воздухомраспределением, содержащий сетевую камеру, рукоятку с устройством включения подачи сжатого воздуха в сетевую камеру с впускным каналом, полый цилиндр, размещенный в нем ударник с центральным каналом, разделяющий полость упомянутого цилиндра на камеры холостого и рабочего ходов, трубку, пропущенную через центральный канал ударника и соединяющую сетевую камеру с камерой холостого хода, неподвижную крышку с центральным сквозным отверстием для проведения через нее трубки, установленную на торце цилиндра со стороны камеры рабочего хода, постоянно открытый впускной в камеру рабочего хода дроссельный канал, выполненный в виде кольцевого канала с возможностью изменения формы поперечного сечения, образованный боковыми поверхностями трубки и центрального сквозного отверстия в крышке и соединяющий сетевую камеру с камерой рабочего хода, сообщенную с последней посредством перепускного канала кольцевую аккумуляционную камеру, радиальный выпускной канал, выполненный в боковой стенке цилиндра, и рабочий инструмент с хвостиком, отличающийся тем, что в центральной трубке коаксиально ей с кольцевым зазором установлена дополнительная трубка, выполненная из эластичного материала с закрытым торцом со стороны камеры холостого хода и закрепленная элементами закрепления относительно центральной трубки с обеспечением сообщения сетевой камеры с камерой холостого хода посредством кольцевого зазора.

2. Молоток по п.1, отличающийся тем, что элементы закрепления выполнены в виде кольцевых дисков со сквозными калиброванными отверстиями для пропуска воздуха.



Фиг. 2